



شورای عالی انقلاب فرهنگی

هیأت حمایت از کرسی های نظریه پردازی، نقد و مناظره
(ویژه علوم انسانی و معارف دینی)

کمیته دستگاہی کرسی های نظریه پردازی، نقد و مناظره

طرح نامه ویژه ی کرسی های ترویجی

حوزه ی علمی بحث: تاب آوری محیط های شهری

عنوان: رویکردها و روش های ارزیابی تاب آوری محیط های شهری در برابر سیل

نام ارائه دهنده: دکتر مجید رمضانی مهریان

عضو هیأت علمی پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی (سمت)

پست الکترونیک (Email): mehrian@ut.ac.ir

۲. سوابق آموزشی:

الف - مدارج علمی و تحصیلی

ردیف	مقطع تحصیلی	رشته تحصیلی	حوزه / دانشگاه	کشور
۱	کارشناسی	منابع طبیعی	دانشگاه تهران	ایران
۲	کارشناسی ارشد	مدیریت، آموزش و برنامه ریزی محیط زیست	دانشگاه تهران	ایران
۳	دکتری	برنامه ریزی محیط زیست	دانشگاه تهران	ایران
۴				

ب - اهم سوابق تدریس (مرتبط با موضوع کرسی):

ردیف	عنوان درس	مقطع	حوزه / دانشگاه
۱	جغرافیای شهری	کارشناسی	دانشگاه هنر
۲	کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در برنامه ریزی و طراحی شهری	کارشناسی ارشد	دانشگاه هنر
۳			

۳. مشخصات طرحنامه

-عنوان طرحنامه:

تحلیل تطبیقی رویکردها و روش‌های ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل

-چکیده در ۱۰۰ کلمه به همراه واژگان کلیدی

بررسی اولیه پژوهش‌های صورت پذیرفته در زمینه ارزیابی و سنجش تاب‌آوری محیط‌های شهری ایران در برابر مخاطره سیل، نشان‌دهنده پراکندگی و ناهم‌سویی آن‌ها است. به بیانی دیگر کاربرد مفهوم تاب‌آوری در مدیریت ریسک سیلاب‌های شهری مبهم است. مسئله اساسی این است که ناسازگاری‌ها و ابهامات موجود در تعریف مفهوم تاب‌آوری و رویکردها و

روش‌های ارزیابی آن می‌تواند عامل ناکارآمدی مدیریت ریسک سیلاب در محیط‌های شهری باشد. بر این اساس این پژوهش با مرور نظام مند مطالعات انجام شده در زمینه ارزیابی تاب‌آوری سیل به آشکارسازی رویکردها و روش‌ها می‌پردازد.

کلمات کلیدی: تاب‌آوری شهر، سیل، مدیریت مخاطرات

-شرح مختصر موضوع طرح‌نامه

در دهه‌های اخیر پیشرفت‌های قابل توجه‌ای در مفاهیم مدیریت سیلاب‌های شهری صورت پذیرفته است. در سطح جهان رویکرد سیاستگذاران حوزه برنامه‌ریزی شهری در کنترل سیلاب‌های شهری از راهبردهای دفاعی به راهبردهای مدیریت ریسک در حال تغییر است. یکی از مهم‌ترین این راهبردها توسعه مفهوم تاب‌آوری شهر است. یک نکته اساسی در مبحث تاب‌آوری، سازگاری است و مفاهیم پایداری در حال تکامل و تبدیل به مفهوم سیستم تاب‌آور است. در مجموع به نظر می‌رسد، تغییر اقلیم و افزایش فراوانی وقوع سیلاب‌های شهری محرک ایجاد تحول در رویکردهای مدیریت ریسک سیل بوده و متناسب با عدم قطعیت‌های مرتبط با پدیده تغییر اقلیم، مفهوم «تاب‌آوری در برابر سیل» در فرایند مدیریت ریسک سیل بروز یافته است.

