

تحلیل فضایی میزان تاب آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی

پری شکری فیروزجاه

استادیار، گروه جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

دریافت: ۹۶/۴/۱۲ پذیرش: ۹۶/۶/۲۷

Spatial Analysis of Resilience of Babol's Regions to Environmental Hazards

Pari Shokri Firoozjah

Assistant Professor of Payame Noor University

Received: (3/July/2017)

Accepted: (18/Sep/2017)

Abstract

Today, natural disasters and damages caused by these accidents in different parts of the world have made making cities safer to become a long-term and achievable challenge so that urban communities are looking for conditions to reduce the damage so they can get to pre-crisis situation as soon as possible. Meanwhile, viability is an important way to strengthen communities and cities by using their capacities. In this regard, the present study uses a descriptive-analytic method to investigate the viability of Babol area against environmental hazards that's questionnaire was arranged with four dimensions, 16 indicators and 31 sub-indicators and total of 383 questionnaires were distributed randomly among the statistical population of the study, based on the Cochran model. To investigate the research issues and data analysis has been used from the multi-variable decision-making model "VIKOR" and the standard weights of each of the indicators have been calculated using Chanol Entropy method. The results of the research data were analyzed using SPSS, GIS and Excel software it is shown that among different dimensions of urban vibration in 12 areas of Babol, physical dimensions (with a mean of 3.54) and then social (with an average of 3.14) are more appropriate but in general, about 50% of the studied areas in Babol have low glare and irregularity and only 25% of the regions are quite viable in terms of indicators.

Keywords: Spatial Analysis, Resilience, Environmental hazards, Resiliency dimensions, Babol city.

چکیده

امروزه بروز سوانح طبیعی و ایجاد خسارات و تلفات ناشی از این سوانح در نقاط مختلف جهان موجب گردیده تا ایمن‌تر نمودن شهرها و نقاط شهری، به یک چالش درازمدت اما دست یافتنی تبدیل شود به طوری که جوامع شهری برای بازگشت سریع به وضعیت پیش از بحران در زمان وقوع مخاطرات طبیعی بر آن‌اند که تا حدودی از خسارات وارده بکاهند. در این میان، تاب‌آوری راهی مهم برای تقویت جوامع و شهر با استفاده از ظرفیت‌های آنهاست. پژوهش حاضر با روش توصیفی-تحلیلی به بررسی میزان تاب آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی پرداخته است که پرسشنامه‌ای در قالب ۴ بُعد، ۱۶ شاخص و ۳۱ زیرشاخص تنظیم گردید و تعداد ۳۸۳ پرسشنامه براساس مدل کوکران به صورت تصادفی در میان جامعه آماری مورد مطالعه توزیع شد. برای بررسی مسائل تحقیق و تجزیه و تحلیل داده‌ها از مدل تصمیم‌گیری چند متغیره «ویکور» استفاده شده و وزن معیار هر یک از شاخص‌ها با روش آنتروپی شانول محاسبه شده است. نتایج داده‌های تحقیق که با کمک نرم‌افزارهای SPSS، GIS و Excel انجام شده است، نشان می‌دهد که در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری در مناطق ۱۲ گانه شهر بابل، ابعاد کالبدی (با میانگین ۳/۵۴) و سپس اجتماعی (با میانگین ۳/۱۴) وضعیت مناسب‌تری دارند ولی به طور کلی حدود ۵۰ درصد مناطق مورد بررسی در شهر بابل دارای عدم تاب‌آوری و تاب‌آوری پایین می‌باشند و تنها ۲۵ درصد از مناطق از لحاظ شاخص‌ها کاملاً تاب‌آور هستند.

واژه‌های کلیدی: تحلیل فضایی، تاب‌آوری، مخاطرات محیطی، ابعاد تاب‌آوری، شهر بابل.

مقدمه

شهرها به عنوان پیچیده‌ترین ساخته دست بشر، همواره با خطرهای زیادی مواجه بوده‌اند، به طوری که امروزه رشد توسعه شهرنشینی موجب پدید آمدن تسهیلات فراوانی شده که همراه خود عوامل بحران‌زا را افزایش داده است (Nakabayashi, 1994). به همین سبب آسیب‌پذیری شهرها در همه جا، از زیرساخت‌ها و ساختمان‌ها تا تأسیسات و خدمات شهری در زندگی انسان محسوس است. از این‌رو، سوانح طبیعی به عنوان چالشی اساسی، در جهت نیل به توسعه پایدار جوامع انسانی به شمار می‌رود که شناخت شیوه‌های نیل به پایداری، به وسیله الگوهای مختلف کاهش آسیب‌پذیری، در برنامه‌ریزی و مدیریت سوانح وارد شده است و جایگاهی مناسب در سیاست‌گذاری‌های ملی هر کشور یافته است تا وضعیت مطلوبی را برای کاهش کارآمد و مؤثرتر خطرات در سطوح مختلف مدیریت سوانح ایجاد نماید (رجایی، ۱۳۹۴: ۳). در این حال، تاب‌آوری به عنوان مفهوم مواجه با اختلالات، غافلگیری‌ها و تغییرات معرفی می‌شود (Mitchell and Harris, 2012). در واقع، اگر شهر همچون یک اجتماع تصور شود، تاب‌آوری اجتماع^۱، به ظرفیت دسته‌جمعی برای واکنش در برابر مصیبت، تغییر و حفظ عملکرد است. یک اجتماع تاب‌آور می‌تواند به بحران‌ها به روش‌هایی پاسخ دهد که بر شدت پیوندهای اجتماع، تدابیر و ظرفیت اجتماع برای مقابله با بحران‌ها افزوده شود (Frankenberger and et al, 2007:430).

بررسی وقوع حوادث و بلایای طبیعی حاکی از آن است که در سال‌های گذشته، جهان شاهد بعضی از مخاطره‌های پیش‌بینی نشده طبیعی مانند سونامی آسیا، گردباد کاترینا و زمین لرزه سیچوان چین بود. اگرچه بعضی از ابزارهای پیش‌بینی‌کننده در کاهش آثار بحران‌ها مؤثر است (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۱۰) اما با وجود این، جوامع و افراد به صورت فزاینده‌ای آسیب‌پذیرتر شده و ریسک‌ها نیز افزایش یافته‌اند، با این حال کاهش ریسک و آسیب‌پذیری اغلب تا بعد از وقوع سوانح نادیده انگاشته می‌شوند

(Mayunga, 2007: 1; Ainuddin & Routray, 2012). به دنبال این روند بحث تاب‌آوری در مطالعات شهری به دنبال کاهش آسیب‌های شهری مطرح شد که در ارتباط با محدودیت‌ها و چالش‌های ناشی از مشکلات اجتماعی و اقتصادی شهری است (Thilo, 2011: 18). تاب‌آوری شهری، به مفهوم توانایی شهر برای حفظ عملکردهایی است که رفاه شهروندان را فراهم کند (Da Silva and et al, 2012:1). بدین ترتیب، تاب‌آوری در یک نظام شهری ناشی از خاصیت‌ها و روابط بین اجزاء مختلف آن نظام شهری است. از این‌رو، شهرهای تاب‌آور-شهرهایی که قادر به واکنش و انطباق با شرایط متغیر هستند- نتیجه مداخله چندجانبه و تغییر نظام‌مند در تمام چهار اجزاء کلیدی سازنده نظام شهری یعنی زیرساخت، نهادها، دانش و اکوسیستم‌ها هستند که با هدف بازشناسی چالش‌های پدیدآمده به وسیله تغییر اقلیم، وقایع ناگوار، شهرنشینی سریع و رکود اقتصادی، در سال‌های اخیر پدید آمده است (ARUP, 2012: 11).

تاب‌آوری را می‌توان ترجمه واژه لاتین *resilire* دانست که ترجمه آن عبارت است از «حرکت و یا تغییر ناگهانی». به این ترتیب، در بسیاری از رشته‌های مختلف تاب‌آوری نشان‌دهنده ظرفیت دوباره به جای اول برگشتن و یا بازیابی بعد از یک شوک یا یک رویداد است (Gunderson, 2010: 2). ایده تاب‌آوری سابقه‌ای طولانی در اکولوژی و مهندسی دارد، اما کاربرد آن در مدیریت مخاطرات طبیعی نسبتاً جدید است (Liao, 2012: 1). تاب‌آوری اکولوژیکی را نخست بار هالینگ^۲، در سال ۱۹۷۳، برای توصیف دو جنبه متفاوت در یک اکوسیستم با گذشت زمان مورد استفاده قرار داد (Gunderson, 2010: 2; Karrholm et al, 2014: 121). وی تاب‌آوری در یک اکوسیستم را معیاری از توانایی اکوسیستم برای جذب تغییرات با حفظ مقاومت قبلی بیان کرد (رضایی، ۱۳۹۲: ۲۸) سپس ادگر^۳ (۲۰۰۰) در نظام‌های اجتماعی، کارپنتر^۴ (۲۰۰۱) در نظام-

2. Holling
3. Adger
4. carpenter

1. Community resiliency

جمعی در مورد تاب‌آوری، هنوز این واژه در حوزه‌های مختلف علمی دارای معانی متفاوت و متضاد است. بسیاری از تناقض‌های موجود بر سر معنای تاب‌آوری از تمایل‌های شناختی، دیدگاه‌های موجود در سیستم‌های اکولوژیکی-اجتماعی و روش‌ها و تفاوت‌های مفهومی-بنیادی ناشی می‌شود. نتیجه این معانی متفاوت، ایجاد یک فرهنگ مبهم معنایی و رویکردهایی برای درک تاب‌آوری نسبت به شوک‌های خارجی یا مخاطره‌های طبیعی است. با وجود این، ایسر^۸ معتقد است که افزایش ابهام و انعطاف‌پذیری تاب‌آوری بسیار باارزش است؛ زیرا این مفهوم، در عمل، ارتباط‌های نزدیک‌تری را بین رشته‌ها و علوم مختلف به وجود می‌آورد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۴: ۶۱۱).

