

تبیین چارچوب مفهومی برای ارزیابی تاب آوری مکانی - فضایی در برابر سیلاب‌های شهری

و کاربست آن در ادبیات شهرسازی؛ مطالعه موردی: شهر بابلسر^۱

الهام رضائیان کله بستی^{*}، حسین کلانتری خلیل آباد^{**}، مریم رزقی^{***}

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۱۰)

چکیده

شاخص‌های سنجش تاب آوری مکانی - فضایی شهری، مستقیماً مربوط به ابعاد فیزیکی و زیست‌محیطی سیستم شهری بوده و در ارتباط با مؤلفه‌های اصلی سازمان فضایی شهر قرار می‌گیرند. هدف پژوهش حاضر، ارزیابی تاب آوری مکانی - فضایی در برابر سیلاب‌های شهری در بابلسر است. این پژوهش به لحاظ روش، توصیفی-تحلیلی و به لحاظ هدف، کاربردی است. جمع‌آوری داده‌های پژوهش حاضر از طریق روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی و ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه بوده است. جامعه پژوهش حاضر متخصصان شهر بابلسر مرتبط با موضوع سیلاب‌های شهری بوده که از میان آنها ۳۰ نفر به عنوان نمونه به صورت نمونه‌گیری احتمالی خوشه‌ای انتخاب شده‌اند. برای تحلیل داده‌ها از تحلیل‌های آماری میانگین، کلموگروف - اسمیرنوف، شاپیرو - ویلک و آزمون تی تک نمونه‌ای در نرم‌افزار SPSS و همچنین تکنیک AHP و WASPAS استفاده شده است. نتایج حاکی از آن است که شهر بابلسر به لحاظ تاب آوری در وضعیت نسبتاً مناسبی قرار دارد و لازم است که از پتانسیل‌ها و فرصت‌ها و منابع موجود در شهر در راستای بهبود تاب آوری مکانی - فضایی در برابر سیلاب به درستی استفاده کند.

واژه‌های کلیدی: سازمان فضایی شهر، آسیب‌پذیری، تاب آوری شهری، ابعاد مکانی - فضایی، سیلاب‌های شهری، بابلسر

۱. مقاله حاضر برگرفته از بخشی از رساله دکتری الهام رضائیان کله‌بستی با عنوان «تبیین شاخص‌های تاب آوری مکانی - فضایی در مقابله با سیلاب و تجلی آن در کالبد شهر؛ نمونه مورد مطالعه: شهر بابلسر» است که با راهنمایی حسین کلانتری خلیل‌آباد و مشاوره مریم رزقی در گروه شهرسازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌الله‌املی انجام یافته است.

* دانشجوی دوره دکتری شهرسازی، دانشگاه آزاد اسلامی، آمل، ایران

** نویسنده مسئول: استاد جهاد دانشگاهی؛ دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌الله‌املی، آمل، ایران

*** مربی، گروه شهرسازی؛ دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت‌الله‌املی، آمل، ایران

مقدمه

با توجه به تغییرات گسترده اقلیمی در سطح جهان و افزایش جمعیت شهرنشین، جوامع امروزی با چالش‌های بزرگی در مدیریت برنامه‌ریزی شهری آینده مواجه هستند (افشارمنش و همکاران، ۱۴۰۰: ۲). این تغییرات اقلیمی سبب تغییرات در چرخه هیدرولوژیکی خواهد شد و احتمال وقوع حوادث طبیعی از جمله سیل را افزایش می‌دهد (Dhar & Khirfan, 2017: 74). از سویی با افزایش وسعت شهرها بر اثر تشدید شهرنشینی، سطوح نفوذناپذیر افزایش یافته است و در برخی موارد نیز مسیرهای جریان دچار تغییر و تحول شده‌اند به طوری که وقوع سیل پیامدهای ویرانگر و خسارات‌های ناگواری را برای ساکنان شهر به بار آورد (بدری و همکاران، ۱۳۹۲: ۳۸).

در سال‌های اخیر در سطح جهانی همگام با تغییر مدیریت مخاطرات از نگرش منفعلانه به سوی مدیریت ریسک، تغییرات چشمگیری از تمرکز بر کاهش آسیب‌پذیری به سوی ارتقای تاب‌آوری اجتماعات به عنوان توانایی برای مقابله (سواری و خسروی‌پور، ۱۳۹۷: ۲۱)، سازگاری و انعطاف‌پذیری انسان صورت گرفته است (Pelling, 2003: 5). تاب‌آوری توانایی یک سیستم برای آماده‌سازی مقاومت بازبایی و سازگاری با اختلالات برای دستیابی به عملکرد موفق در طول زمان (Townend et al, 2021: 3)، نوعی یادگیری پیوسته و مسئولیت‌پذیری برای اتخاذ تصمیم مطلوب‌تر به منظور بهبود ظرفیت‌های روبرویی در برابر یک مخاطره (Ridzuan et al, 2018: 1) و نوعی گذار از آسیب‌پذیری به سوی توانمندسازی جوامع در فرایندهای مدیریت ریسک است (González-Riancho et al, 2015: 44). تاب‌آوری جامعه، تابعی از نقاط قوت یا ویژگی‌هایی است که به نمایندگی و خودسازمانی منجر می‌شود؛ مانند اقتصاد متنوع و نوآور، روابط مردم، مکان و رهبری، دانش، مهارت و

یادگیری، ارزش‌ها و اعتقادات؛ شبکه‌های اجتماعی؛ دولت متعهد، چشم‌انداز مثبت و زیرساخت‌های جامعه (Madsen & O'Mullan, 2016: 278-279). تاب‌آوری انسان در اینجا به عنوان ظرفیت سیستمی تعریف شده است (این امر یک فرد، خانواده یا یک جامعه را شامل می‌شود) تا به سمت منابع لازم برای پایداری عملکرد مثبت تحت استرس و همچنین ظرفیت سیستم‌ها برای تبادل نظر حرکت کند (Ungar, 2019: 2) و مخاطرات محیطی همواره بخشی از این تنش‌ها و استرس‌ها بوده است. دستیابی به تاب‌آوری در گرو افزایش ظرفیت‌ها و توانایی‌های اجتماع در ابعاد مختلف با مجموعه اقدامات پیشگیرانه و آمادگی، امکان‌پذیر و این مسئله با افزایش آگاهی، تمایل و اراده جامعه برای چنین اقداماتی تحقق می‌یابد (Antronico et al, 2020: 1018). در بیست سال گذشته، ادبیات تاب‌آوری و تاب‌آوری شهری با مفاهیم و تعاریف متعدد و مختلفی مواجه شده است، اما تحقیقات در مورد تاب‌آوری شهری هنوز فاقد درکی جامع و عملیاتی در حوزه‌های مختلف است؛ بی آن که بازخوانی، تدوین چارچوب و جمع‌بندی از تعاریف ادبیات تاب‌آوری شهری ارائه گردد (اسلاملو و همکاران، ۱۴۰۰: ۷۲). بر این اساس این مقاله با ارائه چارچوب نظری پیشنهادی به بررسی و نحوه اندازه‌گیری تاب‌آوری مکانی - فضایی شهر در مقابله با سیلاب می‌پردازد و اهمیت یافته‌های این پژوهش از منظر برنامه‌ریزان و طراحان شهری برای استفاده از پیشنهادات پژوهش در طرح‌های مختلف توسعه شهر و همچنین از منظر سیاست‌های شهری برای تصمیم‌سازان و تصمیم‌گیران شهر برای تنظیم سیاست‌های شهری در زمینه تاب‌آوری شهر قابل توجه خواهد بود. هدف اصلی این پژوهش، ارتقاء میزان تاب‌آوری شهر بابل در مقابله با بحران سیل طبق استانداردهای جهانی است. برای دستیابی به این هدف چهار سوال مطرح شده است. ۱- چه شاخص‌هایی در تجلی کالبدی

جدول ۱- پیشینه مطالعاتی در رابطه با تاب‌آوری شهری

محقق	سال	عنوان	روش	دستاوردهای کلیدی
کرمی و همکاران	۱۴۰۱	بررسی تاب‌آوری نواحی روستایی پیراشهری در برابر سیلاب (مطالعه موردی: برخی روستاهای دهستان میدان‌چای)	روش توصیفی با استفاده از تحلیل‌های کمی و آزمون‌های تک نمونه‌ای، رگرسیون و تحلیل واریانس یک طرفه در نرم‌افزار SPSS	نتایج نشان داده است که میزان تاب‌آوری در مقابل سیلاب در روستای لیلی خان با میانگین ۱،۵۴۸، بیشتر و در روستای چاوان با میانگین ۱،۳۷۳ کمتر است.
صالحی و همکاران	۱۴۰۱	ارزیابی مشکلات و افزایش تاب‌آوری مادی‌های شهر اصفهان در برابر سیلاب‌های شهری؛ مطالعه موردی: مناطق ۱ و ۳	توصیفی-تحلیلی	نتایج پژوهش ایشان بدین صورت بوده است که باید راهکارهای متناسب با مشکلات هر مادی در نظر گرفته شود تا این مشکلات رفع گردند. بدین ترتیب تاب‌آوری مادی‌ها برابر سیلاب‌های شهری افزایش پیدا می‌کند.
ناهد و همکاران	۱۴۰۰	سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری مناطق شهری در برابر سیلاب‌های شهری (مطالعه موردی: منطقه ۴ تهران)	توصیفی - تحلیلی و ارائه سه سناریو برای مقابله با سیلاب در منطقه ۴ تهران	ایشان نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که ناحیه ۵ منطقه ۴ تهران مطلوب‌ترین منطقه و ناحیه ۱ و ۸ منطقه ۴ نامطلوب‌ترین منطقه از لحاظ تاب‌آوری در برابر سیلاب شهری است.
رانا و همکاران	۲۰۲۱	رویکردی برای درک پیچیدگی ذاتی تاب‌آوری در برابر سیل: شواهد از سه جامعه شهری پاکستان	توصیفی - تحلیلی در پژوهش ایشان، ۵۷ شاخص تاب‌آوری شناسایی شد که در شش حوزه اجتماعی، اقتصادی، زیرساختی، نهادی، طبیعی و روان‌شناختی طبقه‌بندی شدند.	ایشان روشی را برای ارزیابی تاب‌آوری جامعه در برابر سیل شهری پیشنهاد داده‌اند.