از آنجا که تاب‌آوری با ترکیب مؤلفه‌های مختلف درک جامعی از شرایط فراهم می‌سازد می‌تواند در ایجاد ابزارهای مدیریتی در آینده مثمر ثمر باشد. تفکر تاب‌آوری در درک و تحلیل سیستم‌های شهری معاصر، تعیین رویکردها و اولویت‌ها و اصول جدید در برنامه‌ریزی شهری مفید است. همچنین این تفکر امکان رشد در ظرفیت‌های سازگاری را فراهم می‌آورد. مسلماً برای این‌که بتوان از مفهوم تاب‌آوری به طور مؤثر در فرایند تصمیم‌گیری و مدیریت سیلاب‌های شهری استفاده کرد، لازم است تاب‌آوری شهر در برابر مخاطره سیل مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرد. بر این اساس می‌توان گفت برای بهره‌گیری از رویکرد تاب‌آوری در فرایند مدیریت سیلاب‌های شهری اولین گام سنجش تاب‌آوری و شناخت وضع موجود است. با وجود این، سنجش تاب‌آوری در محیط‌های شهری در برابر سیل به دلیل عدم شفافیت لازم در زمینه رویکردهای روش‌شناختی با چالش جدی مواجه است این در حالی است که روش‌های سنجش آسیب‌پذیری و ریسک سیل به خوبی توسعه یافته و مورد استفاده قرار می‌گیرند.

بررسی اولیه پژوهش‌های صورت پذیرفته در زمینه ارزیابی و سنجش تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر مخاطره سیل، نشان‌دهنده پراکندگی و ناهم‌سویی آن‌ها است. این پراکندگی رویکردها و روش‌های ارزیابی تاب‌آوری و ابهام موجود در زمینه کاربرد مفهوم تاب‌آوری در مدیریت ریسک سیلاب‌های شهری تا حد زیادی نتیجه کاربرد گسترده مفهوم تاب‌آوری در رشته‌های مختلف است. شاهد این ادعا وجود تعاریف متعدد از تاب‌آوری در متون علمی است. بنابراین مسئله اساسی این است که در شرایطی که رویکردهای مدیریت ریسک روشن و مفید برای محافظت از شهرها در برابر تغییر اقلیم لازم است، ناسازگاری‌ها و ابهامات موجود در تعریف مفهوم تاب‌آوری و رویکردها و روش‌های ارزیابی آن می‌تواند عامل ناکارآمدی مدیریت ریسک سیلاب در محیط‌های شهری باشد. نظر به اینکه تاکنون در کشور مطالعه جامعی پیرامون رویکردهای و روش‌های ارزیابی تاب‌آوری شهری صورت نپذیرفته این مطالعه درصدد است تا با مرور نظام‌مند و فراتحلیل مطالعات انجام شده در زمینه ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر مخاطره سیل در راستای آشکارسازی رویکردها و روش‌ها در این زمینه گام بردارد.

-شرح اصطلاحات و مفاهیم ابداعی به کار رفته در موضوع

تفکر تاب‌آوری در برنامه ریزی شهری: در دهه‌های اخیر افزایش آسیب‌پذیری‌های اقتصادی، اجتماعی و فضایی در شهرها، مصرف افسارگسیخته منابع طبیعی، افزایش روزافزون مخاطرات محیط‌زیستی و سایر عوامل تخریب محیط‌زیست آغازگر مباحث مرتبط با مفهوم تاب‌آوری و اتخاذ تفکر تاب‌آوری در برنامه‌ریزی شهری شده است. تفکر تاب‌آوری در درک و تحلیل سیستم‌های شهری معاصر، تعیین رویکردها و اولویت‌ها و اصول جدید در برنامه‌ریزی شهری مفید است. همچنین این تفکر امکان رشد در ظرفیت‌های سازگاری را فراهم می‌آورد.