به طور کلی تاب‌آوری به عنوان یک هدف دارای ویژگی‌هایی است. مارتین-برین و مارتی آندریز^۹ (۲۰۱۱) ویژگی‌های اصلی یک سیستم تاب‌آور را در سه دسته توانایی انطباق‌پذیری، خودتنظیمی و توانایی تغییر شکل دادن بیان داشتند (شکل ۱) که مطابق آن توانایی انطباق-پذیری به توانایی یک سیستم خاص برای مقابله مؤثر با صدمات احتمالی است. با توجه به ویژگی‌های یک سیستم خاص، آن سیستم، به طور کلی، در مقیاس‌های زمانی کوچک‌تر متمرکز می‌شود. فرآیند خودتنظیمی از سازماندهی داخلی در سیستم بدون هدایت یا مدیریت یک منبع خارجی صورت می‌گیرد. سرانجام، توانایی تغییر شکل دادن به توانایی یک سیستم برای سازماندهی مجدد در یک سیستم جدید اشاره دارد یعنی زمانی که آن سیستم نتواند در شکل موجود مقابله کند.

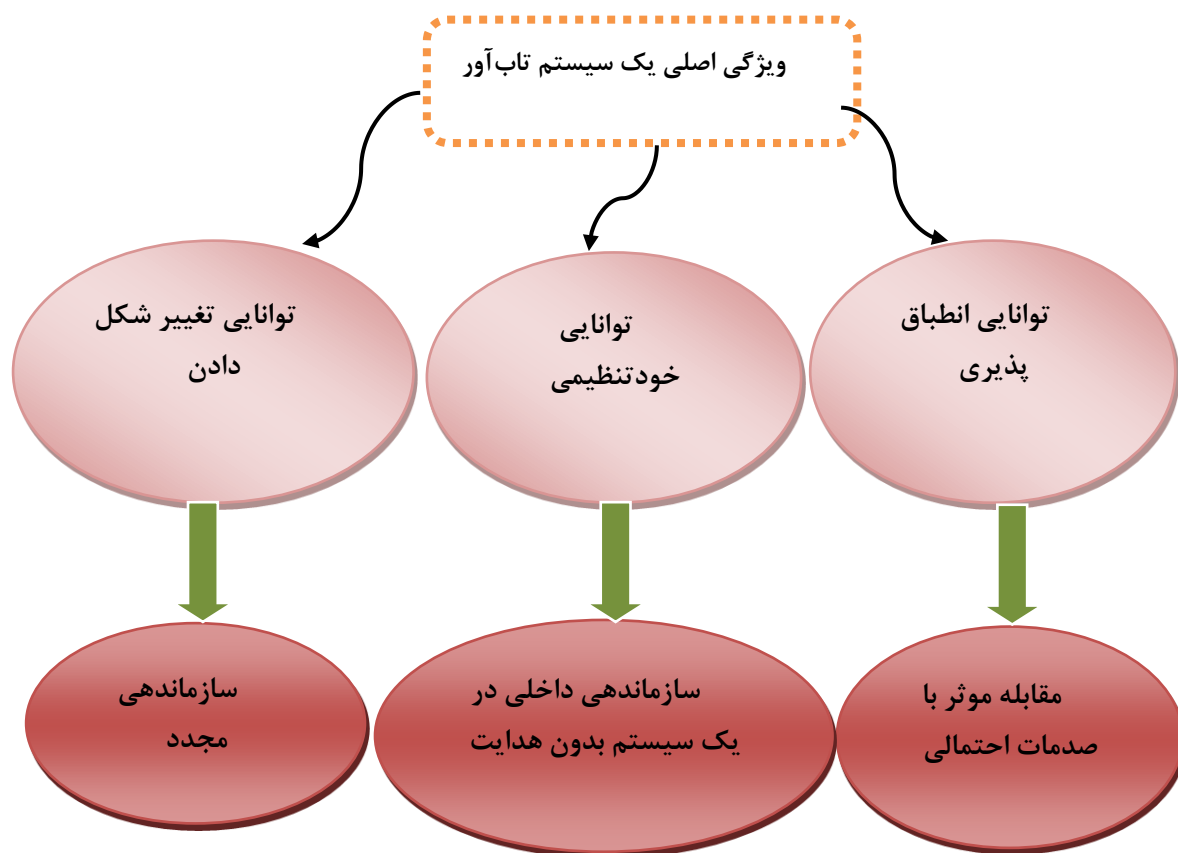
های انسانی-محیطی، برکیس^۱ (۲۰۰۳) در نظام‌های اجتماعی-اکولوژیک، برنو^۲ (۲۰۰۳) در مدیریت سوانح کوتاه مدت و تیمرمن^۳ (۱۹۸۱) در پدیده‌های بلندمدت مانند تغییرات اقلیمی به کار گرفتند (رفیعیان و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۲).

بررسی و مطالعات در باب تاب‌آوری شهری نشانگر این واقعیت است که تاب‌آوری از جهات گوناگون قابل بررسی است و هر مطالعه با توجه به نگرش و دیدگاهی که از آن زاویه به موضوع می‌پردازد، تعاریفی از تاب‌آوری ارائه کرده است. به عنوان نمونه لیچنکو^۴ معتقد است که تاب‌آوری ویژگی مثبتی است که به طور گسترده منجر به پایداری می‌شود (Lichenko, 2011: 166). آگودلو-ورو و همکاران^۵ تاب‌آوری شهری را، به طور کلی، به توانایی یک شهر یا سیستم شهری به منظور مقاومت در برابر صف وسیعی از شوک‌ها و تنش‌ها تعریف می‌کنند (Agudelo-Vero et al., 2012: 3). از نظر فولک^۶، تاب‌آوری همیشه سیستم بازگشت به گذشته یا تعادل نیست، بلکه احتمال انطباق و دگرگونی در وضعیت موجود و همچنین احتمال بقا و تغییرات را در آینده خواهد داد (Folke, et al. 2010: 2). از نظر ایوانز^۷ تاب‌آوری باید به عنوان یک هدف دیده شود که از تغییرات آب و هوایی و سوانح طبیعی در داخل یک جامعه یا شهر ناشی می‌شود و این هدف روندی است برای تطابق با شرایط بحرانی و بازگشت به وضعیت عادی. ایوانز نشان داد که بهترین راه برای رسیدن به تاب‌آوری، تجربه است (Evans, 2011:224). اما با وجود گذشت بیش از سه دهه از تجارب ارزشمند پژوهش

1. Berkes
2. Bruneau
3. Timmerman
4. Lichenko
5. Agudelo et al
6. Folk
7. Evans

8. Acer

9. Martin-Breen and Marty Aneries



شکل ۱. ویژگی اصلی یک سیستم تاب‌آور

منبع: ترسیم نگارنده براساس ویژگی‌های مطرح شده تاب‌آوری توسط مارتین-برین و مارتی آندریز (۲۰۱۱)

و بنا به اهمیت موضوع تاب‌آوری، لزوم تحقیقات بیشتر ضروری می‌نماید. در این خصوص مولر و همکاران^۱ (۲۰۱۱) در پژوهشی ابتدا مناطق آسیب‌پذیر بخش شرقی شهر سانتیاگو در شیلی را در برابر سیل، با استفاده از داده‌های مکانی و سرشماری و، همچنین، دیدگاه‌های تصمیم‌گیرندگان محلی و شهروندان شناسایی و سپس با استفاده از معیارها و متغیرهای مؤثر، راهکارهای مناسب را برای مدیران محلی و برنامه‌ریزان شهری در استفاده از زمین و توسعه آینده شهر ارائه کردند. پژوهش ماروم^۲ (۲۰۱۴) به بررسی میزان آسیب‌پذیری اجتماعی شهر بانکوک در برابر شهرنشینی، سیل و تغییرات آب و هوایی پرداخته است.

به طور ضمنی چنین تغییراتی در دوره‌های طولانی رخ می‌دهد. با توجه به ویژگی‌های بالا می‌توان بیان کرد که تاب‌آوری یعنی مقاومت در برابر بحران‌های بزرگ بدون تغییر یافتن، از هم پاشیدن یا به طور دائمی آسیب دیدن و به سرعت به حالت عادی برگشتن. در یک برداشت کلی تاب‌آوری، توانایی یک سیستم، اجتماع یا جامعه در معرض خطر، در مقاومت، جذب، انطباق و بازیابی از اثرات یک خطر به صورت سریع و کارآمد و با حفظ و احیای ساختارهای اساسی ضروری است (UNIDR, 2011).