تاب‌آوری مکانی - فضایی شهر بابلسر در بحران سیل مؤثرند؟
۲- چه شاخص‌هایی در میان شاخص‌های بدست آمده در حوزه
تاب‌آوری در بحران سیل، از اهمیت بیشتری برخوردارند؟ ۳-
وضعیت سازمان فضایی شهر بابلسر با توجه به شاخص‌های بدست
آمده چگونه ارزیابی می‌شود؟ ۴- چگونه می‌توان ساختار فضایی
شهر بابلسر را با توجه به شاخص‌های بدست آمده ارتقاء داد؟

پیشینه و چارچوب نظری

پیشینه نظری

مشکلات زیست‌محیطی قرین با موضوع شهرنشینی، ریشه
در هر دو زمینه اکولوژیکی و شهرسازی دارند که این امر به
شکل‌گیری زمینه‌های تحقیقی مشترک در این دو دانش منجر
شده است. تحقیقات مرتبط با این موضوع بسیار متنوع بوده که
عبارت است از پژوهش‌های موضوعی تاب‌آوری شهر تا موضوعاتی با
تکیه بر ابعاد زیست‌محیطی و جنبه انطباق‌پذیری و کاهش خطرات
طبیعی همچون تهدیدهای زلزله و گرم شدن کره زمین و تغییرات
وضعیت آب و هوایی و همچنین پژوهش‌هایی در زمینه مدیریت و
برنامه‌ریزی خطر سوانح طبیعی در چارچوب تفکر تاب‌آوری با تأکید
بر زیرساخت‌های شهر.

مبانی نظری

آن چه درباره تفکر تاب‌آوری در همه تعاریف مشترک است
توانایی یا ظرفیت جذب اختلال و خطر، توانایی سازگاری با تغییر
و بهبود، حفظ ویژگی‌ها و ساختارهای ذاتی سیستم است (قرایی
و همکاران، ۱۳۹۶: ۲۰). در واقع مهمترین مسئله‌ای که در بعد
تاب‌آوری مطرح می‌گردد، هم از نظر مقاومت در برابر تغییر و هم
بهبودی از آن می‌باشد (Liao, 2014: 725). لذا تاب‌آوری مربوط
به هر دو زمینه آماده‌سازی برای به حداقل رساندن اختلال (یا
تغییر) و اقدامات مربوط به مقابله با اختلالات در هنگام رخداد
وقایع است (Zhou et al, 2014: 23). به این ترتیب، تاب‌آوری
نشان‌دهنده یک روند در حال شدن، مقیاس زمانی تغییر شکل
ویژگی‌های یک سیستم، سازماندهی مجدد آن سیستم و نیز توسعه
استراتژی‌های جدید سازگاری با تغییرات در آن سیستم است (Ek
et al, 2016: 212). تاب‌آوری ماهیتی چندوجهی است که به طور
کلی شامل ابعاد مختلف اکولوژیکی، اقتصادی، اجتماعی، نهادی و
فیزیکی است (Cutter et al, 2010: 6). بررسی تاب‌آوری شهری به
طور کلی به چهار دسته تاب‌آوری اجتماعی، تاب‌آوری اقتصادی،
تاب‌آوری سازمانی و نهادی و تاب‌آوری مکانی - فضایی (تاب‌آوری
سازمان فضایی) تقسیم می‌شود (Bertilsson et al, 2018: 973). در
مقیاس شهری، تاب‌آوری به میزان توانایی سیستم برای حفاظت از
دارایی‌ها و همچنین تضمین ادامه دسترسی به خدمات، به میزان
شکندگی سیستم شهری و همچنان به ظرفیت نهادهای اجتماعی
در راستای انطباق با تغییرات و جذب شوک‌ها بستگی دارد. شهر
تاب‌آور شبکه‌ای پایدار از سیستم‌های فیزیکی و اجتماعات انسانی
است (Adeniyi et al. 2018: 777). سیستم‌های فیزیکی به عنوان

کالبد، استخوان‌ها، شریان‌های یک شهر عمل می‌کنند. به هنگام
سانحه سیستم‌های فیزیکی باید قادر به ادامه حیات و عملکرد
در شرایط وخیم باشند. جوامع، اجزاء اجتماعی و سازمانی شهر
هستند، فعالیت‌ها را هدایت کرده و به نیازهای آن پاسخ داده و از
تجربیات آنها استفاده می‌کنند (Abdulkareem & Elkadi, 2018: 11).
به هنگام سانحه، جوامع باید قادر به نجات و عملکرد در شرایط
بحرانی و ویژه باشند. اگر سیستم‌های فیزیکی به مثابه بدن شهر
فرو ریزید، سایر سیستم‌ها نیز قادر به ادامه فعالیت نخواهند بود
و اگر سیستم اجتماعی به عنوان مغز شهر از کار بیفتد، نمی‌توان
عملکرد شهر را در برابر سوانح تاب‌آور خواند (Allen et al, 2016: 47).
در شهرهای تاب‌آور ساختمان‌های کمتری باید واژگون شوند،
برق‌گرفتگی کمتری رخ دهد، خانوارها و مشاغل کمتری در معرض
ریسک قرار گیرند، تلفات و جراحات کمتری باید وجود داشته باشد،
اختلالات ارتباطی و ناهماهنگی کمتری به وقوع بپیوندد (Folke et
al, 2010: 4). مهم‌ترین مؤلفه‌های شهر تاب‌آور استحکام، پایداری
و دوام، آمادگی و انعطاف‌پذیری و سازگاری است (Hegger et
al, 2014: 4129). با توجه به جایگاه مؤلفه زیرساخت و کالبد در
شهرهای تاب‌آور به منظور تدوین چارچوب مفهومی جهت سنجش
تاب‌آوری زیرساخت و کالبد شهر با توجه به تعریف تاب‌آوری در
چهار مؤلفه سازنده طبقه‌بندی می‌شوند که لازم است ماهیت و
کارکرد آنان از حیث آمادگی، افزونگی و بازیابی مورد سنجش قرار
گیرد که شامل زیرساخت‌های حیاتی، شبکه حمل‌ونقل، ساختمان
و ابنیه و خدمات عمومی است (Kaufmann et al, 2016: 752). با
توجه به رویکرد این پژوهش در ادامه درباره سیلاب به طور مختصر
توضیح داده می‌شود.

افزون بر این، راهکارهای غیرسازه‌ای مدیریت سیلاب به دو
گروه تمهیدات برنامه‌ریزی و تمهیدات واکنشی تقسیم می‌شوند.
روش‌های تمهیدات برنامه‌ریزی عبارتند از پیش‌بینی سیلاب‌ها،
کنترل گسترش سیلاب‌ها، بیمه سیلاب، مقاومت‌سازی در برابر
سیلاب، مدیریت حوضه آبریز، تصمیم‌گیری و مدیریت سیلاب‌های
فصلی در مخازن (روحی و همکاران، ۱۴۰۰: ۲۱۱). همچنین،
مقابله با سیلاب، هشدار سیلاب، تخلیه مؤثر، کمک‌های اضطراری
و مدیریت به هنگام سیلاب‌ها، از روش‌های کارآمد در تمهیدات
واکنشی می‌باشند. در شهرها نیز، آبخیزداری شهری مقوله جدیدی
از مدیریت آب است که با تلفیق و هماهنگی با معماری و مهندسی
عمران شهری می‌تواند ضمن تأمین آب، حفظ محیط زیست و ایجاد
پایداری در توسعه، از بروز سیل در شهرها جلوگیری کند (Boxer
& Sloan-Power, 2013: 213). در شهرها اقدام به توسعه مجموعه‌ای
از هدایت‌کننده‌های آب سطحی از قبیل؛ آبراهه‌های کنار خیابان،
منهول‌ها، کانال‌های کوچک و کالورت‌ها شده است که این مجموعه
رواناب‌راه کانال‌های اصلی، رودخانه‌ها و آبراهه‌های اصلی شهر هدایت
می‌کند. مهم‌ترین دیدگاه‌های مرتبط با تاب‌آوری شامل دیدگاه
هالینگ، دیبروجین و کلیجن، کلفه، کاتر، گلایدر، فاستر و برنر بوده
است که خلاصه این دیدگاه‌ها به صورت جدول شماره ۲ آمده است.

جدول ۲- دیدگاه نظریه پردازان در رابطه با تاب آوری شهری

شرح دیدگاه	نظریه پرداز
مقیاسی برای نمایش مقاومت سیستم‌ها و توانایی آنها برای جذب تغییر	هالینگ (۱۹۷۳)
نظریه سیستم‌های بیولوژیکی، برای ساماندهی عواملی که تاب آوری فردی را بهبود می‌بخشد، مفید و موثر است. با استفاده از این چارچوب می‌توان کارایی و کفایت ویژگی‌های درون فردی و عوامل بیرونی که در ارتقای تاب آوری فردی موثر هستند را ارزیابی کرد.	برونفن برنر (۱۹۸۳)
۳۱ اصل را برای کسب تاب آوری عنوان و بر طبق چندین قسمت طبقه‌بندی کرد: سیستم‌های کلی، کالبدی، عملیاتی، زمان‌سنجی، اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی.	هارولد فاستر (۱۹۹۷)
در نگرش جدید، جهش بین وضعیت‌های متفاوت تاب آوری سیستم، یا میزان مقاومت آن، نسبت به ثبات، یا توازن که قبلاً در رابطه با برگشت پذیری و تاب آوری آن مطرح می‌شد، قابل قبول تر است.	مطالعات اکولوژی شهری مدرن (۲۰۰۵)
چارچوب پانارچی ساختاری سلسله‌مراتبی است که در آن سیستم‌های طبیعی و انسانی در چرخه‌های انطباقی بدون توقف در رشد، ذخیره، بازسازی و احیاء مرتبط هستند.	پانارچی (۲۰۰۶)
جوامع سنتی در مواجهه با بلایای طبیعی با استفاده از چهار بعد ماهیت خطر، میزان تاب آوری، ساختار فرهنگی و سیاست‌های مدیران می‌توانند مقاومت نشان دهند.	گایلارد (۲۰۰۷)
چهار بعد تاب آوری عبارتند از: مردم، سازمان‌های جامعه، منابع جامعه، فرآیند جامعه.	مرکز بنگاه اجتماعی (۲۰۰۷)
مازاد، تنوع، کفایت، خودمختاری، قدرت، وابستگی درونی، سازگاری و همکاری، از ویژگی‌های مکان‌های تاب آور می‌باشند.	کاتر (۲۰۰۸)
عدم توجه به ابعاد محیطی - جغرافیایی می‌تواند یکی از عناصر اصلی برنامه‌ریزی‌ها در برابر ارتقای تاب آوری جامعه در برابر بلایای طبیعی باشد.	کفله (۲۰۱۱)
ابزارهای مدیریت کاربری اراضی خواه به صورت قانونی، خواه اختیاری بر کاربری اراضی کنونی یا آینده تمرکز دارد، کاهش آسیب‌پذیری و در معرض خطر بودن (توسعه در محدوده‌های خطرناک) را در نظر دارد و ترکیبی از فرصت‌ها را برای ایجاد یک جامعه تاب آور به وجود می‌آورد.	دیدگاه مبتنی بر مدیریت کاربری اراضی (۲۰۱۲)