تاب‌آوری شهر در برابر سیل: در دهه اخیر کاربرد دو مفهوم تاب‌آوری مهندسی و تاب‌آوری و م‌شناختی در سیستم‌های تلفیقی مانند شهر به عنوان یک سیستم اجتماعی-بوم‌شناختی روند رو به رشدی داشته است. در مطالعات انجام شده در زمینه کاربرد مفهوم تاب‌آوری در مدیریت سیل در شهرها، مفهوم تاب‌آوری مهندسی غالب است. تعداد اندکی از محققان تاب‌آوری شهر را بدون در نظر گرفتن وضعیت بهینه مرجع در نظر گرفته‌اند و در بسیاری از مطالعات منظور از تاب‌آوری شهر همان ظرفیت تحمل و یا بازیابی سریع بعد از وقوع سیل است. در

بسیاری از مطالعات، تاب‌آوری به معنای ظرفیت بازگشت به وضعیت پیش از بروز آشفتگی به کار گرفته شده است تا از این طریق میان «تاب‌آوری» و «مقاومت» تفاوت قائل شده باشند. در مدیریت سیل «مقاومت» به معنی پیشگیری از وقوع سیل است که از طریق احداث زیرساخت‌های کنترل سیل حاصل می‌شود و تاب‌آوری نرخ بازگشت از وضعیت سیل‌زدگی به شرایط نرمال است.

- گزارش فرایند تکوین، تطور و تکامل موضوع

در این پژوهش به منظور شناسایی و آشکارسازی رویکردها و روش‌های سنجش و ارزیابی تاب‌آوری سیل در محیط‌های شهری مراحل تحقیق به شرح زیر انجام شد:

- جستجوی نظام‌مند مقالات معتبر علمی با موضوع تاب‌آوری و سیل؛
- پالایش مقالات گردآوری شده در مرحله اول و تعیین نهایی مقالات مرتبط با موضوع مورد بررسی بر اساس معیارها مشخص؛
- مرور جزء به جزء مقالات مرتبط با موضوع تحقیق و خلاصه سازی متن مقالات بر اساس جدول اطلاعات مقاله؛
- بررسی اطلاعات استخراج شده از مقالات و تحلیل تطبیقی روش‌ها و رویکردهای ارزیابی تاب‌آوری سیل در محیط‌های شهری.

به منظور تحلیل مقالات تجمیع و پالایش شده در زمینه ارزیابی تاب‌آوری سیل، چک لیست اطلاعات مقالات طراحی شد. در این جدول به هر مقاله یک کد ویژه اختصاص یافت است. ستون‌های اطلاعاتی در این جدول دربرگیرنده اطلاعات کلی مقاله (نام نویسنده یا نویسندگان، سال انتشار، عنوان مقاله، کلمات کلیدی، تعداد ارجاعات به مقاله، هدف تحقیق، محدوده مورد مطالعه) و چارچوب روش‌شناختی مورد استفاده برای ارزیابی تاب‌آوری سیل (شامل مقیاس جغرافیایی، تعریف مفهوم تاب‌آوری، نوع روش ارزیابی به طور عام - کمی یا کیفی - نوع روش ارزیابی به طور خاص - جزئیات مربوط به روش‌شناسی ارزیابی تاب‌آوری سیل و متغیرهای مورد استفاده) می‌شود. بعد از طراحی و تکمیل جدول توصیف شده در بالا، روش‌های مختلف تحلیل تم مانند آمار توصیفی، ابر کلمات و جدول متقاطع برای تعیین تم‌های غالب و تولید دانش جدید در زمینه

تعریف تاب‌آوری سیل در محیط‌های شهری، شاخص‌های و نشانگرهای تاب‌آوری در برابر سیل و شناسایی و دسته‌بندی روش‌ها و رویکردهای ارزیابی تاب‌آوری سیل مورد استفاده قرار گرفت.