در حوزه تاب‌آوری شهری پژوهش‌های متعددی انجام شده است که هر یک از زاویه دید خود به موضوع نگریسته‌اند. پس از مروری بر پیشینه تحقیق، به تحقیقات ناکافی با موضوع مورد بررسی روبه‌رو گشتیم

1. Muller
2. Marom

تاب‌آوری و شناسایی ابعاد تاب‌آوری در اجتماع شهری از اهمیت قابل توجهی برخوردار است. با توجه به نوشتار فوق و در اهمیت توجه به تاب‌آوری شهری و ضرورت توجه به بُعد انطباق و واکنش شهروندان در مقابله با خطرات ناشی از وقوع سوانح طبیعی، باید همگام با کشورهای توسعه یافته، قدم‌های بلند و رو به ترقی برداشت تا شاهد پیشرفت همه‌جانبه کشور و کاهش آسیب‌های ناشی از این بلایا بود. در سال‌های اخیر، خطرپذیری شهرهای شمالی ایران، به ویژه بابل، در برابر حوادث و سوانح غیر مترقبه افزایش داشته است. به طوری که این شهر به عنوان شهر میانی در استان مازندران، بنابر موقعیت طبیعی خود، به لحاظ قرارگیری بر روی خط گسل روراند بابل و عبور رودخانه بابل رود همواره در معرض سوانحی از قبیل زلزله، سیلاب و تندباد قرار دارد. به طوری که در سال‌های اخیر تغییرات آب و هوایی و بروز سیلاب و تندبادهای شدید (مانند سیلاب فروردین ماه، تندباد شدید شهریور ماه و سرمای بی سابقه در آذر ۱۳۹۵ش) خسارت‌های مالی زیادی را برجای گذاشته بود. در کنار این عوامل، نارسایی شبکه معابر، دسترسی نامناسب شهری، تراکم بالای جمعیت، تراکم بالای ساختمانی و آپارتمان‌نشینی، فقدان زیرساخت‌های مناسب، ضعف مدیریت شهری و وجود بافت‌های نامنظم خودرو و قدیمی مشکلات را تشدید کرده که ضرورت توجه به تقویت میزان تاب‌آوری شهر بابل در برابر مخاطرات شهری در جهت رسیدن به توسعه پایدار را افزایش می‌دهد. بنابراین، پژوهش حاضر سعی دارد تا از طریق ابعاد و شاخص‌های تاب‌آوری شهری، به مقایسه تطبیقی بین مناطق ۱۲ گانه شهر بابل بپردازد. از این‌رو، سؤالات ذیل مطرح می‌شوند:

- وضعیت مناطق مورد مطالعه به لحاظ برخورداری از مؤلفه‌های تاب‌آوری تا چه اندازه مناسب است؟
- میزان تاب‌آوری فضایی هر یک از مناطق ۱۲ گانه شهر بابل چگونه است؟

نتایج این پژوهش نشان داد که متغیرهای سرمایه اجتماعی می‌توانند در درک خطر به منظور تاب‌آور ساختن طولانی‌مدت شهرها در برابر مخاطرات طبیعی و رشد شهرنشینی مؤثر باشند.

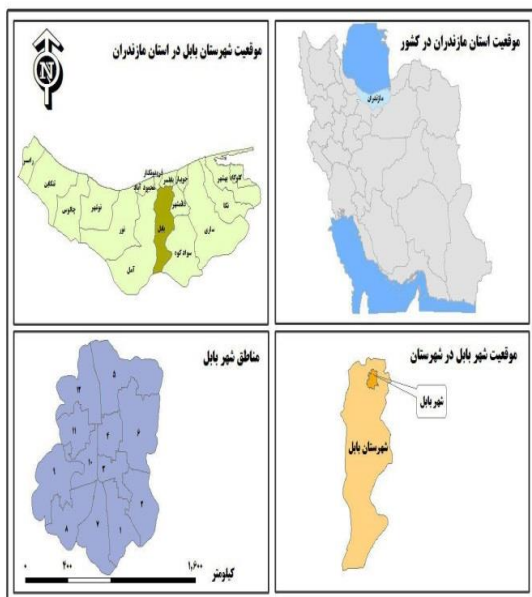
در تحقیقی با عنوان «به سوی شاخص انعطاف-پذیری شهری» که سوزاز و همکاران^۱ (۲۰۱۶) انجام داده‌اند، به ارائه چارچوبی برای اندازه‌گیری تاب‌آوری شهری، تعریف شاخص‌های تاب‌آوری شهری و کاربرد آن در مراکز استانی اسپانیا به عنوان نمونه موردی پرداخته شده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که اغلب شهرها از تاب‌آوری شهری فاصله دارند. بنابراین، برای رسیدن به تاب‌آوری شهری باید اقداماتی مانند کاهش مصرف منابع، ترویج تجارت محلی، ایجاد فضای مشارکت شهروندان و تنوع بخشیدن به اقتصاد محلی را در مکان‌های مورد مطالعه افزایش داد. همچنین در مطالعات انجام گرفته در داخل کشور، فرزاد بهتاش و همکاران (۱۳۹۲)، در پژوهشی به ارزیابی و سنجش میزان تاب‌آوری کلانشهر تبریز پرداخته‌اند که در مجموع، خبرگان بر این نظرند که تبریز از لحاظ تاب‌آوری در وضعیت کاملاً مطلوبی نیست. داداش‌پور و عادل (۱۳۹۴) در پژوهشی به سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین پرداختند. نتایج به دست آمده نشان داد که در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری، مجموعه شهری قزوین به لحاظ نهادی و کالبدی - فضایی وضعیت نامناسب‌تری دارد. همچنین سلمانی و همکاران (۱۳۹۵) پژوهشی را به منظور شناسایی و تحلیل تأثیر متغیرها و شاخص تاب‌آوری در شمال و شمال شرق تهران انجام داده‌اند و به این نتایج دست یافتند که دو متغیر نهادی و اجتماعی تأثیرگذارترین متغیرهای تاب‌آوری در جامعه‌اند. در این میان، ارزیابی و تبیین تاب‌آوری در برابر تهدیدات و سوانح طبیعی، در واقع شناخت و تأثیرگذاری ظرفیت‌های اجتماعی، اقتصادی، نهادی، سیاسی و... جوامع شهری در افزایش

داده‌ها و روش کار

شهر بابل معروف به شهر بهارنارنج یکی از شهرهای استان مازندران و مرکز شهرستانی به همین نام است. این شهر در فاصله ۱۵ کیلومتری جنوب دریای مازندران و تقریباً در ۵۰ کیلومتری غرب ساری واقع شده است و رشته کوه البرز نیز حدوداً در ۱۰ کیلومتری جنوب این شهر قرار دارد و بابل رود نیز از غرب این شهر می‌گذرد. براساس سرشماری سال ۱۳۹۰ شمسی، شهر بابل با ۱۲ منطقه دارای ۲۱۸۲۴۵ نفر جمعیت می‌باشد (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۰). شکل (۲) موقعیت شهر بابل را در کشور و استان مازندران به نمایش می‌گذارد.

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش تحقیق آن نیز که بر پژوهش موردی استوار است، توصیفی-تحلیلی است. در این مطالعه پس از مرور مبانی نظری مرتبط، از روش کتابخانه‌ای (استفاده از کتب، مقالات، منابع الکترونیکی) و کسب داده‌های مورد نیاز از شهروندان به شیوه پیمایش میدانی بهره‌مند شده است. از این‌رو، به منظور بررسی و سنجش میزان تاب‌آوری شهر بابل، پرسشنامه‌ای در قالب ۴ بعد (زیرساختی - کالبدی، اجتماعی، نهادی و اقتصادی)، ۱۶ شاخص و با ۳۱ زیرشاخص (یا متغیر)، تنظیم گردید که براساس مدل کوکران، تعداد ۳۸۳ پرسشنامه و به شیوه نمونه‌گیری احتمالی طبقه‌بندی شده با توجه به جمعیت مناطق و به صورت تصادفی در میان جامعه آماری مورد مطالعه در هرکدام از مناطق توزیع شد. ضریب آلفای کرونباخ برای ۳۰ پرسشنامه نمونه ۰/۸۳ محاسبه گردید که حاکی از پایایی بالای آن است. روایی این پرسشنامه را کارشناسان موضوع با استفاده از روش تحلیل محتوا بررسی کردند. تحلیل داده‌های تحقیق با کمک نرم-افزارهای SPSS، GIS و Excel انجام شده است. در این راستا نخست وزن و اهمیت هر یک از ابعاد،

شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری از طریق مدل آنتروپی شانون به دست آمد. سپس مناطق ۱۲ گانه شهر بابل با بهره‌گیری از یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (VIKOR) براساس میزان تاب‌آوری از ۴ بعد زیرساختی - کالبدی، اجتماعی، نهادی و اقتصادی رتبه‌بندی شدند.



شکل ۲. موقعیت جغرافیایی شهر بابل در استان و کشور

شرح و تفسیر اطلاعات

به منظور تحلیل فضایی میزان تاب‌آوری مناطق ۱۲ گانه شهر بابل ابتدا با استفاده از روش آنتروپی شانول به هر یک از متغیرها وزن خاصی داده شد و اهمیت هر یک از ابعاد کلی تاب‌آوری و زیرشاخص‌های آن به دست آمد (جدول ۱) سپس با روش تصمیم‌گیری چند معیاره ویکور (جدول ۱) مناطق مورد مطالعه در ۳۱ زیر شاخص در چهار بُعد تاب‌آوری (زیرساختی و کالبدی، اجتماعی، اقتصادی و نهادی) سطح‌بندی و رتبه‌بندی شدند.