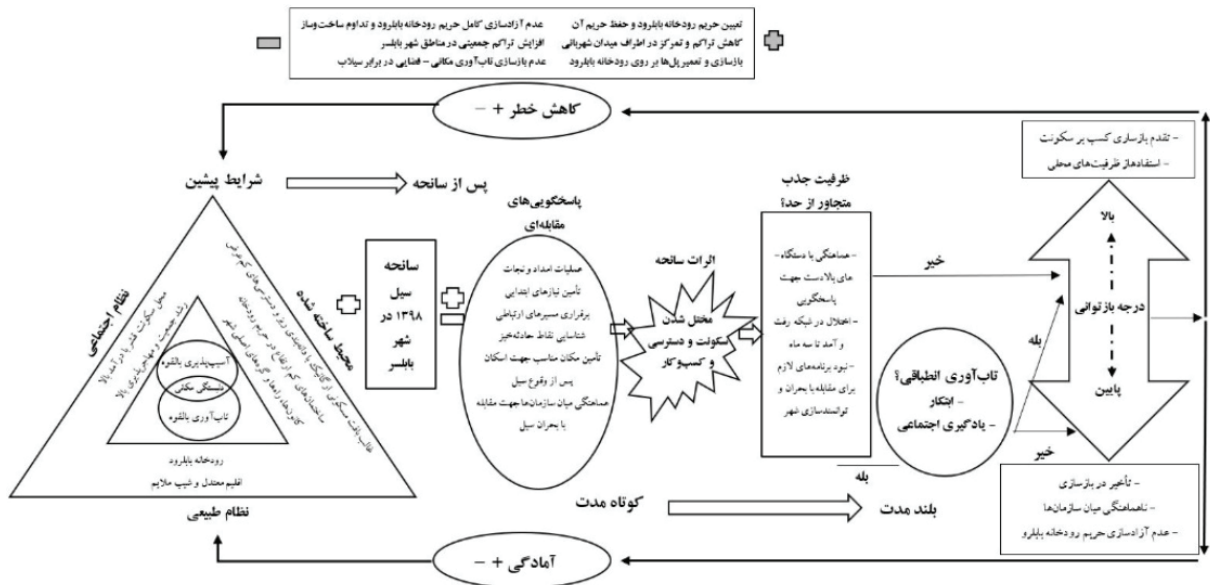
مأخذ: بدری و همکاران، ۱۳۹۲؛ رضایی و همکاران، ۱۳۹۵؛ عبداله‌زاده ملکی و همکاران، ۱۳۹۶؛ بابایی و همکاران، ۱۳۹۹

جدول ۳- خلاصه مباحث نظری در خصوص تاب آوری مکانی در ارتباط با سانحه و ویژگی‌های آنها

ویژگی‌ها	چارچوب تاب آوری
در این مدل تاب آوری به منزله ظرفیت ساختار سانحه‌دیده برای مقاومت در برابر خسارات و سازماندهی مجدد پس از سانحه در زمان و مکان مشخص در نظر گرفته می‌شود. همچنین خطر به منزله خسارات در نظر گرفته می‌شود که در ترکیب با اقدامات امداد و نجات ^۲ سبب ایجاد خسارات بالقوه ^۳ می‌شود. این خسارات بالقوه بر اساس بافت جغرافیایی، اجتماعی فیلتر می‌شود چرا که هر چقدر تطابق با مشخصات جغرافیایی بیشتر باشد، تاب آوری مکان هم بیشتر خواهد شد. پس از عبور از فاکتورهای ذکر شده تاب آوری اجتماعی و کالبدی و در نهایت تاب آوری مکان حاصل می‌شود.	مدل خسارت پاسخ‌گویی مکانی ^۱ (۲)
در مفهوم مدل خسارت- پاسخگویی مکان سه بعد در نظر گرفته می‌شود: ۱. زمان (که می‌تواند به سه دسته پیش، هنگام و پس از سانحه و یا بازه‌های بیشتر تقسیم شود). ۲. فضا (می‌تواند مقیاس‌های فضایی مختلف از روستا تا کشور را در بر بگیرد). ۳. وجه یا جنبه ^۴ (می‌تواند حاوی خصوصیات محیطی اجتماعی اقتصادی و نهادی باشد).	
این مدل نیز از مدل‌های مکان‌محور مفهومی است که بر اساس چرخه سانحه از شرایط پیشین سانحه آغاز و با رخداد سانحه و نحوه مقابله و بازتوانی آن ادامه می‌یابد تا به این نکته برسد که اقدامات آمادگی و کاهش خطر سبب تاب آوری شده است یا خیر. گرچه این مدل به صورت مفهومی و گسترده بیان شده اما می‌توان با تعریف شاخص‌های موردنظر، آن را به ارزیابی تاب آوری کمی تبدیل کرد.	مدل تاب آوری مکانی (۱۷)

مأخذ: متکی و موقر، ۱۳۹۸ بر گرفته از Zhou, 2014; Cutter et al, 2010

1. Benchmarking Baseline Conditions
2. Loss-response of Location (DRLRL)
3. Relief
4. Loss Potential



شکل ۱- مدل تاب‌آوری مکانی در برابر سانحه مآخذ: برگرفته از متکی و موقر، ۱۳۹۸

مدل تاب‌آوری مکانی

با شناخت مدل‌های موجود و محدودیت‌شان در بستر آسیب‌پذیری و تاب‌آوری، مدل دراپ^۱ که در بردارنده ارتباط جدیدی میان مفاهیم تاب‌آوری سوانح است، انتخاب می‌شود. این مدل توسط کاتر ارائه شده است و می‌تواند برای نشان دادن مشکلات واقعی در مکان‌های واقعی به کار گرفته شود (Cutter et al, 2010: 4)، (شکل شماره ۱). از آنجایی که مدل‌ها ساده شده شرایط واقعی هستند، چندین فرضیه در مفهوم‌سازی دراپ الزامی است. اول این که این مدل به طور خاص برای سوانح طبیعی ساخته شده است اما می‌تواند برای حوادث ناگهانی مانند تروریسم یا سوانح تکنولوژیکی و یا سوانح طبیعی با وقوع آهسته مانند خشکسالی نیز انطباق یابد. دوم این که دراپ روی تاب‌آوری در سطح اجتماع تمرکز می‌کند، بنابراین از مدل‌های ساخته شده برای ارزیابی تاب‌آوری در سطح کلان مبتنی بر مناطق متمایز است. سوم، تمرکز اصلی این مدل روی تاب‌آوری مکان‌هاست. نظام‌های طبیعی^۲، نظام‌های اجتماعی^۳ و محیط ساخته شده^۴ به هم پیوسته هستند و بنابراین جدایی آنها از هم به صورت اختیاری انجام می‌گیرد. فعالیت‌های انسانی روی وضعیت محیط تأثیر می‌گذارند و بالعکس.

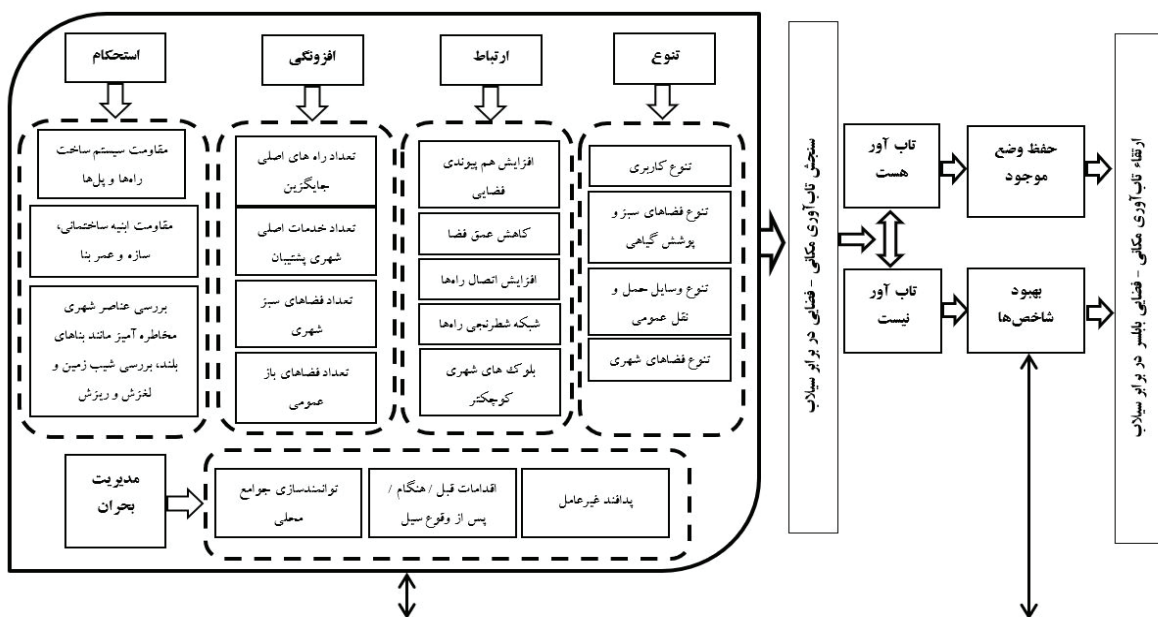
بر اساس مطالعات نظری می‌توان گفت شاخص‌های سنجش تاب‌آوری «مکانی-فضایی» شهری، مستقیماً مربوط به ابعاد فیزیکی و زیست محیطی سیستم شهری بوده و در ارتباط با مؤلفه‌های اصلی سازمان فضایی شهر قرار می‌گیرند. سازمان فضایی شهر تبلور بعد مکانی-فضایی شهری است که به روابط مختلف و متقابل تمامی نیروها و عوامل موجود در شهر بستگی دارد. این عوامل می‌تواند دربرگیرنده نیروی بازار، فعالیت‌ها، زیرساخت‌های شهری

و خدمات گوناگون باشد که همواره ارتباطی پیچیده و متقابل داشته‌اند (زیاری و همکاران، ۱۳۹۲: ۵). مقصود از سازمان فضایی، شبکه‌ای است که عناصر آن را مراکز شهری (مراکز مختلط تجاری، اداری، فرهنگی و غیره در مقیاس کل شهر و مناطق و نواحی آن، محورهای مهم ارتباطی (معیار اصلی و خطوط مترو)، محورهای مهم عملکردی و کاربری‌های عمده (در مقیاس شهر و مناطق و نواحی آن) تشکیل می‌دهند (درستکار و ودایع خیری، ۱۳۹۹: ۴۶). بنابراین سازمان فضایی شهر شامل عناصر اصلی ساخت شهر می‌شود که عبارتند از: راه‌های اصلی، ساختمان‌های اصلی شهر با کاربری خدماتی اصلی در مقیاس عملکردی شهر و فضاهای عمومی و سبز و باز شهری است (سلطانی‌فرد و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۴). سازمان فضایی شهر بر اساس تعاریف و توضیحات ارائه شده و مؤلفه‌های اصلی سازنده آن در مقیاس شهری در شکل شماره ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- مؤلفه‌های سازمان فضایی شهری

1. DROP (Disaster Resilience of Place)
2. Natural Systems
3. Social Systems
4. Built Environment



شکل ۳- مدل مفهومی پژوهش بر اساس شاخص های تاب آوری مکانی- فضایی در برابر سیلاب در شهر بابلسر

SPSS و تکنیک AHP و WASPAS مورد سنجش و تحلیل واقع شده است.