- اشتراکات و افتراقات این موضوع با موضوعات رقیب و موجود

اشتراکات:

- پذیرش اهمیت تفکر تاب‌آوری در مدیریت مخاطرات شهری
- پذیرش تنوع در روش‌های ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل

افتراقات:

- در این پژوهش مطالعات مختلف در زمینه ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل بررسی و رویکردها و روش‌های بکار رفته در آن‌ها تحلیل و دسته‌بندی شده است.
- معرفی پرکاربردترین روش‌های ارزیابی محیط‌های شهری در برابر سیل
- تحلیل رویکرد‌های مختلف ترسیم نقشه تاب‌آوری محیط‌های شهری

-سؤالات

-چه رویکردها و روش‌هایی برای سنجش تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل به کار می‌رود؟

-چگونه تفاوت در دیدگاه‌های مرتبط با تاب‌آوری بر روش‌های ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل تأثیر می‌گذارد؟

-فرضیات

- روش‌های سنجش تاب‌آوری محیط‌های شهری در مطالعات غالباً بر پایه مفهوم تاب‌آوری مهندسی استوار است.

- تفاوت در دیدگاه‌های مرتبط با تاب‌آوری منجر به شکل‌گیری روش‌های مختلف ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل شده است.

-روش تحقیق

در این پژوهش، مطالعات انجام شده در زمینه سنجش و ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر مخاطره سیل مورد فراتحلیل کیفی قرار گرفته است. اصطلاح فراتحلیل کیفی اولین بار توسط استرن و هاویس در سال ۱۹۸۵ به کار برده شد.

هدف فرا تحلیل کیفی ارائه تصویری جامع و تفسیری از داده‌ها و پژوهش‌هایی است که به بررسی موضوعی خاص پرداخته‌اند. فرا تحلیل منبع مهمی برای پژوهش علمی هماهنگ و روش مناسبی برای یک‌دست کردن نتایج مطالعات انجام شده در یک موضوع خاص است. به کمک فراتحلیل می‌توان تفاوت‌های موجود در پژوهش‌های انجام شده را استنتاج و برای دستیابی به نتایج کاربری از آن استفاده کرد. اصل اساسی و عملی در فراتحلیل ترکیب نتایج تحقیقات مختلف و متعدد و استخراج نتیجه‌های جدید و منسجم است.

- یافته های تحقیق

مطابق یافته های تحقیق روش‌های ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل، به سه دسته کمی و نیمه کمی و کیفی تقسیم می‌شوند. روش‌های کیفی از تنوع کمتری نسبت به روش‌های کمی برخوردارند و غالباً شامل روش مصاحبه‌گیری و چارچوب‌های مفهومی نظری می‌شوند. غالب روش‌های ارزیابی در این زمینه روش‌های کمی و نیمه کمی هستند که می‌توان آن‌ها را در دو دسته پرکاربرد یعنی روش‌های مبتنی بر شبیه‌سازی و روش‌های مبتنی بر شاخص‌سازی جای داد. در رویکرد مبتنی بر شبیه‌سازی به‌طور کلی از مدل‌سازی هیدرولوژیکی و شبیه‌سازی سیلاب استفاده می‌شود. روش‌های مبتنی بر شاخص‌سازی در شکل‌های متفاوت توسعه یافته‌اند اما به‌طور کلی از اصول یکسانی پیروی می‌کنند و می‌توان از آن‌ها برای تحلیل تاب‌آوری دیگر انواع مخاطرات در عرصه‌های جغرافیایی نیز استفاده کرد.

رویکرد مبتنی بر مدل‌سازی هیدرولوژیکی و شبیه‌سازی سیلاب برای ارزیابی تاب‌آوری سیل که در درصد بالایی از مطالعات انجام شده در این زمینه، کاربرد دارد بر این مفهوم استوار است که تاب‌آوری شهر در برابر سیل به ریسک فضایی سیل وابستگی مستقیم دارد. به بیانی دیگر، این رویکرد ارزیابی تاب‌آوری سیل را بدون برآورد احتمال وقوع و یا شدت و عمق سیل به صورت مکاندار کاری بیهوده‌ای می‌داند. در واقع، سؤال اساسی که ارزیابان تاب‌آوری سیل با آن روبه‌رو هستند این است که برای مثال، در یک ناحیه شهری که به دلیل شرایط اقلیمی و توپوگرافی احتمال وقوع سیل صفر است، آیا سنجش ظرفیت‌های رویارویی با سیل و ارزیابی تاب‌آوری سیل منطقی است؟ بنابراین در این رویکرد ابتدا با بهره‌گیری از مدل‌های ریاضی و با استفاده از داده‌های بارش، کاربری و پوشش اراضی، شکل زمین و غیره، دبی حداکثر آبراهه‌ها در دوره‌های بازگشت مختلف مورد برآورد قرار می‌گیرد تا با استفاده از آن شبیه‌سازی سیلاب صورت پذیرد. در فرایند شبیه‌سازی سیلاب، بر اساس داده‌های هیدرولوژیکی برآورد شده در محدوده شهری و خصوصیات دشت سیلابی و محیط انسان‌ساخت نقشه‌های از عمق و شدت سیلاب در محدوده مورد مطالعه حاصل می‌شود که در ارزیابی تاب‌آوری سیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طور کلی در این رویکرد، ریسک سیل و معیار ظرفیت رویارویی با سیل دو معیار اصلی ارزیابی