جدول ۱. وزن به دست آمده برای شاخص‌های تاب‌آوری با استفاده از روش آنتروپی شانون

وزن بعد	وزن شاخص	ابعاد و شاخص‌ها		وزن بعد	وزن شاخص	ابعاد و شاخص‌ها	
۰/۱۶۱	۰/۲۴۷	بستر نهادی		۰/۷۰۷	۰/۰۳	دسترسی	
	۰/۳۷۸	عملکرد نهادی			۰/۳۷۸	امتیاز نسبت واحدهای مسکونی با اسکلت فلزی و بتنی نسبت به کل واحدهای مسکونی	
	۰/۳۷۵	روابط نهادی			۰/۵۹۲	معکوس امتیاز تراکم ساختمانی	
۰/۰۹۸	۰/۳۰۱	توانایی جبران خسارت		۰/۰۳۴	۰/۰۸۹	سرمایه اجتماعی	
	۰/۱۴۷	توانایی برگشت به شرایط مناسب			۰/۷۰۸	امتیاز نسبت جمعیت باسواد بالای دیپلم	
	۰/۴۶۷	امتیاز نسبت خانوارهای با درآمد بالاتر از خط فقر			.	معکوس امتیاز نسبت جمعیت زن به کل جمعیت	
	.	امتیاز نسبت جمعیت شاغل به کل جمعیت			.	امتیاز نسبت جمعیت ۶ تا ۶۵ سال به کل جمعیت	
	۰/۰۸۶	امتیاز نسبت شاغلان صنعت و کشاورزی به کل شاغلان			۰/۲۰۳	پوشش سلامتی	

در اجرای مدل VIKOR، گزینه‌ها براساس مقادیر S، R، Q در سه گروه از کوچک‌تر به بزرگ‌تر مرتب می‌شوند. سرانجام، گزینه ای به عنوان گزینه برتر انتخاب می‌شود که در گروه Q به عنوان گزینه برتر شناخته شود. جدول زیر مقادیر S، R، Q محاسبه شده برای مناطق ۱۲ گانه شهر بابل را نشان می‌دهد (جدول ۲).

بررسی وزن ابعاد حاکی از آن است که بعد کالبدی- زیرساختی با وزن ۰/۷۰۷ در میان سایر ابعاد از وزن بالاتری برخوردار می‌باشند و بعد از آن، به ترتیب، بعد نهادی با ۰/۱۶۱، بعد اقتصادی با ۰/۰۹۸ و بعد اجتماعی با ۰/۰۳۴ قرار دارد که در ادامه به تشریح هر کدام از ابعاد پرداخته می‌شود.

جدول ۲. مقادیر S، R، Q در اجرای مدل ویکور برای تاب‌آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات محیطی

مناطق	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
S	۰/۱۳۸	۰/۲۶۹	۰/۹۱۱	۰/۴۷	۰/۶۴۵	۰/۱۸۳	۰/۲۸۳	۰/۴۲۹	۰/۴۰۷	۰/۴۳۲	۰/۸۱۲	۰/۹۱۲
R	۰/۰۶۷	۰/۱۴۴	۰/۶۷۹	۰/۳۴	۰/۳۷۲	۰/۰۶۶	۰/۱۵۳	۰/۲۳۴	۰/۱۴۴	۰/۳۳۵	۰/۶۳۸	۰/۷۰۷
Q	۰/۹۹۹	۰/۸۵۴	۰/۰۲۲	۰/۵۷۲	۰/۴۳۴	۰/۹۷۱	۰/۸۳۸	۰/۶۸۱	۰/۷۶۵	۰/۶	۰/۱۱۸	.

واحدهای مسکونی با اسکلت فلزی و بتنی نسبت به کل واحدهای مسکونی و معکوس امتیاز تراکم ساختمانی در مناطق ۱۲ گانه شهر بابل بررسی شدند. در میان زیرشاخص‌های مربوط به بعد کالبدی- زیرساختی، امتیاز نسبت واحدهای مسکونی با اسکلت فلزی و بتنی نسبت به کل واحدهای مسکونی دارای بالاترین میانگین (۴/۰۸) و در مقابل شاخص دسترسی با میانگین ۳/۲۳ دارای کمترین میزان است و، همچنین، در میان ابعاد دسترسی، دسترسی به مراکز بهداشتی- درمانی با میانگین ۳/۸۱ دارای بالاتری نسبت به سایر دسترسی‌هاست (جدول ۳).

در ادامه وضعیت تاب‌آوری براساس ارزش ویکور با وضعیت کاملاً تاب‌آور (۰-۰/۲)، نسبتاً تاب‌آور (۰/۲-۰/۴)، در حال تاب‌آوری (۰/۴-۰/۶) تاب‌آوری پایین (۰/۶-۰/۸) و عدم تاب‌آوری (۰/۸-۱) سطح‌بندی و ارزیابی شدند.

یافته‌های تاب‌آوری کالبدی- زیرساختی

یکی از ابعاد تأثیرگذار در سنجش سطح تاب‌آوری، بعد کالبدی است که از طریق آن می‌توان وضعیت جامعه را از نظر ویژگی‌های فیزیکی و جغرافیایی تأثیرگذار در مواقع بروز سانحه ارزیابی کرد. به همین منظور، برای سنجش این بعد، متغیرهایی مانند دسترسی، امتیاز نسبت

جدول ۳. آماره‌های توصیفی و وزن ابعاد و زیرشاخص‌های کالبدی- زیرساختی تاب‌آوری شهری

وزن	میانگین	زیر شاخص‌ها	میانگین ابعاد	شاخص‌ها	بعد
۰/۰۱۴	۳/۸۱	دسترسی به مراکز بهداشتی-درمانی	۳/۵۴	دسترسی	تاب‌آوری کالبدی- زیرساختی
۰/۰۷۲	۲/۹۸	دسترسی به مراکز پارک و فضای سبز			
۰/۰۱۸	۳/۳۷	دسترسی به مراکز آموزشی			
۰/۰۷۵	۲/۹۸	دسترسی به ایستگاه آتش نشانی			
۰/۰۶۱	۳	دسترسی به نیروی انتظامی			
۰/۲۶۹	۴/۰۸	امتیاز نسبت واحدهای مسکونی با اسکلت فلزی و بتنی نسبت به کل واحدهای مسکونی		۴/۰۸	
۰/۴۶۴	۳/۳۳	معکوس امتیاز تراکم ساختمانی	۳/۳۳	معکوس امتیاز تراکم ساختمانی	

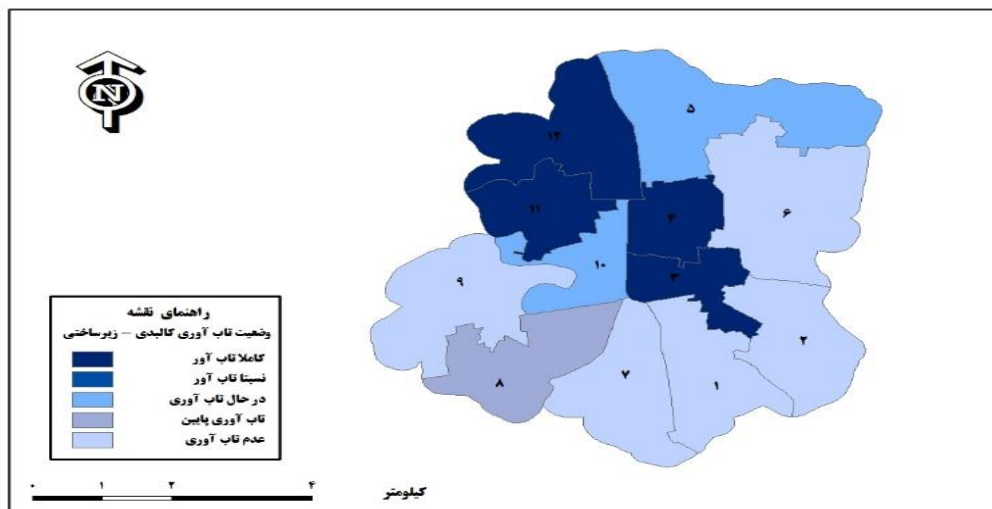
کشاورز، خیابان سمت گنج افروز، میدان کارگر و اطراف آن، کتی غربی، خداداد، فرهنگ شهر، اسلام، موزیرج و... است. بافت این مناطق حاشیه‌ای و اغلب فرسوده و بیشتر ساکنان آن مهاجران روستاها و گروه‌های درآمدی متوسط به پایین است. همان‌طور که در شکل (۳) مشاهده می‌شود این محلات غالباً در حاشیه شهر قرار دارند و دارای بافتی قدیمی و روستایی و از نظر دسترسی به خدمات،

نتایج اجرای مدل ویکور برای مجموعه شاخص‌های کالبدی - زیرساختی نشان می‌دهد (جدول ۴) که از میان مناطق ۱۲ گانه شهر بابل مناطق شماره ۳، ۴، ۱۱ و ۱۲ وضعیت مساعد و مطلوبی دارند و از این بعد کاملاً تاب‌آور محسوب می‌شوند. این در حالی است که مناطق ۱، ۲، ۶ و ۷ و ۹ نمی‌توانند به لحاظ کالبدی-زیرساختی در برابر مخاطرات طبیعی تاب بیاورند که شامل محله‌های خیابان

مشکل دارند. منطقه ۸ نیز از تاب‌آوری پایین کالبدی برخوردار بوده و مناطق شماره ۵ و ۱۰ نیز به دلیل دارا بودن درصد بالایی از ساختمان‌های وقفی و فرسوده شدن آنها، که سازمان اوقاف دستور احیا و نوسازی و بهسازی را داده است، در حال حرکت به سمت تاب‌آوری شناخته شده‌اند.