جدول ۴- ضریب آلفای کرونباخ جهت بررسی پایایی پرسشنامه

شاخص	ضریب آلفای کرونباخ	میزان پایایی
استحکام	۰,۷۸۲	قابل قبول
افزونی	۰,۸۵۲	خوب
ارتباط	۰,۷۹۱	قابل قبول
تنوع	۰,۷۷۸	قابل قبول
مجموع	۰,۸۰۱	خوب

قلمر و مکانی پژوهش

شهر بابلسر مرکز شهرستانی به همین نام است و در مختصات جغرافیایی ۵۲ درجه و ۳۷ دقیقه و ۵۰ ثانیه الی ۵۲ درجه و ۴۰ دقیقه و ۵۰ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه و ۱۵ ثانیه الی ۳۶ درجه و ۴۳ دقیقه عرض شمالی استقرار دارد. شکل شماره ۴ موقعیت سیاسی شهر بابلسر را نشان می دهد. شهر بابلسر یکی از شهرهای شمالی استان مازندران به واسطه نزدیکی به دریای خزر و عبور رودخانه بابلرود از شهر، در معرض حوادث طبیعی از جمله سیل در طی سالیان اخیر بوده است به طوری که در طی وقوع سیل در این شهر در سال ۱۳۹۸، در پی بارش باران و جاری شدن سیل در شهرستان بابلسر، ۴۹۱ میلیارد ریال خسارت به محصولات زراعی، باغی، دام و طیور و تأسیسات زیربنایی کشاورزی این شهرستان وارد شد. همچنین هفت هزار هکتار از خزانه های برنج در این شهرستان دچار خسارت شدند که ۵ هزار هکتار آن بذرپاشی شده بود. علاوه بر آسیب بر بخش کشاورزی این شهر، شهر بابلسر از نظر کالبدی نیز دچار خسارت های بسیاری شده است از جمله برخی از ساختمان ها و پل های بر روی رودخانه بابلرود نیز در

مأخذ: قزایی و همکاران، ۱۳۹۶

مطابق با شکل شماره ۲ چارچوب پیشنهادی سنجش تاب آوری در این پژوهش با توجه به مؤلفه های سازمان فضایی شهر ارائه شده است، لذا ضمن شناسایی شاخص های کلیدی سنجش تاب آوری سازمان فضایی شهر، تعریف عملیاتی شاخص های مذکور و داده های قابل اندازه گیری مربوط به هر یک از شاخص ها با استخراج از سوابق نظری موضوع مورد تحلیل قرار گرفت. بر این اساس دیاگرام شاخص های کلیدی تاب آوری مکانی- فضایی در مقابله با سیلاب و زیرشاخص های آنها در (شکل شماره ۳) به صورت مدل مفهومی پژوهش حاضر نشان داده شده است.

روش پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به ماهیت موضوع و هدف کلی آن، از نوع مطالعات کاربردی و به لحاظ روش شناسی از نوع مطالعات توصیفی بوده و تحلیل پژوهش به صورت روش های کمی انجام شده است. در این پژوهش، ابتدا با بهره مندی از روش اسنادی، داده ها و اطلاعات مورد نیاز، گردآوری شد. سپس با استفاده از روش میدانی و تکیه بر ابزار پرسشنامه، داده ها، جمع آوری شدند. روایی پرسشنامه با بهره گیری از نظرات ۳۰ نفر از متخصصین و اساتید در حوزه تاب آوری تعیین شدند و میزان پایایی کل آنها نیز با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ بدست آمد. میزان ضریب آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰,۸۰۱ است که پایایی بالای پرسشنامه را نشان می دهد (جدول شماره ۴). جامعه آماری پژوهش شامل متخصصان، کارشناسان و اساتید دانشگاه در حوزه تاب آوری بوده که حجم نمونه به تعداد ۳۰ نفر و نمونه گیری به صورت خوشه ای انتخاب شده است. در نهایت شاخص های بدست آمده از مطالعات نظری با استفاده از تحلیل های آماری مانند میانگین، کلموگروف- اسمیر ونوف، شاپیرو- ویلک و آزمون تی تک نمونه ای در نرم افزار

بحث و یافته‌ها

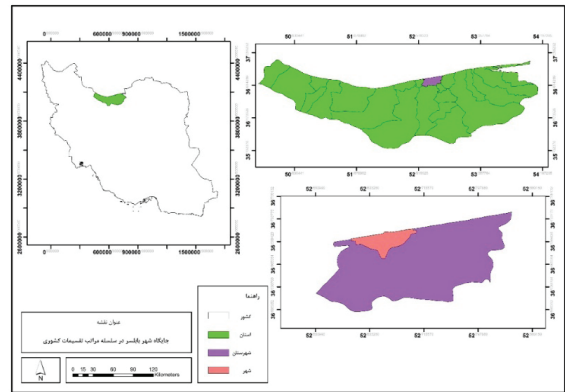
ارزیابی تاب‌آوری مکانی - فضایی شهر بابلسر در مواجهه با سیلاب

جهت سنجش میزان تاب‌آوری شهر بابلسر از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شده است. در این آزمون با توجه به این که برای سنجش میزان تاب‌آوری، از طیف ۵ گزینه‌ای لیکرت استفاده شده که امتیاز ۱ نشان‌دهنده کمترین میزان تاب‌آوری و امتیاز ۵ نشان‌دهنده بیشترین میزان تاب‌آوری است. به این ترتیب عدد ۳ به عنوان میانگین نظری پاسخ‌ها در نظر گرفته شده و میانگین تاب‌آوری به دست آمده (میانگین تجربی) با عدد ۳ مقایسه می‌شود. آزمون تی تک نمونه‌ای جزو آزمون‌های پارامتریک است. قبل از گرفتن آزمون لازم است که نرمال بودن توزیع داده‌های مربوطه مورد بررسی قرار گیرد. جهت بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف و شاپیرو-ویلک استفاده شده است. در همین خصوص نتایج آزمون نشان داد که داده‌های مربوط به متغیرهای تاب‌آوری دارای توزیع نرمالی هستند.

در این راستا جهت تاب‌آوری شهر بابلسر در برابر مخاطرات طبیعی از لحاظ بعد مکانی - فضایی روی هم رفته ۱۹ شاخص از دیدگاه خبرگان هدف مورد سنجش قرار گرفته است، که در جدول شماره ۵ ارائه شده است.

یافته‌های پژوهش در خصوص تاب‌آوری نشان می‌دهد که بیشترین میزان میانگین ۳,۷۸ مربوط به معیار استحکام و کمترین

معرض آسیب قرار گرفتند. با توجه به هشدارهای اداره هواشناسی به منظور پیشگیری از سیلاب‌های احتمالی و آب گرفتگی معابر، عملیات لایروبی و پاکسازی کانال‌های موجود همواره در این شهر اجرا می‌گردد. در پی وقوع این حوادث و خطرات احتمالی بوده که ستاد آمادگی و مقابله با سیل احتمالی در بابلسر تشکیل شده است. به طوری که در آغاز بارش در سطح بابلسر، حجم ورودی آب در مقایسه با مدت مشابه در اواخر سال گذشته و بهار امسال (۱۴۰۱) خیلی بیشتر و حدود دو برابر بوده اما با توجه به اقدامات پیشگیرانه نظیر بازگشایی معبرها، لایروبی‌های رودخانه و انهار، خوشبختانه خسارتی از این باب در شهر ایجاد نشد.



شکل ۴- موقعیت شهر بابلسر در سلسله مراتب تقسیمات کشوری
مأخذ: واحد GIS شهرداری بابلسر، ۱۴۰۱

جدول ۵- آزمون نرمالیتت شاخص‌های مکانی - فضایی تاب‌آوری در مواجهه با سیلاب در شهر بابلسر

Shapiro- Wilk			Kolmogorov- Smirnov			شاخص
Sig	Df	Statistic	Sig	Df	Statistic	
۰,۰۶۳	۲۹	۰,۹۱۳	۰,۰۷۰	۲۹	۰,۲۰۵	استحکام
۰,۱۸۴	۲۹	۰,۹۶۵	۰,۰۶۲	۲۹	۰,۱۵۱	افزونگی
۰,۲۸۷	۲۹	۰,۹۷۰	۰,۲۰۰	۲۹	۰,۰۸۸	ارتباط
۰,۰۵۹	۲۹	۰,۹۳۰	۰,۰۵۱	۲۹	۰,۱۵۲	تنوع
۰,۲۷۶	۲۹	۰,۹۶۹	۰,۰۵۷	۲۹	۰,۱۴۰	مدیریت بحران

جدول ۶- آزمون تی تک نمونه‌ای جهت سنجش تاب‌آوری مکانی - فضایی شهر بابلسر در مواجهه با سیلاب

تاب‌آوری مکانی - فضایی	مدیریت بحران	استحکام	افزونگی	ارتباط	تنوع	ابعاد تاب‌آوری		آمار توصیفی
						میانگین	انحراف معیار	
۳,۶۰	۳,۵۷	۳,۷۸	۳,۶۳	۳,۵۸	۳,۴۳	میانگین		آمار تحلیلی ارزش تست = ۳
۰,۷۷	۱,۱۰	۰,۶۴	۰,۸۶	۰,۶۴	۰,۸۷	انحراف معیار		
۰,۱۹	۰,۲۸	۰,۱۶	۰,۲۱	۰,۱۶	۰,۲۲	اختلاف میانگین		
۳,۰۹	۲,۰۸	۴,۸۵	۲,۹۳	۳,۶۲	۱,۹۶	مقدار t		
۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹	درجه آزادی		
۰,۰۰۷	۰,۰۶	۰,۰۰	۰,۰۱	۰,۰۰۳	۰,۶۹	معنی‌داری دو دامنه‌ای		
۱,۰۱	۱,۱۶	۱,۱۲	۱,۰۸	۰,۹۲	۰,۸۹	کران بالا	فاصله اطمینان ۰,۹۵	
۰,۱۹	- ۰,۱۵	۰,۴۴	۰,۱۷	۰,۲۴	- ۰,۳۷	کران پایین		