تاب‌آوری سیل به‌شمار می‌روند. معیار ریسک سیل از طریق سه زیر معیار خطر سیل، میزان در معرض بودن و آسیب‌پذیری و سنجه‌های از قبیل احتمال وقوع سیل، شدت و عمق سیل، تراکم جمعیت و سرانه درآمد مورد سنجش قرار می‌گیرد. ظرفیت‌های رویارویی نیز با استفاده از نشانگرهایی مانند ظرفیت‌های اقتصادی، خدمات درمانی، بیمه، ظرفیت‌های مدیریتی، میزان تحصیلات، درصد اشتغال و ظرفیت‌های نهادی ارزیابی می‌شود.

روش‌های مبتنی بر شاخص‌سازی در شکل‌های متفاوت توسعه یافته‌اند اما به‌طور کلی از اصول یکسانی پیروی می‌کنند و می‌توان از آن‌ها برای تحلیل تاب‌آوری انواع مختلف مخاطرات در عرصه‌های جغرافیایی استفاده کرد. در میان روش‌های مورد استفاده برای ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل، توجه قابل توجهی به تدوین شاخص ترکیبی برای سنجش نسبی تاب‌آوری شده است. شاخص ترکیبی تاب‌آوری از تلفیق مشخصه‌های متعدد شهر به‌دست می‌آید و برای رتبه‌بندی محدوده‌های مورد مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌دلیل تنوع مبانی نظری، یافتن روشی استاندارد برای تدوین شاخص ترکیبی دشوار است. با وجود این، در اکثر متون مرتبط با موضوع شاخص‌سازی تاب‌آوری، بر وجود یک فرآیند انعطاف‌پذیر و شفاف تأکید می‌شود. این فرایند باید در برگیرنده مراحل زیر باشد:

الف. توسعه یا به‌کارگیری مبانی نظری مناسب به‌عنوان مبنایی برای انتخاب نشانگرهای اولیه

ب. شناسایی و انتخاب نشانگرهای مناسب و مرتبط

ج. استفاده از ارزیابی‌های چند متغیره برای کاهش داده‌ها و حفظ عوامل

د. وزن‌دهی و تجمیع نشانگرها

ه. ارائه و نمایش نتایج

و. اعتبارسنجی نتایج

در مطالعات، روش‌های مختلفی برای تدوین شاخص ترکیبی ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری به‌کار گرفته شده است. ساخت شاخص ترکیبی معتبر با استناد به یک پایه نظری مناسب به عنوان مبنایی برای تشکیل نشانگرهای اولیه شروع می‌شود. در واقع ارزیابی تاب‌آوری شهری باید به این سؤال پاسخ دهد که چرا ارزیابی تاب‌آوری انجام می‌شود و ارزیابی به طور ایده‌آل باید به چه چیزی برسد. در ادبیات موضوع دو نوع ارزیابی شامل