جدول ۴. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ ابعاد کالبدی- زیرساختی تاب‌آوری در برابر مخاطرات محیطی با استفاده از مدل ویکور

مناطق	ابعاد											
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
تأثیر کالبدی-زیرساختی	۰/۹۷۸	۰/۹۶	۰/۰۰۴	۰/۱۹۸	۰/۸۸۲	۰/۹۸۱	۱	۰/۳۳۵	۰/۹۶۴	۰/۳۷۸	۰/۰۰۹	۰
وضعیت تاب‌آوری	عدم تاب‌آوری	عدم تاب‌آوری	کاملاً تاب‌آور	کاملاً تاب‌آور	در حال تاب‌آوری	عدم تاب‌آوری	عدم تاب‌آوری	تاب‌آوری پایین	عدم تاب‌آوری	در حال تاب‌آوری	کاملاً تاب‌آور	کاملاً تاب‌آور



شکل ۳. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ تاب‌آوری کالبدی - زیرساختی در برابر مخاطرات محیطی

توسعه سرمایه‌های اجتماعی، میزان دانش و اطلاعات و برخورداری از ارتباطات و انسجام اجتماعی توجه ویژه صورت گرفته است. تنوع در منابع اقتصادی و مالی، مشارکت‌های شهروندی و حمایت‌های اجتماعی، توسعه

یافته‌های تاب‌آوری اجتماعی

با توجه به اینکه تاب‌آوری اجتماعی قدرت پیش‌بینی و برنامه‌ریزی برای آینده را افزایش خواهد داد، در تاب‌آوری جوامع به میزان برخورداری و رشد اقتصادی، حفظ و

بالای شهروندان در مشارکت در کارگاه‌های آموزشی، سازمانی جهت آموزش مدیریت بحران در شهر وجود ندارد که خود نیازمند توجه جدی به این مسئله به منظور ارتقاء تاب‌آوری اجتماعی است. همچنین باید به این نکته اشاره کرد که گسترش بیمه از جمله راهکارهای دولت‌ها، به ویژه دولت‌های مردم‌سالار و مردم‌محور برای نیل به جامعه‌ای با سلامت پایدار و اساساً از جمله راه‌های تأمین و تحقق آرامش، آسایش و کاهش استرس افراد و خانواده-هاست. در میان امتیازهای مورد بررسی امتیاز نسبت افراد تحت پوشش بیمه هم با وزن آنتروپی ۰/۱۳۳ نشان از اهمیت و نقش قابل توجه این شاخص در افزایش تاب‌آوری اجتماعی در میان سایر امتیازها دارد.

پیوندهای سازمانی در بخش دولتی و مردم نهاد و تأکید بر (عمل جمعی) از نکات بسیار حائز اهمیت در این مبحث به شمار می‌آیند. در این پژوهش جهت سنجش تاب‌آوری اجتماعی در میان مناطق ۱۲ گانه شهر بابل و مقایسه این مناطق با هم از ۵ شاخص استفاده شده است (جدول ۵). همان طوری که در جدول ذیل مشاهده می‌شود از بین زیرشاخص‌های سرمایه اجتماعی، مشارکت شهروندان در کارگاه‌های آموزشی آمادگی امداد و نجات، دارای بالاترین میانگین (۳/۴۹) و وجود شبکه‌های اجتماعی و سازمان‌های مردم نهاد مرتبط با مدیریت بحران و امداد رسانی در منطقه، دارای پایین‌ترین میانگین (۰/۶۵) هستند. این اطلاعات حاکی از آن است که به‌رغم تمایل

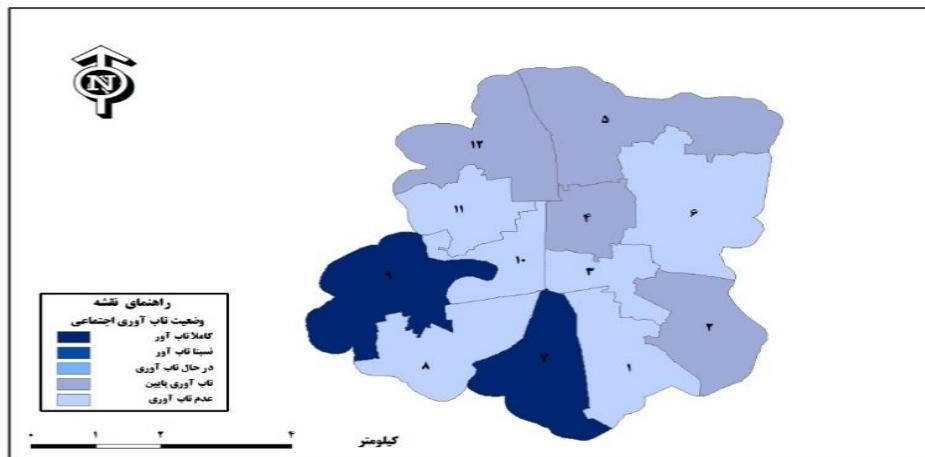
جدول ۵. آماره‌های توصیفی و وزن ابعاد و زیرشاخص‌های تاب‌آوری اجتماعی شهری

ردیف	شاخص‌ها	میانگین	میانگین ابعاد	وزن	وزن زیرشاخص آنتروپی	
تاب‌آوری اجتماعی	سرمایه اجتماعی	۲/۸۸	۳/۱۴	پیوند همسایگی در میان افراد در زمان بحران	۳/۱۲	۰/۰۳۱
				آگاهی از مخاطرات طبیعی و مسائل بعد از آن	۳/۱۱	۰/۰۳
				میزان همیاری و کمک همسایگان نسبت به هم در زمان وقوع بحران	۳/۲۹	۰/۰۱۷
				میزان اعتماد همسایگان به هم در حین بحران	۳/۲	۰/۰۱۲
				وجود شبکه‌های اجتماعی و سازمان‌های مردم نهاد مرتبط با مدیریت بحران و امداد رسانی در منطقه	۰/۶۵	۰/۶۰۸
				مشارکت شهروندان در انجام امورات عمومی محله	۲/۸۲	۰/۰۳۴
				امنیت اجتماعی و فرهنگی در زمان وقوع حوادث	۲/۷	۰/۰۲۹
				مشارکت شهروندان در کارگاه‌های آموزشی آمادگی امداد و نجات	۳/۴۹	۰/۰۱۴
				دلبستگی شهروندان به محله	۳/۴۴	۰/۰۱۸
	همکاری گروهی بین مردم برای کاهش آسیب حوادث غیر مترقبه	۲/۹۷	۰/۰۱			
	امتیاز نسبت افراد تحت پوشش بیمه	۳	۰/۱۳۳			
	امتیاز نسبت جمعیت باسواد بالای دیپلم	۲/۸۳	۰/۰۶۷			
	معکوس امتیاز نسبت جمعیت زن به کل جمعیت	۲	۰			
	امتیاز نسبت جمعیت ۶ تا ۶۵ سال به کل جمعیت	۵	۰			

بررسی شاخص‌های اجتماعی براساس مدل ویکور از تاب‌آوری کامل مناطق ۷ و ۹ حکایت دارد در حالی که مناطق ۱، ۳، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۱ (یعنی ۵۰ درصد از مناطق شهر) از حداقل تاب‌آوری اجتماعی در برابر مخاطرات طبیعی محروم‌اند (جدول ۶ و شکل ۴).

جدول ۶. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ ابعاد اجتماعی تاب‌آوری در برابر مخاطرات

مناطق	ابعاد	
	مقدار Q	وضعیت تاب‌آوری
۱	۰/۸۴۸	عدم تاب‌آوری
۲	۰/۷۳۳	تاب‌آوری پایین
۳	۰/۸۶۸	عدم تاب‌آوری
۴	۰/۷۷۹	تاب‌آوری پایین
۵	۰/۷۴۵	تاب‌آوری پایین
۶	۰/۸۷	عدم تاب‌آوری
۷	۰	کاملاً تاب‌آور
۸	۱	عدم تاب‌آوری
۹	۰/۱۶	کاملاً تاب‌آور
۱۰	۰/۹	عدم تاب‌آوری
۱۱	۰/۸۵۵	عدم تاب‌آوری
۱۲	۰/۶۶۷	تاب‌آوری پایین



شکل ۴. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ تاب‌آوری اجتماعی در برابر مخاطرات محیطی

یافته‌های تاب‌آوری نهادی

زیرشاخص میزان مشارکت در تصمیم‌گیری برای محله، با میانگین ۳ در وضعیت متوسط قرار دارد و مابقی میانگین‌های زیرشاخص‌ها، کمتر از حد متوسط و نشان از وضعیت نامناسب تاب‌آوری نهادی در بین مناطق شهر بابل است (جدول ۷).