جدول ۷- امتیازدهی شاخص‌ها بر اساس روش AHP

ردیف	علامت	شاخص‌ها	امتیاز	ردیف	علامت	شاخص‌ها	امتیاز
۱	C _۱	تنوع کاربری	۰,۰۱۶	۱۳	C _{۱۳}	تعداد خدمات اصلی شهری پشتیبان	۰,۰۱۱
۲	C _۲	تنوع فضاهای سبز و پوشش گیاهی	۰,۰۴۷	۱۴	C _{۱۴}	تعداد فضاهای سبز شهری	۰,۰۵۶
۳	C _۳	تنوع وسایل حمل و نقل عمومی	۰,۰۱۳	۱۵	C _{۱۵}	تعداد فضاهای باز عمومی	۰,۰۲۶
۴	C _۴	تنوع فضاهای شهری	۰,۰۱۰	۱۶	C _{۱۶}	مقاومت سیستم ساخت راه‌ها و پل‌ها	۰,۰۹۴
۵	C _۵	افزایش هم‌پیوندی فضا	۰,۰۴۵	۱۷	C _{۱۷}	مقاومت ابنیه ساختمانی، سازه و عمر بنا	۰,۰۵۹
۶	C _۶	کاهش عمق فضا	۰,۰۰۶	۱۸	C _{۱۸}	نوع طراحی	۰,۰۴۳
۷	C _۷	افزایش اتصال راه‌ها	۰,۰۱۸	۱۹	C _{۱۹}	بررسی عناصر شهری مخاطره‌آمیز مانند بناهای بلند	۰,۰۱۴
۸	C _۸	شبکه شطرنجی راه‌ها	۰,۰۳۰	۲۰	C _{۲۰}	بررسی شیب زمین، لغزش و ریزش	۰,۰۱۳
۹	C _۹	بلوک‌های شهری کوچک	۰,۰۲۸	۲۱	C _{۲۱}	زیرساخت‌ها	۰,۰۳۹
۱۰	C _{۱۰}	دسترسی‌ها	۰,۰۱۵	۲۲	C _{۲۲}	توانمندسازی جوامع محلی	۰,۰۳۰
۱۱	C _{۱۱}	حرائم شهری	۰,۰۱۵۲	۲۳	C _{۲۳}	اقدامات قبل/هنگام/بعد از وقوع سیل	۰,۰۴۴
۱۲	C _{۱۲}	تعداد راه‌های اصلی جایگزین	۰,۰۷۰	۲۴	C _{۲۴}	پدافند غیرعامل	۰,۰۳۳

میزان میانگین ۳,۴۳ مربوط به معیار تنوع بوده است. با توجه به میانگین ارزش بعد مکانی - فضایی تاب‌آوری که عددی بالای میانگین نظری (میانگین نظری = ۳) را نشان می‌دهند، می‌توان گفت تاب‌آوری شهر بابلسر از لحاظ بعد مکانی - فضایی در مواجهه با سیلاب وضعیت متوسطی دارد و نخبگان در این خصوص رضایت نسبی داشته‌اند و میانگین تاب‌آوری برابر با ۳,۶۰ است که این رقم نشان از تاب‌آوری نسبتاً مناسب و آسیب‌پذیری نسبتاً پایین شهر بابلسر است. این مطالب را آزمون تی در سطح معناداری ۹۵ درصد تایید می‌کند، یعنی بین میانگین نظری (۳) با میانگین بدست آمده (میانگین تجربی) تفاوت معناداری وجود دارد. پس می‌توان گفت شهر بابلسر در برابر سیلاب، نسبتاً تاب‌آور بوده و نیاز به بازبینی و بهبود شاخص‌های تاب‌آوری مکانی - فضایی در برابر سیلاب از ضروریات می‌باشد.

سنجش وضعیت سازمان فضایی شهر بابلسر در تاب‌آوری مکانی - فضایی

جهت سنجش وضعیت سازمان فضایی شهر بابلسر در تاب‌آوری مکانی - فضایی ابتدا اصول مرتبط با آن استخراج شده‌اند که بدین شرح است: A_۱ = پراکندگی کاربری‌ها؛ A_۲ = توجه به عناصر طبیعی؛ A_۳ = بهبود وضعیت شبکه معابر راه؛ A_۴ = توجه به شکل زمین؛ A_۵ = توجه به لکه‌های هم‌جوار؛ A_۶ = وجود فضاهای سبز و باز پیرامونی؛ A_۷ = پراکندگی لکه‌های پرخطر؛ A_۸ = تمرکزگرایی ادارات در مرکز شهر؛ A_۹ = تمرکزگرایی عناصر عملکرد در مرکز و کنار رودخانه؛ A_{۱۰} = تمرکزگرایی خدمات در نوار ساحلی.

در جدول شماره ۷ با کمک روش AHP شاخص‌های موثر بر

تاب‌آوری مکانی - فضایی در مقابله با سیلاب امتیازدهی شده است. بیشترین وزن مربوط به شاخص‌های حرائم شهری، بررسی شیب، لغزش و لرزش و همچنین مقاومت سیستم راه‌ها و پل‌ها است. برای بررسی وضعیت سازمان فضایی شهر بابلسر از روش واسپاس استفاده می‌شود. بدین صورت که اصول استخراجی از سازمان فضایی شهر بابلسر در برابر شاخص‌های تاب‌آوری مکانی - فضایی قرار گرفته است. در گام نخست جمع وزن‌دار هر اصول بدست آمد و سپس ضرب وزن‌دار هر اصول بر اساس شاخص‌های تاب‌آوری بدست آمده است و در نهایت امتیاز نهایی اصول سازمان فضایی شهر بابلسر بدست آمده است. پس از ماتریس تصمیم، مطابق با جدول شماره ۸، شاخص‌های مثبت و منفی استاندارد شدند. به صورتی که مقادیر تاب‌آوری شاخص‌های مکانی - فضایی در شهر بابلسر در مقابل سازمان فضایی شهر بابلسر مورد بررسی قرار گرفته و مقادیر آن در ماتریس مطابق با جدول شماره ۸، استاندارد شده است.

مطابق با جدول شماره ۹ وضعیت نهایی اصول سازمان فضایی شهر بابلسر بر اساس شاخص‌های تاب‌آوری بدست آمده است که پراکندگی کاربری‌ها بر اساس رویکرد تاب‌آوری مطلوب است و همچنین در سازمان فضایی شهر به عناصر طبیعی توجه شده است. وضعیت شبکه معابر شهر و همچنین وجود فضاهای سبز و باز پیرامونی برای سازمان فضایی شهر بابلسر مطلوب ارزیابی شده است. اما از نقاط منفی سازمان فضایی شهر می‌توان به عدم توجه به شکل زمین، بی‌توجهی به لکه‌های هم‌جوار در سازمان فضایی، عدم پراکندگی لکه‌های پرخطر، تمرکزگرایی ادارات در مرکز شهر، تمرکزگرایی عناصر عملکردی در مرکز و در کنار رودخانه و

جدول ۸- ماتریس استاندارد شده مقادیر تاب آوری شاخص های مکانی- فضایی در سازمان فضایی شهر بابلسر

شاخص	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀
C ₁	۰,۴۸	۰,۴	۰,۲۴	۰,۰۸	۰,۴	۰,۴۱۶	۰,۱۶	۰,۱۹۲	۰,۱۲۸	۰,۰۹۶
C ₂	۱,۳۱۶	۱,۴۱	۰,۷۰۵	۱,۰۳۴	۱,۰۳۴	۱,۴۱	۰,۵۱۷	۰,۴۷	۰,۲۸۲	۰,۳۲۹
C ₃	۰,۳۵۱	۰,۱۹۵	۰,۳۲۵	۰,۱۰۴	۰,۲۶	۰,۲۰۸	۰,۱۶۹	۰,۴۱۳	۰,۰۷۸	۰,۰۹۱
C ₄	۰,۲۹	۰,۲۹	۰,۱۳	۰,۰۹	۰,۱۶	۰,۲۵	۰,۱۱	۰,۱۳	۰,۰۷	۰,۰۶
C ₅	۱,۱۲۵	۰,۶۳	۱,۲۶	۰,۴۹۵	۰,۸۱	۰,۹	۰,۴۵	۰,۷۲	۰,۴۵	۰,۴۵
C ₆	۰,۰۷۸	۰,۰۶	۰,۱۶۲	۰,۰۳۶	۰,۰۴۸	۰,۰۶۶	۰,۰۴۸	۰,۱۰۸	۰,۰۶۶	۰,۰۶۶
C ₇	۰,۴۳۲	۰,۱۶۲	۰,۵۲۲	۰,۱۲۶	۰,۱۲۶	۰,۲۸۸	۰,۱۶۲	۰,۳۰۶	۰,۲۱۶	۰,۱۹۸
C ₈	۰,۴۸	۰,۳	۰,۹	۰,۲۱	۰,۳۳	۰,۳۹	۰,۳	۰,۳۳	۰,۲۴	۰,۱۵
C ₉	۰,۶۱۶	۰,۳۰۸	۰,۷۲۸	۰,۱۶۸	۰,۱۶۸	۰,۴۴۸	۰,۲۵۲	۰,۳۴۶	۰,۲۲۴	۰,۱۴
C ₁₀	۰,۳۴۵	۰,۱۹۵	۰,۴۲	۰,۲۲۵	۰,۱۲	۰,۱۸	۰,۱۹۵	۰,۲۸۵	۰,۲۴	۰,۱۳۵
C ₁₁	۴,۱۰۴	۴,۱۰۴	۱,۹۷۶	۲,۷۳۶	۳,۳۴۴	۳,۳۴۴	۲,۸۸۸	۳,۰۴	۳,۸	۳,۹۵۲
C ₁₂	۱,۱۹	۱,۰۵	۱,۷۵	۰,۵۶	۱,۱۲	۰,۹۱	۰,۵۶	۰,۷۷	۰,۷۷	۱,۰۵
C ₁₃	۰,۲۴۲	۰,۱۱	۰,۲۴۲	۰,۰۷۷	۰,۲۵۳	۰,۲۰۹	۰,۱۶۵	۰,۱۳۲	۰,۱۳۲	۰,۱۲۱
C ₁₄	۱,۱۷۶	۱,۶۲۴	۰,۷۲۸	۰,۷۲۸	۰,۸۴	۱,۶۲۴	۱,۰۶۴	۰,۴۴۸	۰,۵۰۴	۰,۷۲۸
C ₁₅	۰,۵۲	۰,۷۲۸	۰,۳۱۲	۰,۲۳۴	۰,۴۱۶	۰,۷۲۸	۰,۵۲	۰,۱۸۲	۰,۲۳۴	۰,۲۸۶
C ₁₆	۱,۶۹۲	۰,۴۷	۲,۵۳۸	۱,۱۲۸	۱,۲۲۲	۱,۶۹۲	۲,۰۶۸	۰,۷۵۲	۱,۷۸۶	۰,۷۵۲
C ₁₇	۰,۵۹	۰,۴۷۲	۱,۳۵۷	۱,۲۹۸	۰,۷۰۸	۱,۰۰۳	۱,۳۵۷	۰,۴۷۲	۱,۳۵۷	۱,۳۵۷
C ₁₈	۱,۲۴۷	۱,۱۱۸	۱,۰۷۵	۰,۹۸۹	۱,۱۱۸	۰,۶۸۸	۱,۱۱۸	۰,۹۴۶	۰,۹۰۳	۱,۱۱۸
C ₁₉	۰,۲۶۶	۰,۴۰۶	۰,۱۹۶	۰,۴۰۶	۰,۱۵۴	۰,۲۸	۰,۱۱۲	۰,۱۵۴	۰,۳۵	۰,۲۶۶
C ₂₀	۱,۵۴۵	۲,۸۸۴	۰,۹۲۷	۲,۷۸۱	۱,۶۴۸	۱,۱۳۳	۱,۶۴۸	۱,۲۳۶	۲,۳۶۹	۱,۸۵۴
C ₂₁	۰,۴۲۹	۰,۵۰۷	۰,۸۵۸	۰,۹۷۵	۰,۵۰۷	۰,۴۶۸	۰,۷۰۲	۰,۸۵۸	۱,۰۱۴	۰,۸۵۸
C ₂₂	۰,۲۷	۰,۱۵	۰,۱۸	۰,۱۵	۰,۳۳	۰,۲۴	۰,۳۶	۰,۲۷	۰,۶۳	۰,۶۹
C ₂₃	۰,۲۲	۰,۱۳۲	۰,۳۰۸	۰,۲۶۴	۰,۳۹۶	۰,۵۲۸	۰,۳۵۲	۱,۰۱۲	۱,۱۴۴	۱,۱
C ₂₄	۰,۴۶۲	۰,۶۲۷	۰,۶۶	۰,۶۲۷	۰,۶۹۳	۰,۶۲۷	۰,۵۹۴	۰,۸۵۸	۰,۷۵۹	۰,۸۵۸
مجموع	۱۹,۴۶۶	۱۸,۳۳۲	۱۸,۴۹۹	۱۵,۵۲۱	۱۶,۲۰۵	۱۸,۰۰۳	۱۵,۸۷۱	۱۴,۱۷۸	۱۷,۷۴۶	۱۶,۷۰۵