ارزیابی فرآیندمحور (اندازه‌گیری مجموعه‌ای از ظرفیت‌ها و فرآیندها) و ارزیابی نتیجه‌محور (اندازه‌گیری مجموعه‌ای از ویژگی‌ها یا دارایی‌ها) قابل تمییز است، همچنین استدلال می‌شود که تاب‌آوری یک مفهوم پویا است و چارچوب‌های ارزیابی باید به صورت مفهومی هم ویژگی‌های ایستا و هم فرآیندهای پویا را در نظر داشته باشند. در حالی که رویکردهای متفاوتی برای چیدمان نشانگرهای اولیه در مؤلفه‌های فرعی تاب‌آوری وجود دارد، رویکردهای قیاسی (تئوری محور) و استقرایی (داده محور) به طور گسترده در ادبیات موضوع استفاده می‌شوند. استدلال قیاسی پتانسیل شناسایی بهترین نشانگرهای ممکن و توضیح روابط میان مجموعه خاصی از مفاهیم و نظریه‌ها را دارد.

وزن‌دهی مؤلفه‌ها و نشانگرهای تاب‌آوری یکی دیگر از مسائل چالش برانگیز در روش‌های ارزیابی مبتنی بر شاخص‌سازی است. اگر چه روش وزن‌دهی یکسان نشانگرها رایج‌ترین روش مورد استفاده در تدوین شاخص‌های ترکیبی است، اما در خصوص شاخص تاب‌آوری با وجود پیچیدگی و تعداد زیاد نشانگرها ممکن است این روش ناکارآمد باشد. بر این اساس، زمانی که دانش کافی در مورد اهمیت نسبی نشانگرها وجود دارد، استفاده از روش وزن دهی نابرابر می‌تواند صحت ارزیابی را بهبود بخشد. از آنجایی که تاب‌آوری محیط‌های شهری یک مفهوم چندوجهی است، اهمیت معیارها ممکن است در زمینه‌ها و مقیاس‌های مختلف متفاوت باشد، با اعمال روش وزن دهی نابرابر، می‌توان دانش متخصصان رشته‌های مختلف (ارزیابی کیفی) را در یک تحلیل نظری و کمی ادغام کرد.

در اغلب مطالعات انجام شده در زمینه ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری (مبتنی بر رویکرد شاخص‌سازی) از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای وزن‌دهی و تلفیق نشانگرها (تدوین شاخص ترکیبی) استفاده شده است. از مهمترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره می‌توان روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) را نام برد. معمولاً نشانگرهای مورد استفاده برای تدوین شاخص ترکیبی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل با توجه به شرایط محدوده مورد مطالعه و همچنین دسترسی به داده‌ها انتخاب می‌شود و نمی‌توان یک مجموعه کامل و همه شمول را برای ارزیابی معرفی کرد. با وجود این در جدول زیر فهرستی از مهم‌ترین این نشانگرها به تفکیک مؤلفه‌های مختلف تاب‌آوری ارائه شده است.

نشانه‌های تاب‌آوری در فرایند تدوین شاخص تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل

مؤلفه تاب‌آوری	نشانه‌گر	توضیحات	تأثیر بر تاب‌آوری
تاب‌آوری اجتماعی	نسبت جنسی جمعیت	نسبت جمعیت مردان به زنان	مثبت
	جمعیت مستقل	درصد جمعیت ۱۵ تا ۵۹ ساله	مثبت
	جمعیت کم توان	درصد جمعیت معلولان	
	دسترسی به حمل و نقل	درصد خانوار دارای حداقل یک خودرو	مثبت
	امکانات تفریحی-عمومی	پارک، سینما، باشگاه‌های ورزشی- در هر ۱۰ هزار نفر از جمعیت	مثبت
	ظرفیت ارتباطات	درصد جمعیت حائز خدمات مخابراتی	مثبت
	دسترسی برابر به امکانات آموزشی	(۱۰۰منهای (درصد جمعیت با تحصیلات کمتر از دبیرستان منهای درصد جمعیت با تحصیلات آکادمیک)) تقسیم بر (درصد جمعیت با تحصیلات کمتر از دبیرستان، به‌علاوه، درصد جمعیت با تحصیلات آکادمیک)	مثبت
تاب‌آوری اقتصادی	مالکیت خانه	درصد خانوار صاحبخانه	مثبت
	نرخ بیکاری	درصد بیکاران	منفی
	اشتغال زنان	درصد اشتغال زنان	مثبت
	فروشگاه‌های بزرگ	تعداد فروشگاه‌های بزرگ در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
	تأسیسات تجاری	وسعت تأسیسات تجاری در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
	زیرساخت‌های تجاری در معرض مخاطرات	تراکم زیرساخت‌های تجاری	منفی
	وابستگی به حوزه‌های اقتصادی حساس	درصد اشتغال در کشاورزی، شیلات، جنگل‌داری و یا گردشگری	منفی
	ثبات جمعیتی	تغییرات جمعیتی در ۵ سال گذشته	منفی
تاب‌آوری زیرساخت‌ها	رشد فضای ساختمانی	تعداد واحدهای ساختمانی ساخته شده در ۱۰ سال گذشته	منفی
	نوع بنای ساختمان	درصد ساختمان با بنای مقاوم	مثبت