جهت بررسی و تحلیل میزان تاب‌آوری نهادی مناطق ۱۲ گانه شهر بابل، از ۳ شاخص، در قالب ۱۱ زیرشاخص، استفاده شد. نتایج مطالعات صورت‌گرفته نشان داد که از میان این زیرشاخص‌ها در سطح مناطق شهر بابل،

جدول ۷. آماره‌های توصیفی و وزن ابعاد و زیرشاخص‌های نهادی تاب‌آوری شهری

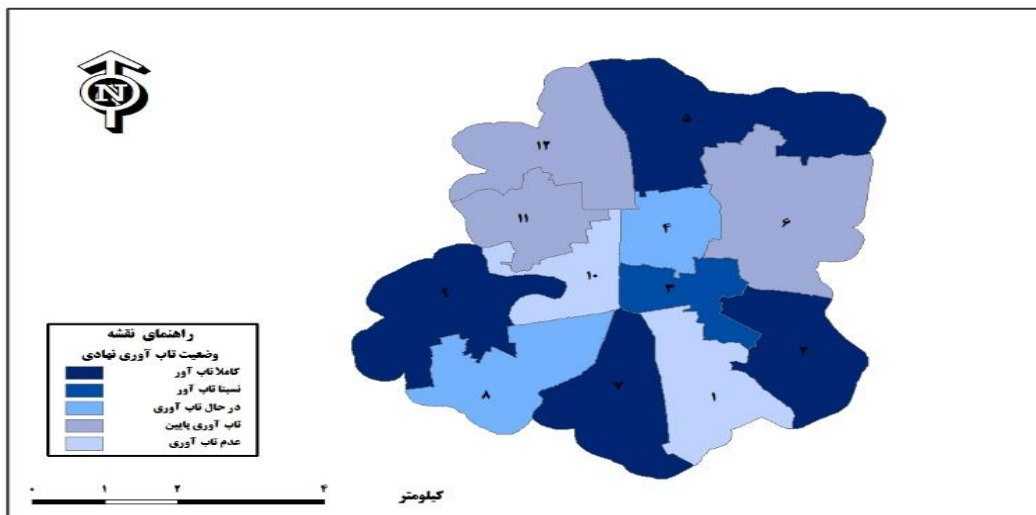
وزن آنزوی زیر شاخص	میانگین	زیر شاخص ه	میانگین ابعاد	میانگین	شاخص‌ها	تبد
۰/۰۶۲	۲/۱۱	وضعیت آگاهی شهروندان از وجود نهادهایی در ارتباط با مدیریت بحران	۲/۲۱	۲/۱۲	بستر نهادی	تاب‌آوری نهادی
۰/۱۳۲	۲/۰۰۳	وجود گروه‌های داوطلب در محله برای امداد رسانی				
۰/۰۳۷	۲/۱۳	میزان پابندی شهروندان به دستورالعمل‌های قانونی (قوانین ساخت و ساز و ...) در جهت پیشگیری از بحران				
۰/۰۲۹	۳	میزان مشارکت در تصمیم‌گیری برای محله				
۰/۰۰۵	۱/۰۶	وجود مشوق‌های مالی یا فنی برای آمادگی از طریق مشارکت با شهرداری در مورد مقاوم‌سازی و نوسازی مسکن و مسئولیت‌پذیری نهادها				
۰/۰۳۵	۲/۴۳	میزان موفقیت عملکردی سازمان‌ها و نهادهای مسئول در کاهش آسیب‌های ناشی از حوادث غیر مترقبه	۲/۳۵		عملکرد نهادی	
۰/۰۰۳	۲/۳۵	میزان رضایت شهروندان از عملکرد سازمان‌ها و نهادهای مسئول	۲/۱۵		روابط نهادی	
۰/۰۰۳	۲/۵۵	وضعیت روابط شهروندان با شورا و شهرداری				
۰/۰۵۷	۱/۹۷	میزان حمایت مالی سازمان‌ها و نهادهای مربوطه برای ساخت و ساز مسکن مقاوم				
۰/۰۶۲	۲/۰۰۲	عملکرد سازمان‌ها و نهادها در جهت ارائه آموزش‌های لازم به مردم برای واکنش مناسب و سریع در هنگام وقوع حوادث (سیل و زلزله)				
۰/۰۴۲	۲/۰۶	رسیدگی سازمان‌ها و نهادهای خدماتی به نیازهای شهروندان در مواقع بحران				

هستند (جدول ۸ و شکل ۵). به طور کلی نتیجه بررسی به شرح زیر است: ۱۶/۶ درصد عدم تاب‌آور، ۱۶/۶ درصد در حال تاب‌آور، ۸/۴ درصد تاب‌آوری پایین، ۲۵ درصد نسبتاً تاب‌آور و ۳۳/۴ درصد کاملاً تاب‌آور از نظر نهادی.

مطابق نتایج مدل ویکور برای شاخص‌های نهادی تاب‌آوری، مناطق ۲، ۵، ۷ و ۹ نسبت به سایر مناطق در بالاترین سطح از تاب‌آوری قرار دارند و مناطق ۳، ۱۱ و ۱۲ که اکثراً دارای ساکنان قدیمی و مهاجران با سطح پایگاه درآمدی و اجتماعی بالاست، نیز نسبتاً تاب‌آور

جدول ۸. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ ابعاد نهادی تاب آوری در برابر مخاطرات

مناطق	ابعاد	
	مقدار Q	وضعیت تاب آوری
۱	۱	عدم تاب آوری
۲	۰/۰۸	کاملاً تاب آور
۳	۰/۳۳۸	نسبتاً تاب آور
۴	۰/۵۱۳	در حال تاب آوری
۵	۰/۰۰۴	کاملاً تاب آور
۶	۰/۶۳۹	تاب آوری پایین
۷	۰/۰۹۷	کاملاً تاب آور
۸	۰/۴۰۳	در حال تاب آوری
۹	۰/۰۶۶	کاملاً تاب آور
۱۰	۰/۸۱۳	عدم تاب آوری
۱۱	۰/۲۵۷	نسبتاً تاب آور
۱۲	۰/۳۹۵	نسبتاً تاب آور



شکل ۵. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ تاب آوری نهادی در برابر مخاطرات محیطی

یافته‌های تاب آوری اقتصادی

تاب آوری در بعد اقتصاد بیشتر به عنوان واکنش و سازگاری ذاتی افراد و جوامع در برابر سوانح مختلف، به طوری که آنها را قادر به کاهش خسارات ناشی از مخاطرات سازد، تعریف می‌شود (رضایی، ۱۳۹۲: ۳۱). در پژوهش حاضر ۵ شاخص و ۹ زیر شاخص جهت بررسی

تاب آوری اقتصادی مناطق ۱۲ گانه شهر بابل مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به نتایجی که در این زمینه به دست آمد مشخص شد که در میان زیر شاخص‌های مورد مطالعه بعد اقتصادی، شاخص امتیاز نسبت خانوارهای با درآمد بالاتر از خط فقر دارای وزن بیشتری (۰/۲) نسبت به سایر زیر شاخص‌هاست (جدول ۹).

جدول ۹. آماره‌های توصیفی و وزن ابعاد و زیرشاخص‌های اقتصادی تاب‌آوری شهری

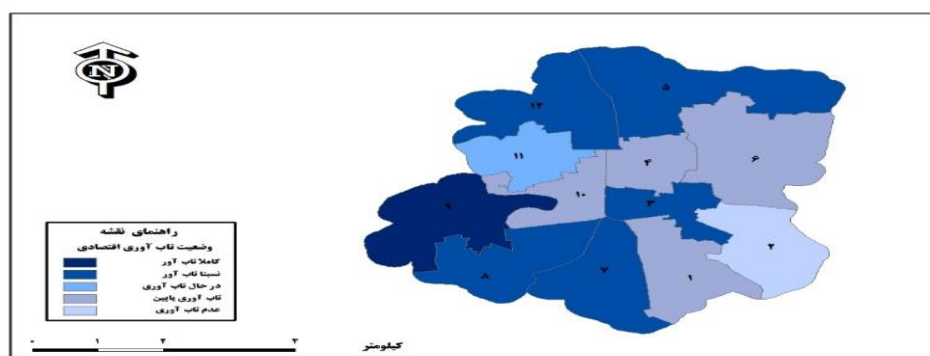
وزن آنتروپی زیر شاخص	میانگین	زیر شاخص‌ها	میانگین ابعاد	میانگین	شاخص‌ها	بعد	
۱/۱۴۹	۱/۹	میزان توانمندی مالی شهروندان برای جبران خسارت‌های ناشی از بحران	۲/۲۱	۱/۸۲	توانایی جبران خسارت	تاب‌آوری اقتصادی	
۰/۱۶۳	۱/۸۹	میزان استفاده از تسهیلات و وام بانکی برای نوسازی و مقاوم‌سازی مسکن					
۰/۱۴	۱/۶۸	میزان حمایت‌های مالی نهادها و سازمان‌های دولتی و محلی از آسیب‌دیدگان					
۰/۱۷۶	۲/۰۲	میزان استفاده شهروندان از حمایت مالی اقوام و خویشان خارج از شهر، برای بازگشت به شرایط شغلی و درآمدی اولیه	۲/۰۷	توانایی برگشت به شرایط مناسب			
۰/۱۰۳	۱/۵۸	توانایی بازیابی شغل مناسب بعد از وقوع بحران					
۰/۰۳۴	۲/۶	میزان تخصص در رشته یا شغل دیگر به غیر از شغل خود	۳/۷۵	امتیاز نسبت خانوارهای با درآمد بالاتر از خط فقر			
۰/۲	۳/۷۵	امتیاز نسبت خانوارهای با درآمد بالاتر از خط فقر					
۰	۳	امتیاز نسبت جمعیت شاغل به کل جمعیت					
۰/۰۳۷	۳/۰۸	امتیاز نسبت شاغلان صنعت و کشاورزی به کل شاغلان			۳/۰۸		امتیاز نسبت شاغلان صنعت و کشاورزی به کل شاغلان

نسبت به تاب‌آوری اجتماعی دارند. در میان این مناطق، تنها منطقه ۲ به سبب کثرت ساکنان متشکل از مهاجران روستایی دارای درآمد نا کافی از نظر اقتصادی فاقد تاب‌آوری هستند. شکل (۶) وضعیت تاب‌آوری مناطق شهر بابل را به لحاظ بعد اقتصادی، نشان می‌دهد.