تمرکزگرایی خدمات در نوار ساحلی اشاره کرد.

جدول ۹- وضعیت نهایی اصول سازمان فضایی شهر بابلسر بر اساس شاخص های تاب آوری

امتیاز نهایی	اصول سازمان فضایی شهر بابلسر
۸,۶۶۱	پراکندگی کاربری ها
۸,۱۷۱	توجه به عناصر طبیعی
۸,۴۰۶	بهبود وضعیت شبکه معابر راه
۷,۶۴۱	توجه به شکل زمین
۷,۹۴۶	توجه به لکه های همجوار
۸,۳۸۵	وجود فضاهای سبز و باز پیرامونی
۷,۸۴۵	پراکندگی لکه های پرخطر
۷,۳۹۱	تمرکزگرایی ادارات در مرکز شهر

امتیاز نهایی	اصول سازمان فضایی شهر بابلسر
۸,۲۱۹	تمرکزگرایی عناصر عملکرد در مرکز و کنار رودخانه
۷,۹۲۸	تمرکزگرایی خدمات در نوار ساحلی

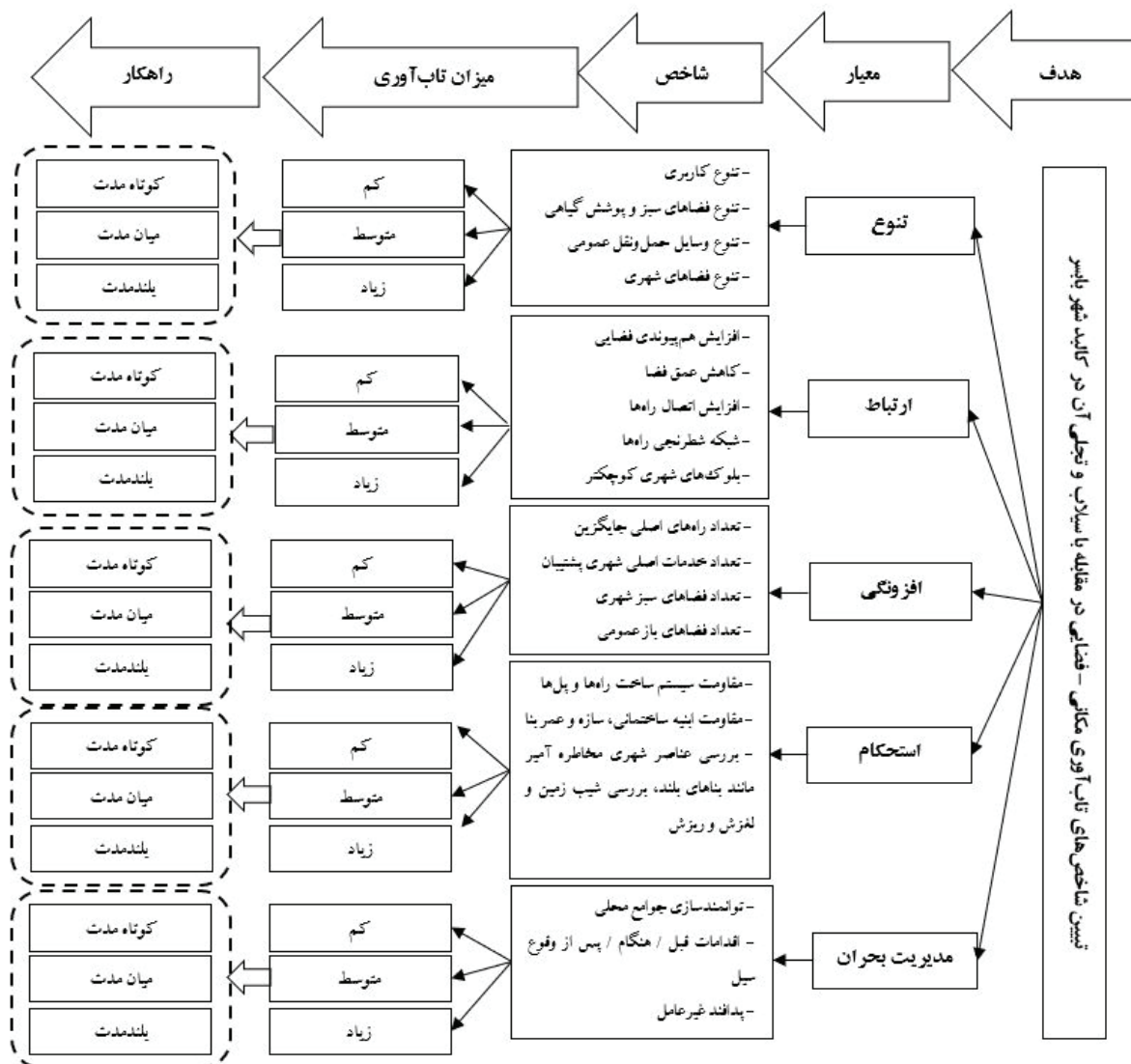
بر اساس تحلیل های صورت گرفته در پژوهش حاضر، در این قسمت لازم است جهت کاربست تاب آوری مکانی- فضایی در برابر سیلاب های شهر بابلسر در ادبیات شهرسازی و جایگاه هر یک از این شاخص ها تعیین گردد (جدول شماره ۱۰).

نتیجه گیری

نتایج مطالعاتی که کرمی و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش خود ابعاد اقتصادی، کالبدی، نهادی، اجتماعی و محیطی تاب آوری را در روستاهای دهستان میدان چای بررسی کرده اند؛ نشان داده است که پژوهش آنها به بررسی ابعاد اقتصادی، کالبدی، نهادی، اجتماعی و محیطی در روستاهای دهستان میدان چای پرداخته است که از

جدول ۱۰- وضعیت چارچوب مفهومی تاب آوری مکانی- فضایی در برابر سیلاب های شهر بابلسر در ادبیات شهرسازی

شاخص های تاب آوری مکانی- فضایی	زمان فعالیت (پیش / هنگام / پس از وقوع سیل)	کاربست در ادبیات شهرسازی
استحکام: مقاومت و پایداری پهنه شهری به لحاظ مقاومت عناصر و مؤلفه های فیزیکی شهر	فعال در پیش / هنگام / پس از وقوع سیل	گروه های ذی نفوذ مانند سازمان های شهری و نهادهای مردمی و شهروندان و استفاده از تجربیات جوامع دیگر
افزونگی: تعدد راه های اصلی ارتباطی جایگزین، تعدد عناصر اصلی فیزیکی- عملکردی سیستم شهری و خدمات اصلی شهری پشتیبان	فعال در پیش / هنگام / پس از وقوع سیل	گروه های ذی نفوذ مانند سازمان های شهری و حکومت های محلی، نهادهای خصوصی در زمینه برنامه ریزی و طراحی شهری و استفاده از تجربیات جوامع دیگر
ارتباط: از طریق اندازه گیری هم پیوندی و میزان اتصال خیابان ها	فعال در پیش / هنگام / پس از وقوع سیل	گروه های ذی نفوذ مانند سازمان های شهری و حکومت های محلی، نهادهای خصوصی در زمینه برنامه ریزی و طراحی شهری و استفاده از تجربیات جوامع دیگر
تنوع: توزیع فضایی محورها و مراکز اصلی عملکردی در نواحی شهری و سطح شهر و تنوع پهنه های عملکردی شهری	فعال در پیش / هنگام / پس از وقوع سیل	گروه های ذی نفوذ مانند سازمان های شهری و حکومت های محلی، نهادهای خصوصی در زمینه برنامه ریزی و طراحی شهری و استفاده از تجربیات جوامع دیگر
مدیریت بحران: توانمندسازی جوامع	فعال در پیش / هنگام / پس از وقوع سیل	گروه های ذی نفوذ مانند سازمان های شهری و نهادهای مردمی و شهروندان و استفاده از تجربیات جوامع دیگر



شکل ۵- الگوی تاب آوری مکانی- فضایی در مقابله با سیلاب و تجلی آن در کالبد شهر بابلسر