سن ساختمان	درصد ساختمان‌های ساخته شده قبل از ۱۹۸۹	منفی
بافت فرسوده	درصد مساحت بافت فرسوده	منفی
قابلیت تخلیه اضطراری	طول شریانی اصلی (در شبکه دسترسی) در هر کیلوکتر مربع	مثبت
قابلیت مرمت مدارس	تعداد مدارس در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
ظرفیت مراقبت‌های پزشکی	تعداد تخت‌های بیمارستانی در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
زیرساخت‌های اینترنت	درصد جمعیت متصل به اینترنت	مثبت
دسترسی به پناهگاه	تعداد هتل، مسافرخانه‌ها و مراکز اسکان موقت در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
هم‌پوشانی خدمات اورژانسی	تعداد ایستگاه آتش‌نشانی، پلیس و مراکز امدادونجات در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
جمعیت مهاجران	درصدی از جمعیت که مهاجران ملی یا بین المللی هستند	منفی
مراکز مذهبی	تعداد مرکز مذهبی در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
خدمات فرهنگی و میراث باستانی	تعداد موزه‌ها، نمایشگاه‌های هنری، کتابخانه‌ها و مکان‌های باستانی در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
سازمان‌های طرفدار حقوق اجتماعی و شهروندی	تعداد سازمان‌های طرفدار حقوق اجتماعی و شهروندی در هر ۱۰ هزار نفر	مثبت
تاب‌آوری محیط زیستی	رود دره‌ها	منفی
	شکل زمین	منفی
	پارک‌ها و فضای سبز شهری	مثبت
	رشد شهری	منفی

روش‌های نیمه کمی مورد استفاده برای ارزیابی تاب‌آوری محیط‌های شهری در برابر سیل، در واقع از همان رویکرد حاکم بر روش‌های مبتنی بر شاخص‌سازی تبعیت می‌کنند با این تفاوت که در نوع از روش‌ها، امتیاز دهی