همچنین نتایج بررسی داده‌ها در بین مناطق حاکی از آن است که منطقه ۹ تاب‌آورترین منطقه شهر است (جدول ۱۰). همچنین نتایج مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که ۴۱/۶ درصد از مناطق از نظر اقتصادی نسبتاً تاب‌آور بوده و از نظر تاب‌آوری اقتصادی وضعیت بهتری

جدول ۱۰. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ ابعاد اقتصادی تاب آوری در برابر مخاطرات محیطی

مناطق	ابعاد											
	مقدار Q	وضعیت تاب-آوری										
۱	۰/۶۳۱	تاب آوری پایین										
۲	۱	عدم تاب آوری										
۳	۰/۶۶۱	نسبتاً تاب آور										
۴	۰/۴۳۷	تاب آوری پایین										
۵	۰/۳۳	نسبتاً تاب آور										
۶	۰/۷۱	تاب آوری پایین										
۷	۰/۳۰۳	نسبتاً تاب آور										
۸	۰/۳۳۵	نسبتاً تاب آور										
۹	۰	کاملاً تاب آور										
۱۰	۰/۶۸۴	تاب آوری پایین										
۱۱	۰/۶۳۳	در حال تاب-آوری										
۱۲	۰/۳۶۹	نسبتاً تاب آور										



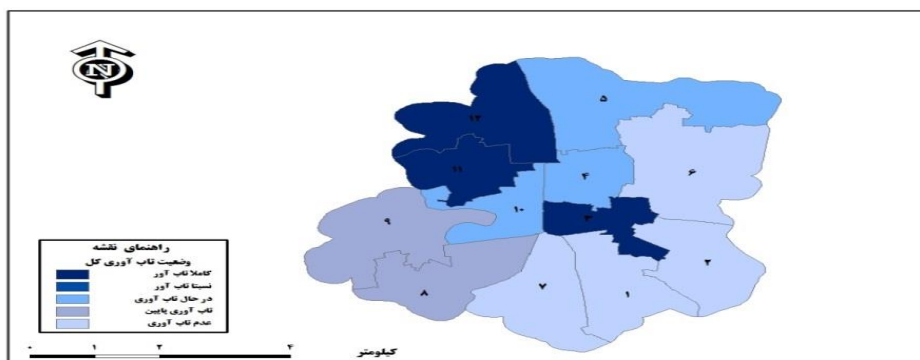
شکل ۶. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ تاب آوری اقتصادی در برابر مخاطرات طبیعی

اجتماعی بالاست. مناطق ۴، ۵ و ۱۰ نیز در حال حرکت به سمت تاب آوری است زیرا از نظر کالبدی بیشترین بافت وقفی در این مناطق وجود دارد که در حال بهسازی و نوسازی است و از نظر اجتماعی نیز بیشتر ساکنان قدیمی در محلات این مناطق زندگی می کنند. همچنین یافته های کلی، تاب آوری پایین منطقه ۸ و ۹ و عدم تاب آوری مناطق ۱، ۲، ۶ و ۷ را نشان می دهد که دلیل اصلی آن قرار گرفتن بافت غیررسمی و حاشیه ای شهر در این مناطق است. در مجموع ۷۵ درصد از مناطق شهر در گروه های «عدم تاب-آوری، تاب آوری پایین و در حال تاب آوری» قرار می گیرند. بنابراین، می توان گفت که شهر بابل در برابر مخاطرات طبیعی تاب آوری لازم را ندارد. شکل (۷) نیز وضعیت تاب-آوری مناطق شهر را به نمایش می گذارد.

یافته های تاب آوری ابعاد چهارگانه شهر بابل
 وضعیت تاب آوری مناطق شهر بابل در برابر مخاطرات طبیعی براساس مدل ویکور در جدول (۱۱) نمایان است. همان طور که مشاهده می شود در میان مناطق شهر بابل، منطقه ۱۲ با دریافت مقدار Q معادل صفر، بیشترین میزان تاب آوری را در برابر مخاطرات طبیعی دارد. در مقابل بیشترین مقدار Q (۰/۹۹۹) که متعلق به منطقه ۱ و نشانگر وضعیت نامطلوب تاب آوری در این منطقه است. به طور کلی مناطق شهر بابل به لحاظ ابعاد کلی وضعیت تاب آوری در ۴ گروه قرار می گیرند. مناطق ۳، ۱۱ و ۱۲ در برابر مخاطرات طبیعی کاملاً تاب آور هستند. وضعیت ساکنان این مناطق از نظر اقتصادی متوسط رو به بالا و از نظر فرهنگی بیشتر شامل ساکنان قدیمی و مهاجران با پایگاه اقتصادی و

جدول ۱۱. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ تاب آوری در برابر مخاطرات محیطی با استفاده از مدل ویکور

مناطق	ابعاد											
مقدار Q	وضعیت تاب-آوری											
۱	۰/۹۹۹	عدم تاب آوری										
۲	۰/۸۵۴	کاملاً تاب آور										
۳	۰/۰۲۲	در حال تاب آوری										
۴	۰/۵۷۲	عدم تاب آوری										
۵	۰/۴۳۴	تاب آوری پایین										
۶	۰/۹۷۱	در حال تاب آوری										
۷	۰/۸۳۸	تاب آوری پایین										
۸	۰/۶۸۱	در حال تاب آوری										
۹	۰/۷۶۵	کاملاً تاب آور										
۱۰	۰/۶	تاب آوری پایین										
۱۱	۰/۱۱۸	در حال تاب آوری										
۱۲	۰	کاملاً تاب آور										



شکل ۷. وضعیت مناطق شهر بابل به لحاظ تاب‌آوری در برابر مخاطرات محیطی با استفاده از مدل ویکور

بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش حاضر، سعی گردیده تا با استفاده از ۴ بعد (اقتصادی، اجتماعی، کالبدی و نهادی)، ۱۶ شاخص و ۳۱ زیرشاخص، تحلیل فضایی تاب‌آوری مناطق دوازده‌گانه شهر بابل در برابر حوادث غیرمترقبه صورت گیرد. در ابتدا بیان مسئله و پیشینه تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند و سپس وضعیت تاب‌آوری براساس ارزش ویکور بررسی شد که مناطق براساس وضعیتشان در قالب ۵ طبقه (کاملاً تاب‌آور، نسبتاً تاب‌آور، در حال تاب‌آوری، تاب‌آوری پایین و عدم تاب‌آور)، دسته بندی شدند. نتایج یافته‌ها نشان داد که براساس ابعاد ۴ گانه تاب‌آوری شهری، مناطق دوازده‌گانه شهر بابل، دارای توان تاب‌آوری متفاوتی نسبت به هم هستند. افزون بر این، هر یک از شاخص‌ها و زیرشاخص‌های تاب‌آوری در هر پهنه از مناطق دوازده‌گانه به موقعیت و ویژگی‌های متفاوت اقتصادی، اجتماعی، کالبدی، نهادی با هم فرق می‌کنند. نتایج تحقیق حاضر حاکی از آن است که در بین ابعاد مختلف تاب‌آوری شهری در مناطق ۱۲ گانه شهر بابل، ابعاد کالبدی (با میانگین ۳/۵۴) و سپس اجتماعی (با میانگین ۳/۱۴) وضعیت مناسب‌تری دارد. در رده‌های بعدی نیز، به ترتیب ابعاد نهادی و اقتصادی (با میانگین ۲/۲۱) قرار دارند. نتیجه این بخش از پژوهش تا حدودی با تحقیق داداش‌پور و عادل (۱۳۹۴) سازگاری دارد؛ چرا که در پژوهش آنها مجموعه شهر قزوین به لحاظ ابعاد نهادی و سپس ابعاد کالبدی وضعیت نامناسب‌تری دارد و بعد از آن به ترتیب ابعاد اقتصادی و اجتماعی قرار دارند. در تحقیق مولر و همکاران (۲۰۱۱) مناطق آسیب‌پذیر بخش شرقی شهر سانتیاگو در شیلی را در برابر سیل با

استفاده از داده‌های مکانی و سرشماری و همچنین دیدگاه‌های شهروندان، شناسایی شدند و در نهایت راهکارهای مناسب برای برنامه‌ریزان شهری ارائه نمودند درحالی که در این تحقیق تمامی مناطق شهر بابل از لحاظ شاخص‌های تاب‌آوری بررسی و مورد ارزیابی قرار گرفتند. ماروم همچنین در پژوهشی دیگر در سال ۲۰۱۴ تنها به بررسی بعد آسیب‌پذیری اجتماعی پرداخته است و نتایج نشان داد سرمایه اجتماعی می‌تواند در درک خطر جهت تاب‌آوری مؤثر باشد. درحالی که در این تحقیق سعی شده مناطق ۱۲ گانه شهر بابل در ۴ بعد تاب‌آوری با ۳۱ زیرشاخص مورد بررسی قرار گیرد که شاخص سرمایه اجتماعی از شاخص‌های بعد اجتماعی است که با میانگین ۲/۸۸ از ۵ نشان داد که مناطق مورد مطالعه تا حدودی از نظر سرمایه اجتماعی تاب‌آورند. همچنین سوزا و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش خود شاخص‌های تاب‌آوری را در مراکز استانی اسپانیا مورد بررسی قرار دادند که حاکی از فاصله اغلب شهرها از تاب‌آوری شهری بوده است. نتایج این پژوهش نیز نشان داد که در حدود ۵۰ درصد مناطق مورد بررسی در شهر بابل دارای عدم تاب‌آوری و تاب‌آوری پایین و تنها ۲۵ درصد از مناطق از لحاظ شاخص‌ها کاملاً تاب‌آور هستند. این نتایج با یافته‌های پژوهش فرزاد بهتاش و همکاران همسوست، زیرا بررسی شاخص‌های تاب‌آوری در کلان شهر تبریز حاکی از وضعیت نامطلوب تاب‌آوری در این شهر است. این نتایج حاکی از آن است که بعضی از مناطق و شهرهای کشور هنوز نتوانسته است زمینه‌های لازم را در شهر و در میان شهروندان با هدف افزایش مقاومت و تحمل و برگشت‌پذیری به حالت اولیه را بعد از وقوع حوادث و سوانح طبیعی افزایش دهد.