معیار	میزان تاب آوری	راهکار	اقدام
تنوع	کم	کوتاه مدت	جانمایی و توزیع عادلانه فضاهای سبز هر چند کوچک در نقاط مختلف شهر بابلسر
			ایجاد فضاهای شهری ایمن در نقاط مختلف شهر با توزیع یکسان
			قراردهی ایستگاه های حمل و نقل عمومی در نقاط مختلف شهر بابلسر به خصوص در مناطق خطرپذیر
ارتباط	متوسط	میان مدت	تعیین حریم رودخانه بابلرود و پاک سازی آن از مستحذات
افزونی	متوسط	میان مدت	قراردهی ایستگاه های متعدد امداد رسان در مناطق خطرپذیر شهر بابلسر
			ساماندهی زیرساخت های ارتباطی در معابر جمع و پخش کننده شهر بابلسر از جمله خیابان های شریعی، پاسداران و شریعی
استحکام	زیاد	بلندمدت	برنامه ریزی برای تخلیه، شناسایی و تجهیز مکان های امن جهت اسکان در زمان وقوع سیل
			پل های بابلسر باید مورد بررسی قرار گیرند که آب گذری آنها در زمان وقوع بارندگی و سیل تا چه حد می باشد.
			برای مسیرهای پرخطر در شهر از جمله در حاشیه رودخانه بابلرود، پل ها و در کنار ساختمان های قدیمی و دارای مقاومت کم در بابلسر مانند ساختمان هواشناسی، شهرداری، ساختمان های قدیمی اطراف میدان گل و میدان شهربانی، راه های اضطراری و فرار تعبیه شده و این ساختمان ها تا حد امکان مقاوم سازی شوند.
مدیریت بحران	متوسط	میان مدت	برای نقاط خطرپذیر شهر نقشه تهیه گردد تا بیشترین توجه و تمهیدات برای این مناطق در نظر گرفته شود.
			در زمان بحران لازم است اطلاع رسانی شود تا شهروندان از نقاط خطرپذیر دور شوند.
			برگزاری کلاس های آموزشی جهت اطلاع رسانی به شهروندان و آموزش کمک های اولیه قبل از بحران، در زمان بحران و پس از آن

این حیث هم راستا با پژوهش حاضر می باشد و نتایج این پژوهش را مورد تأیید قرار داده است. صالحی و همکاران (۱۴۰۱) نیز در پژوهشی دیگر میزان تاب آوری مناطق ۱ و ۳ شهر اصفهان در برابر سیلاب را مورد سنجش و بررسی قرار دادند که به لحاظ روش و موضوع پژوهش هم راستا با پژوهش حاضر بوده و نتایج پژوهش حاضر را مورد تأیید قرار می دهد. ناهید و همکاران (۱۴۰۰) در پژوهش خود در منطقه ۴ تهران، به سنجش و ارزیابی میزان تاب آوری مناطق شهری در برابر سیلاب های شهری پرداختند و نشان دادند که ناحیه ۵ از منطقه ۴ تهران مطلوب ترین ناحیه و ناحیه ۱ و ۸ از منطقه ۴، نامطلوب ترین نواحی از لحاظ تاب آوری در برابر سیلاب شهری است که این پژوهش نیز از حیث موضوع هم راستا با پژوهش حاضر می باشد. در نهایت رانا و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهش خود توصیه هایی را بر اساس فوریت، پیچیدگی و تأثیر نسبی برای کمک به موسسات در تصمیم گیری آگاهانه برای بهبود تاب آوری جامعه در برابر سیل پیشنهاد دادند که در پژوهش حاضر نیز به جهت ارائه الگو در راستای سنجش میزان تاب آوری و بررسی میزان آن در سطوح کم، متوسط و زیاد، راهکارهای کوتاه مدت، میان مدت و بلندمدت ارائه شده است که نتایج پژوهش حاضر هم راستا با پژوهش رانا و همکاران بوده است. با توجه به بررسی مطالعات پیشین، مشخص شده است که نتایج مطالعات با نتایج پژوهش حاضر هم راستا بوده و نتایج پژوهش فوق از نظر محققان پیشین، مورد تأیید قرار گرفته است.

نتایج این پژوهش نشان داده است که در میان شاخص های تاب آوری مکانی- فضایی، بیشترین میزان میانگین ۳،۷۸ مربوط

به معیار استحکام و کمترین میزان میانگین ۳،۴۳ مربوط به معیار تنوع بوده است که نشان داده است میان میانگین نظری (۳) با میانگین بدست آمده (میانگین تجربی) تفاوت معناداری وجود دارد. پس می توان گفت شهر بابلسر در برابر سیلاب، نسبتاً تاب آور بوده و لازم است شاخص های تاب آوری مکانی- فضایی در برابر سیلاب مورد بازبینی قرار گیرند و بهبود یابند. همچنین نتایج حاصل از سنجش وضعیت سازمان فضایی شهر بابلسر در تاب آوری مکانی- فضایی مشخص کرده است که پراکندگی کاربری ها با امتیاز ۸،۶۶۱ در شهر بابلسر، مطابق با رویکرد تاب آوری در حد مطلوب واقع شده و توجه به عناصر طبیعی با امتیاز ۸،۱۷۱ نیز نشان دهنده آن می باشد که در سازمان فضایی شهر بابلسر، به عناصر طبیعی توجه شده است. از طرفی بهبود وضعیت شبکه معابر و راه ها با امتیاز ۸،۴۰۶ و تمرکزگرایی عناصر عملکردی در کنار رودخانه با امتیاز ۸،۲۱۹ نشان داده اند که وضعیت این شاخص ها در شهر بابلسر مطلوب بوده و در مقابل مواردی مانند عدم توجه به شکل زمین، بی توجهی به لکه های همجوار در سازمان فضایی، عدم پراکندگی لکه های پرخطر، تمرکزگرایی ادارت در مرکز شهر، تمرکزگرایی عناصر عملکردی در مرکز و در کنار رودخانه و تمرکزگرایی خدمات در نوار ساحلی، از نقاط منفی است که در سازمان فضایی شهر بابلسر بدان ها توجه کافی نشده است.

مسئله نمی توان منکر نقش دولت در بخش برنامه ریزی و سیاست گذاری شد. در این میان آنچه حائز اهمیت است وجود شفافیت در برنامه ها و سیاست ها، قدرت لازم در اجرای آنها و یکپارچگی در بخش های مختلف تصمیم گیری و سیاست گذاری

است. در وهله بعد لازم است شهر از منابع و زیرساخت‌های لازم در جهت برخورد با مشکلات برخوردار باشد و در این میان رسیدگی سریع به مشکلات از اهمیت بسزایی برخوردار است. گام بعدی فراهم کردن مقدمات برای مقابله با مخاطرات طبیعی از جمله سیلاب است که امروزه یکی از ارکان آن تاب‌آوری بالای شهری است که این پژوهش به آن دست یافته است. این پژوهش با استفاده از سنج‌های مختلف، به شاخص‌های انتخابی جهت سنجش میزان تاب‌آوری مکانی - فضایی در خصوص سیلاب پرداخته است و با توجه به اینکه ظرفیت شهر بیشتر از حد مجاز باشد یا نباشد، شهر بابلسر در سطح تاب‌آوری بالا یا پایین قرار می‌گیرد. بررسی هر کدام از شاخص‌ها و معیارها به ارزیابی میزان تاب‌آوری مکانی - فضایی شهر بابلسر در برابر سیلاب می‌انجامد و در پی آن مشخص می‌گردد که شهر بابلسر تا چه میزان تاب‌آور می‌باشد؟ اگر تاب‌آوری شهر بابلسر مناسب باشد، فرآیندی ایجاد می‌شود که وضع موجود حفظ گردد و اگر شهر از لحاظ تاب‌آوری دچار نقصان باشد، لازم است که شاخص‌ها و معیارها دوباره بازنگری، اصلاح و تقویت گردند که این مجدد نیاز به بررسی مجدد و جدی در رابطه با شاخص‌ها و سنج‌ها دارد. بعد از تقویت، بهبود و بازنگری، چرخه دوباره تکرار شده تا جایی که تاب‌آوری بابلسر حاصل گردد. در شکل شماره ۵ الگوی تاب‌آوری مکانی - فضایی در مقابله با سیلاب و تجلی آن در کالبد شهر بابلسر ارائه شده است. همانطور که در شکل شماره ۵ مشخص شده است، شاخص‌های مرتبط با هر یک از معیارهای تنوع، ارتباط، افزونگی، استحکام و مدیریت بحران توسط تیم متخصصان و کارشناسان در شهر بابلسر مورد سنجش قرار می‌گیرد، اگر در پی بررسی‌ها مشخص گردد که میزان تاب‌آوری از حیث هر معیار و شاخص کم باشد، برای سطح تاب‌آوری کم، برنامه‌ها و راهکارهای کوتاه‌مدت در نظر گرفته می‌شود. اگر میزان تاب‌آوری در حد متوسط باشد، راهکارهای میان‌مدت ارائه شده و در نهایت در پی تاب‌آوری زیاد، برنامه‌ها، راهکارها و اقدامات بلندمدت برای هر بخش تعریف خواهد شد.

بر اساس شکل شماره ۵ که دربرگیرنده الگوی تاب‌آوری مکانی - فضایی در مقابله با سیلاب و تجلی آن در کالبد شهر بابلسر است، پیشنهاداتی را می‌توان در نظر گرفت که در جدول شماره ۱۱ ارائه شده است:

منابع

۱. اسلاملو، محمدصابر و منوچهر طیبیبیان و مهتا میرمقتدایی (۱۴۰۰) تدوین چارچوب مفهومی تاب‌آوری شهری به منظور ارائه کاربست آن در ادبیات شهرسازی از طریق تحلیل مضمون متون، فصلنامه مطالعات شهر ایرانی اسلامی، سال دوازدهم، شماره چهل و پنجم، صص ۷۱-۸۳.
۲. افشارمنش، حمیده و زهرا حجازی‌زاده و بهلول علیجانی (۱۴۰۰) آینده‌پژوهی بحران افزایش دمای سطح زمین و کاهش آسایش اقلیمی شهروندان در کلانشهر تهران، نشریه تحقیقات

کاربرد علوم جغرافیایی، سال بیست‌ویکم، شماره ۶۱، صص ۱۶-۱.

۳. بابایی، بتول و امین محمدی استاد کلاهی و مرتضی سیدیان و عبدالسعید توماج (۱۳۹۹) نقش رویکرد مدیریت سیلاب بر تاب‌آوری جوامع محلی، مطالعه موردی: روستاهای سیل‌زده حوضه آبخیز گرگانرود، مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی - پژوهشی دانشگاه گلستان، سال دهم، شماره مسلسل سی‌وششم، صص ۶۳-۷۶.