به معیارها و نشانگرهای تاب‌آوری غالباً مبتنی بر داده‌های قضاوت‌های کارشناسانه و داده‌های کیفی است. در میان این روش‌های چارچوب جامعه محور $5C-4R$ و را می‌توان به عنوان نمونه مورد بررسی قرار داد. در واقع این چارچوب روش‌شناختی، از ترکیب دو مدل مختلف ($5C$ و $4R$) شکل گرفته و بر همین اساس عنوان «چارچوب جامعه محور $5C-4R$ برای سنجش تاب‌آوری سیل» برای آن انتخاب شده است. ($5C$) به پنج دسته از سرمایه‌های تشکیل دهنده یک جامعه اشاره دارد که اگر به درستی از آن‌ها بهره‌برداری شود می‌توان رفاه، امنیت و آسایش فردی و جمعی را تضمین کرد. این پنج دسته سرمایه عبارتند از: سرمایه انسانی (آموزش، مهارت‌ها، سلامت)؛ سرمایه اجتماعی (شبکه‌ها و روابط اجتماعی، عوامل بهبود همکاری، ارتباطات)؛ سرمایه فیزیکی (زیرساخت‌ها، تجهیزات)؛ سرمایه طبیعی (سرمایه‌های مبتنی بر منابع طبیعی، مانند زمین حاصلخیز، منابع آب، تنوع زیستی و غیره) و سرمایه مالی (تنوع، سطح و تغییرپذیری منابع درآمدی). منظور از ($4R$) نیز چهار وجه اساسی تاب‌آوری است: استحکام (قابلیت تحمل آشفتگی، برای مثال استحکام بنا در ساختمان‌ها و پل‌ها)؛ هم‌پوشانی (تنوع عملکردها، برای مثال وجود مسیرهای مختلف برای تخلیه اضطراری)؛ توانمندی (ابتکار عمل در زمان رخداد بلایا، برای مثال توانای تبدیل مرکز یک شهر به پناهگاه سیل‌زدگان) و چابکی (توانایی پوشش خسارات و بازیابی سریع عملکردها). تاب‌آوری می‌تواند از منابع مختلفی سرچشمه گیرد. در این چارچوب هر عاملی از دسته‌های مختلف سرمایه در یک جامعه ($5C$) که منجر به بهبود یکی از چهار وجه اساسی تاب‌آوری ($4R$) شود، منبع تاب‌آوری است. بر این اساس برای ارزیابی تاب‌آوری سیل، باید مجموعه‌ای از این «منابع تاب‌آوری» تعریف شوند. این منابع می‌توانند به عنوان نشانگرهای سنجش نحوه عملکرد یک جامعه و تاب‌آوری آن مورد استفاده قرار گیرند.

روش‌های کیفی ارزیابی تاب‌آوری سیل در محیط‌های شهری نیز شامل روش مصاحبه‌گیری و چارچوب‌های مفهومی نظری می‌شوند. برای مثال روش ماتریس ارزیابی، یک روش کیفی است که در ارزیابی تاب‌آوری سیل در محیط‌های شهری در مطالعات مورد استفاده قرار گرفته است.

به دلیل اهمیت ارزیابی فضایی تاب آوری محیط های شهری در برابر سیل در این مطالعه رویکرهای نقشه سازی تاب آوری محیط های شهری در برابر سیل نیز بر اساس مرور مطالعات مورد شناسایی قرار گرفته است که شرح کامل آن در جلسه حضوری ارائه خواهد شد.

–دستاوردها(استفاده از این تحقیق در سازمانها و مراکز)

نتایج حاصل از این پژوهش می تواند در شفاف سازی رویکردها و ارتقاء روش های سنجش تاب آوری و بهبود مدیریت مخاطره سیل در سطح شهرها مؤثر واقع شود (در سازمان پیشگیری و مدیریت بحران و شهرداری ها). علاوه بر این، مبانی نظری مربوط به تاب آوری سیل در محیط های شهری، تحلیل روش های سنجش تاب آوری موجود و ارائه پیشنهادها برای توسعه الگوی مناسب ارزیابی تاب آوری محیط های شهری در برابر سیل، محتوای مناسبی برای تدریس مبحث تاب آوری شهر و مدیریت مخاطرات در رشته های مرتبط دانشگاهی فراهم می آورد.

۴. منابعی که نتیجه تحقیق در آنها ارائه شده است:

الف) مجلات

ردیف	عنوان مقاله	عنوان مجله	شماره مجله	سال چاپ
۱				

ب) کتاب

ردیف	عنوان کتاب	نوع (تألیف / ترجمه)	ناشر / محل نشر	سال انتشار
۱				
۲				
۳				

ج) سمینار و همایش

ردیف	عنوان مقاله	سال انتشار
۱		
۲		

۵. ارجاعات به مقالات و کتب منتشره حاصل از این تحقیق (با ذکر مشخصات کتاب شناختی):

۶. نقدهای مدون این تحقیق (با ذکر مشخصات کتاب شناختی):

۷. مدارک اقبال و پذیرش جامعه علمی به این تحقیق (در صورت وجود)

۸. نکات دیگری که ذکر آن را لازم می‌دانید