منابع

- داداش‌پور، هاشم؛ عادل، زینب (۱۳۹۴). «سنجش ظرفیت‌های تاب‌آوری در مجموعه شهری قزوین». *فصلنامه مدیریت بحران*. شماره هشتم. صص ۷۳-۸۴.
- رجایی، زهرا (۱۳۹۴). *ارزیابی تاب‌آوری فضای شهر گرگان*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری. دانشگاه علوم و تحقیقات تهران.
- رضایی، محمدرضا (۱۳۹۲). «ارزیابی تاب‌آوری اقتصادی و نهادی جوامع شهری در برابر سوانح طبیعی، مطالعه‌ی موردی: زلزله محله‌های شهر تهران». *فصلنامه مدیریت بحران*. شماره سوم. صص ۲۵-۳۶.
- رضایی، محمدرضا؛ رفیعیان، مجتبی؛ حسینی، سیدمجتبی (۱۳۹۴). «سنجش و ارزیابی میزان تاب‌آوری کالبدی اجتماع-های شهری در برابر زلزله (مطالعه موردی: محله‌های شهر تهران)». *پژوهش‌های جغرافیایی انسانی*. دوره ۴۷. شماره ۴. صص ۶۰۹-۶۲۳.
- رفیعیان، مجتبی؛ رضایی، محمدرضا؛ عسگری، علی؛ پرهیزگار، اکبر؛ شایان، سیاوش (۱۳۹۰). «تبیین مفهومی تاب‌آوری و شاخص‌سازی آن در مدیریت سوانح اجتماع محور (CBDM)». *مجله برنامه‌ریزی و آمایش فضا*. شماره ۱۵. صص ۱۹-۴۱.
- سلمانی، محمد؛ کاظمی ثانی عطالله، نسرین؛ بدری، سیدعلی؛ مطوف، شریف (۱۳۹۵). «شناسایی و تحلیل تأثیر متغیرها و شاخص‌های تاب‌آوری: شواهدی از شمال و شمال شرقی تهران». *نشریه تحلیل فضایی مخاطرات*. سال سوم. شماره ۲. صص ۱-۲۲.
- فرزاد بهتاش، محمدرضا؛ کی‌نژاد، محمدعلی؛ پیربابایی، محمدتقی؛ عسگری، علی (۱۳۹۲). «ارزیابی و تحلیل ابعاد و مؤلفه‌های تاب‌آوری کلانشهر تبریز». *نشریه‌های هنرهای زیبا*. دوره ۱۸. شماره ۳. صص ۳۳-۴۲.
- مرکز آمار ایران (۱۳۹۰). *سرشماری عمومی نفوس و مسکن*. شهر بابل. www.amar.org.ir.

سرانجام، با توجه به تحلیل‌های انجام گرفته مشخص شد که شهر بابل از نظر بعد کالبدی-زیرساختی در ۵ منطقه ۱، ۲، ۳، ۶، ۷ و ۹ در برابر مخاطرات طبیعی عدم تاب‌آور است که به عنوان بافت حاشیه‌ای و اغلب فرسوده، بیشترین مهاجران روستاها و گروه‌های درآمدی متوسط به پایین در آنها زندگی می‌کنند. این مناطق شامل ۴۱ درصد مناطق شهر بابل است که نیازمند توجه جدی در زمینه تعمیر شبکه معابر، بهبود دسترسی مناسب شهری، ایجاد زیرساخت‌های مناسب می‌باشند. در ادامه بررسی، شاخص‌های اجتماعی براساس مدل ویکور حاکی از تاب‌آوری کامل تنها دو منطقه ۷ و ۹ می‌باشد، در حالی که مناطق ۱، ۳، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۱ (یعنی ۵۰ درصد از مناطق شهر) از حداقل تاب‌آوری اجتماعی در برابر مخاطرات طبیعی محروم‌اند. بررسی شاخص‌های اجتماعی در مناطق شهر بابل حاکی از آن است که به جز دو شاخص امتیاز نسبت افراد تحت پوشش بیمه و امتیاز نسبت جمعیت ۶ تا ۶۵ سال به کل جمعیت، مابقی شاخص‌ها از حد بهینه (متوسط ۳) پایین‌ترند. با توجه به یافته‌های پژوهش حاضر به طور کلی از میان مناطق مورد بررسی ۱۶/۶ درصد عدم تاب‌آور، ۱۶/۶ درصد در حال تاب‌آور، ۸/۴ درصد تاب‌آوری پایین، ۲۵ درصد نسبتاً تاب‌آور و ۳۳/۴ درصد کاملاً تاب‌آور از نظر بعد نهادی می‌باشند. در این بعد از تاب‌آوری، مناطق ۱ و ۱۰ عدم تاب‌آور بوده که ساکنان آنها را، به خصوص منطقه یک، اغلب از مهاجران روستایی و جوکی‌ها تشکیل می‌دهند و از نظر کالبدی هم بافتی قدیمی دارند. در مقابل نتایج مطالعات صورت‌گرفته نشان می‌دهد که ۴۱/۶ درصد از مناطق از نظر اقتصادی نسبتاً تاب‌آور بوده و مناطق شهر بابل در مقایسه تاب‌آوری اجتماعی، وضعیت بهتری دارند. به طور کلی یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که مناطق در برابر مخاطرات طبیعی تاب‌آوری لازم را ندارند زیرا در حدود ۵۰ درصد مناطق مورد بررسی دارای عدم تاب‌آوری و تاب‌آوری پایین می‌باشند.

arup.com. [Accessed: June 2015].

Agudelo -Vero; Claudia, M. et, al. (2012). "Harvesting urban resources towards more resilient cities. In: Resources". *Conservation and Recycling*. 64. Pp. 3-12.

Da Silva, J.; Kernaghan, S. and Luque, A. (2012). "A systems approach to

Ainuddin, Syed & Routray, Jayant Kumar (2012). "Community Resilience Framework for an Earthquake Prone Area in Baluchistan". *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2. Pp. 25- 36.

ARUP (2012). *Visions of a Resilient City*. Available at: <http://publications>.

meeting the challenges of urban climate change". *International Journal of Urban Sustainable Development*. iFirst. Pp. 1-21.

EVANS, J. P. (2011). "Resilience, Ecology and Adaptation in the experimental city". *Transactions of the Institute of British Geographers*. 36. Pp. 223-237. Retrieved from: <http://on line library. wiley.com/ doi/10.1111/j. 14755661. 2010.00420. x/abstract? User Is Authenticated= fal Se & denied Access Customised Message=>.

Folke, Carl; et, al. (2010). *Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability*. In: *Ecology and Society* 15:4.

Frankenberger, T. R.; Sutter, P.; Teshome, A.; Aberra, A.; Tefera, M.; Tefera, A. ; Taffesse, A.; Ejigsemahu, Y. (2007). *Ethiopia: The path to self-resiliency*. Vol I. Final report. Available at.

Gunderson, L. H. (2010). *Ecological and Human Community Resilience in Response to Natural Disasters*. *Ecology and Society*.

KÄRRHOLM, M.; Nylund, K. & DE La Fuente, P. P. (2014). "Spatial Resilience and Urban Planning: Addressing the Interdependence of Urban Retail Areas". *Cities*. 36. Pp. 121-130. Retrieved from: <http://www. sciencedirect.com/science/ article/ pii/ S0264275112001898>.

Leichenko, R. (2011). "Climate Change and Urban Resilience". *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 3(3). Pp. 164-168.

Liao, Kuei-Hsien (2012). "A Theory on Urban Resilience to Floods-A Basis for Alternative Planning Practices". *Ecology and Society*. 17(4). P. 48.

Marom, W. A. (May 2014). *Mapping and Measuring Social Vulnerabilities of Coastal areas of Bangkok and Periphery*. Proceedings of the Resilient Cities 2014 congress. Bonn. Germany. Pp. 29-31. <http:// resilient-cities.iclei.org/>.

Martin-Breen, P.; Marty Anderies, J.

(2011). *Resilience: A literature review*. The Rockefeller Foundation.

Mayunga, Joseph, S. (July 2007). *Understanding and Applying the Concept of Community Disaster*. Disaster Resilience: A capital-based approach, A draft working paper prepared for the summer academy for social vulnerability and resilience building. Pp. 22-28. Munich: Germany.

Mitchell, T.; Harris, K. (2012). *Resilience: a risk management approach*. Background note: ODI.

Muller, J.; Reiter, J.; Weilad, U. (2011). "Assessment of urban vulnerability towards floods using an indicator-based approach – a case study for Santiago de Chile, Nat". *Hazards Earth Syst. Sci*. 11. Pp. 2107-2123. from www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/11/2107/2011/.

Nakabayashi, Itsuki (1994). *Urban Planning Based on Disaster Risk Assessment; In Disaster Management in Metropolitan Areas for the 21st Century*. Proceedings of the IDNDR Aichi/Nagoya International Conference. Nagoya: Japan. Pp. 225-239.

Thilo, Lang (2011). *Urban Resilience and New Institutional Theory – A Happy Couple for Urban and Regional Studies*.

Suarez, M.; Baggethun, E. G.; Benayas, J.; Tilbury, U. (2016). *Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities*. *Sustainability* 2016, 8, 774. doi: 10.3390/su8080774. from www.mdpi.com/journal/sustainability.

UNIDR (2011). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction: Revealing Risk, Redefining Development*. UNISDR Practical Action 2012. Geneva. UNISDR/ ILO/ UNDP (International Labour Organization/ United Nations Development Programme). 2010. *Local Governments and Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned*. Geneva : UN-ISDR.