۴. بدری، سید علی و مهدی رمضان‌زاده لسبویی و علی عسگری و مجتبی قدیری معصوم و محمد سلمانی (۱۳۹۲) نقش مدیریت محلی در ارتقای تاب‌آوری مکانی در برابر بلایای طبیعی با تأکید بر سیلاب؛ مطالعه موردی: دو حوزه چشمه کیله شهرستان تنکابن و سردآبرود کلاردشت، مدیریت بحران، دوره ۲، شماره ۳، صص ۳۷-۴۸.

۵. درستکار، احسان و رقیه ودایع خیری (۱۳۹۹) واکاوی سازمان فضایی منطقه‌ای و پایداری محیطی در نظام شکل‌گیری فضا، نشریه علوم جغرافیایی، شماره ۳۲، صص ۴۵-۵۳.

۶. رضایی، محمدرضا و محمدحسین سرائی و امیر بسطامی‌نیا (۱۳۹۵) تحلیل مفهوم تاب‌آوری در سوانح طبیعی؛ تبیین و تحلیل مفهوم «تاب‌آوری» شاخص‌ها و چارچوب‌های آن در سوانح طبیعی، فصلنامه دانش پیشگیری و مدیریت بحران، دوره ششم، شماره اول، صص ۳۲-۴۶.

۷. روحی، بیتا و مهناز میرزا ابراهیم طهرانی و علیرضا استعلاجی و محمدرضا فرزاد بهتاش (۱۴۰۰) تاب‌آوری ساختمان‌های مهم شهر همدان در برابر سیلاب با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری لیزر، مدیریت مخاطرات محیطی، دوره ۸، شماره ۳، صص ۲۰۷-۲۲۸.

۸. زیاری، کرامت‌اله و صالح اسدی و طاهارسانی، و محمد مولائی قلیچی (۱۳۹۲) ارزیابی ساختار فضایی و تدوین راهبردهای توسعه شهری؛ شهر جدید پردیس، نشریه پژوهش‌های جغرافیایی انسانی (پژوهش‌های جغرافیایی)، دوره ۴۵، شماره ۴، صص ۱-۲۸.

۹. سلطانی‌فرد، هادی و حسین حاتمی‌نژاد و مصطفی عباس‌زادگان و احمد پوراحمد (۱۳۹۲) تحلیل دگرگونی ساختار کالبدی - فضایی شهر ایرانی - اسلامی؛ مطالعه موردی: شهر سبزوار، فصلنامه مطالعات شهر ایرانی اسلامی، شماره چهاردهم، صص ۱۳-۲۱.

۱۰. سواری، مسلم و بهمن خسروی‌پور (۱۳۹۷) تحلیل آثار تاب‌آوری بر سرزندگی خانوارهای روستایی در شرایط خشکسالی در شهرستان دیواندره، فصلنامه برنامه‌ریزی فضایی (جغرافیا)، دوره ۸، شماره ۳، صص ۱۹-۴۰.

۱۱. صالحی، حسین و امیر گندمکار و احمد خادم‌الحسینی و علیرضا عباسی (۱۴۰۱) ارزیابی مشکلات و افزایش تاب‌آوری مادی‌های شهر اصفهان در برابر سیلاب‌های شهری؛ مطالعه

21. Bertilsson, L., Wiklund, K., de Moura Tebaldi, I., Rezende, O.M., Veról, A.P. and Miguez, M.G. (2018) Urban flood resilience- a multi-criteria index to integrate flood resilience into urban planning, *Journal of Hydrology*. 573 (76): 970-982.
22. Boxer, P. & Sloan-Power, E. (2013) Coping with Violence a Comprehensive Framework and Implications for Understanding Resilience. *Trauma, Violence, & Abuse*, 14, 209-221. Retrieved from: <http://tva.sagepub.com/content/early/2013/05/06/1524838013487806.abstract>
23. Cutter, S., Burton, Ch. and Emrich, Ch., (2010) Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7 (1):1-22.
24. Dhar, T. K. and L. Khirfan (2017) A multi-scale and multi-dimensional framework for enhancing the resilience of urban form to climate change. *Urban Climate* 19: p 72-91
25. Ek, K., Goytia, S. Pettersson, M. and Spegel, E. (2016) Analysing and evaluating flood risk governance in Sweden- Adaptation to Climate Change?, STAR-FLOOD Consortium, Utrecht, The Netherlands. [online] URL: <http://www.starflood.eu/documents /2016/03/wp3-sw-final-webversion.pdf>
26. Folke, C., Carpenter, S., Walker, B., Scheffer, M., Terry, Ch. and Rockstrom, J. (2010), Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability. *Ecology and Society*, 15(4): 1-9.
27. González-Riancho, P., Gerkensmeier, B., M.W. Ratter, B., González, M., & Medina, R. (2016). (2015). Storm surge risk perception and resilience: A pilot study in the German North Sea coast, *Ocean & Coastal Management*, Vol. 112, pp. 44-60.
28. Hegger, D.L.T., Driessen, P.P.J. Dieperink, C., Wiering, M., Raadgever, G.T. & Van Rijswijk, H.F.M.W. (2014) Assessing stability and dynamics in flood risk governance: an empirically illustrated research approach. *Water Resources Management* 28:4127-4142.
29. Kaufmann, M., W. van Doorn-Hoekveld, H.K. Gilissen, & van Rijswijk, M. (2016) Analysing and evaluating flood risk governance in the Netherlands. *Drowning in safety?. STAR-FLOOD Consortium*, Utrecht, The Netherlands.
30. Liao, K. H. (2014) From flood control to flood adaptation: a case study on the lower green river valley and the city موردی: مناطق ۱ و ۳، نشریه جغرافیا و پایداری محیط، انتشار آنلاین.
۱۲. عبداله‌زاده ملکی، شهرام و نسیم خانلو و کرامت‌الله زیاری و وحید شالی‌امینی (۱۳۹۶) سنجش و ارزیابی تاب‌آوری اجتماعی جهت مقابله با بحران‌های طبیعی؛ مطالعه موردی: زلزله در محلات تاریخی شهر اردبیل، مدیریت شهری، شماره ۴۸، صص ۲۶۳-۲۸۰.
۱۳. قزایی، فریبا و محمدرضا مثنوی و مونا حاجی‌بنده (۱۳۹۶) بسط شاخص‌های کلیدی سنجش تاب‌آوری مکانی- فضایی شهری؛ مرور فشرده ادبیات نظری، باغ نظر، سال چهاردهم، شماره ۵۷، صص ۱۹-۳۲.
۱۴. کرمی، فریبا و مریم بیاتی خطیبی و نرگس رستمی همای علیا (۱۴۰۱) بررسی تاب‌آوری نواحی روستایی پیراشهری در برابر سیلاب (مطالعه موردی: برخی روستاهای دهستان میدان چای)، نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی، انتشار آنلاین از تاریخ ۰۶ اردیبهشت ۱۴۰۱.
۱۵. متکی، زهیر و فاطمه موقر (۱۳۹۸) چارچوب نظری برای تاب‌آوری مکانی در مواجهه با سانحه؛ نمونه موردی: سیل ۱۳۶۶ تجریش، دوفصلنامه علمی و پژوهشی مدیریت بحران، شماره شانزدهم، صص ۶۱-۷۵.
۱۶. ناهید، مصطفی و محمدرضا زندمقدم و زینب کرکه‌آبادی (۱۴۰۰) سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری مناطق شهری در برابر سیلاب‌های شهری (مطالعه موردی: منطقه ۴ تهران)، فصلنامه علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۷۴، شماره ۱، صص ۱۸۹-۲۰۵.
17. Abdulkareem, M. & Elkadi, H. (2018) From engineering to evolutionary, an overarching approach in identifying the resilience of urban design to flood”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 791: 2-30.
18. Adeniyi, O., Perera, S. and Ginige, K. (2018) Built environment flood resilience capability maturity model, *Procedia Engineering* 212 (2018) 776-783, Available online at www.sciencedirect.com
19. Allen, C.R., Birge, H.E., Bartelt-Hunt, S., Bevans, R.A., Burnett, J.L., Cosens, B.A. and Uden, D.R. (2016) Avoiding decline: Fostering resilience and sustainability in midsize cities. *Sustainability (Switzerland)*, 8(9). doi: 10.3390/su8090844
20. Antronico, L., De Pascale, F., Coscarelli, R., & Gullà, G., (2020) Landslide risk perception, social vulnerability and community resilience: The case study of Maierato (Calabria, southern Italy), *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Vol. 46, No. 2, pp.1015-1029. <http://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101529>

- of Kent in King County, Washington. *Natural Hazards*, 71 (1): 723-750.
31. Madsen, W., & O'Mullan, C., (2016) Perceptions of Community Resilience after Natural Disaster in a Rural Australian Town. *Journal of Community Psychology*, Vol. 44, No. 3, pp. 277-292.
32. Pelling, M., (2003) *The vulnerability of cities, natural disasters and social resilience*, earth scan publication, London, UK, ISBN 1-85383-830-6 (pbk.) ISBN 1-85383-829-2 (hardback), pp. 3-203.
33. Rana, Irfan Ahmad. Bhatti, Saad Saleem. Jamshed, Ali. Ahmad, Shakil (2021) An approach to understanding the intrinsic complexity of resilience against floods: Evidences from three urban communities of Pakistan, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, Volume 63, September 2021, 102442.
34. Ridzuan, A.A., Oktari, R.S., Zainol, N.A.M., Abdullah, H., Liaw, J.O.H., Mohaiyadin, N.M.H., & Mardzuki, K., (2018). Community resilience elements and community risk perception at Banda Aceh province, Aceh, Indonesia, *International Conference on Disaster Management (2018)* 14 November, *Matec Web of Conferences*, Vol (229) 1-7. doi.org/10.1051/mateconf/201822901005
35. Townend, I.H., French, J.R., Nicholls, R.J., Brown S., Carpenter, S., Haigh, I.D., Hill, C.T., Lazarus, E., Penning-Rowsell, E.C., Thompson, C.E.L., & Tompkins, E.L., (2021). Operationalising coastal resilience to flood and erosion hazard: A demonstration for England. *Science of the Total Environment*, 783 (2021) 14688, pp. 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146880>
36. Ungar, M., (2019). Designing resilience research: Using multiple methods to investigate risk exposure, promotive and protective processes and contextually relevant outcomes for children and youth. *Child Abuse & Neglect*, Vol. 96, 104098, pp. 1- 8.
37. Zhou, H., Wang, J., Wan, J. & Jia, H. (2014) Resilience to natural hazards: a geographic perspective. *Nat. Hazards*, 31 (1): 21-41.