

تبیین مفهوم راه حل‌های طبیعت‌مبنا و ارتباط آن با سلامت شهری

زهرا رضانی^۱ محسن رفیعیان^۲

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی شهرسازی گرایش برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه یزد، یزد، ایران. zahra.ramezani@stu.yazd.ac.ir

۲. استادیار، گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه یزد، یزد، ایران. mrafian@yazd.ac.ir

چکیده

امروزه ۵۵ درصد از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند که روز به روز در حال افزایش است. اگر جمعیت شهرنشینی روبه افزایش باشد و برنامه‌ریزی و مدیریت نامناسبی داشته باشد باعث بروز چالش‌های مهم جهانی از جمله نابرابری، آلودگی هوا، تغییرات آب و هوایی، تخریب محیط زیست و فقر می‌شود. راه‌حل‌های طبیعت‌مبنا برای افزایش تاب‌آوری شهری در مواجهه با طیف گسترده‌ای از چالش‌های شهرها در مناطق شهری بکار گرفته می‌شوند. مفهوم راه‌حل‌های طبیعت‌مبنا تا به حال نه به وضوح تعریف شده و نه به خوبی مورد مطالعه قرار گرفته است. به نظر می‌رسد درک بهتر از ماهیت آن برای حفظ طبیعت و تاب‌آوری شهری بسیار لازم است. این موضوع در کشورهای توسعه یافته اهمیت بسیار زیادی دارد. به همین منطوق در این پژوهش سعی شده است به تبیین مفهوم راه‌حل‌های طبیعت‌مبنا پرداخته شود. روش تحقیق در این پژوهش مروری بوده و از روش کتابخانه‌ای برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده شده است. یافته‌های پژوهش حاکی از آن است که راه‌حل‌های طبیعت‌مبنا یک مفهوم کل‌نگر در زمینه اقدامات اقلیمی و راه‌حل‌های پایدار برای افزایش تاب‌آوری شهری، افزایش تاب‌آوری اکوسیستم، سلامت شهری و کاهش استرس شهری است و در توسعه پایدار شهری نقش بسیار مهمی دارد. همچنین مزایای راه‌حل‌های طبیعت‌مبنا شامل احیای اکوسیستم‌ها، بهبود کیفیت محیطی، سلامت و رفاه شهری و کاهش استرس می‌باشد و به مقابله با چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی می‌پردازد.

واژه‌های کلیدی:

راه‌حل‌های طبیعت‌مبنا، تاب‌آوری شهری، سلامت شهری، استرس شهری

مقدمه

راه‌حل‌های طبیعت‌مبنا در جهت حفظ محیط زیست و اراضی کشاورزی مطرح شده است. این رویکرد به طور فزاینده‌ای به عنوان ابزاری برای دستیابی به یک محیط سبزتر و پایدار مورد حمایت قرار گرفته است [۱۴، ۶]. این راه‌حل‌ها برای شهر معاصر و باز طبیعت‌سازی شهر، رابطه بین "طبیعت" و "شهر" را به عنوان ابزاری برای آشتی دادن توسعه شهری با زیست کره می‌داند. یک چرخش اکولوژیکی در تئوری و عمل برنامه‌ریزی در سال‌های اخیر توجه بیشتری به درک راه‌های بالقوه برای برنامه‌ریزی و ارائه نتایج اکولوژیکی سالم از طریق بررسی تقاطع بین رویکردهای اکوسیستم و چارچوب‌های برنامه‌ریزی فضایی شده است و همچنین شهر را از نظر اجتماعی در نظر می‌گیرد [۱۲]. NBS به عنوان راه‌حل‌های بالقوه برای افزایش تاب‌آوری شهری، اکولوژیکی، اجتماعی و اقتصادی توجه فزاینده‌ای از افزایش انعطاف‌پذیری سیستم‌های اجتماعی-اکولوژیکی را از سوی دانشمندان و پزشکان به خود جلب می‌کنند [۱۱]. از آنجایی که مفهوم راه‌حل‌های طبیعت‌مبنا در کشورهای توسعه یافته اهمیت زیادی دارد درک بهتر از ماهیت آن برای پایداری شهرها امری حیاتی است به همین منظور در این پژوهش سعی شده است پس از مطالعه دقیق مبانی نظری پژوهش تعریفی جامع از این واژه ارائه شود.

مبانی نظری

در این بخش به بررسی راه‌حل‌های طبیعت مینا و ویژگی‌های آن پرداخته شده و در نهایت ماهیت راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت به صورت جامع تعریف شد است.

تعریف راه حل های طبیعت مینا

NBS به عنوان راه‌حل‌های نوآورانه‌ای تعریف می‌شود که از طبیعت الهام گرفته شده یا فرآیندهای اکوسیستم‌های طبیعی را تقلید می‌کند تا به چالش‌های اجتماعی پرداخته و در عین حال فواید و مزایای متعددی را ارائه دهد [۱۱]. این راه‌حل‌ها مفهومی برای عملیاتی کردن یک رویکرد خدمات اکوسیستم در سیاست‌ها و شیوه‌های برنامه ریزی فضایی برای ادغام کامل بعد اکولوژیکی در کنار نگرانی‌های برنامه‌ریزی سنتی پدیدار شده‌اند. این رویکرد به سمت یک رویکرد اکوسیستم جامع‌تر حرکت می‌کند. که نه تنها شامل حفاظت، بلکه تقویت، بازبانی، ایجاد و طراحی شبکه‌های زیست محیطی جدید با ویژگی‌های چند منظوره می‌شود [۱۲]. NBS نقش چند منظوره‌ای دارد که پتانسیل زیادی برای رسیدگی به ابعاد اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی چالش‌های جهانی در اختیار آنها قرار می‌دهد. همچنین به عنوان حیاتی برای بازسازی شناسایی شده است [۱۳].

مفهوم راه حل های طبیعت مینا

اولین معیار کلیدی NBS چالش محوری است، استفاده از فرایند اکوسیستم معیار دوم می‌باشد و سومین معیار قابلیت عملی بودن است چالش محوری معیاری است که بکاربردن آن برای NBS اجبار است NBS به انواع چالش‌های اجتماعی به روش‌های پایداری رسیدگی می‌کند. به مقابله با چالش‌های اجتماعی، فکری و اخلاقی می‌پردازد. علاوه بر این NBS پتانسیل مقابله با چالش‌های حفاظت از تنوع زیستی، سازگاری و کاهش آب و هوا را دارد [۱]. معیار دوم از فرآیندها و منابع ضروری اکوسیستم محافظت کرده و حداقل از بدتر شدن وضعیت فعلی اکوسیستم‌ها و تنوع زیستی جلوگیری می‌کند [۱۲]. سومین معیار که قابلیت عملی بودن است و بخشی جدایی ناپذیر از مدل‌های حکمرانی محسوب می‌شود [۸]. مراحل انجام فرایند NBS شش مرحله می‌باشد که مرحله اول تنظیم هم‌تعریف، مرحله دوم درک چالش‌ها، سومین مرحله ایجاد چشم‌انداز و سناریو، مرحله چهارم ارزیابی اثرات بالقوه و مرحله پنجم و شش به ترتیب شامل توسعه راه‌حل‌های استراتژیک و توجه و نظارت است. ویژگی مکان، پایگاه شواهد، یکپارچگی، برابری و فرا رشته‌ای بودن پنج اصل برنامه ریزی راه‌حل‌های طبیعت مینا می‌باشد [۱]. شکل زیر فرایند شش مرحله‌ای NBS را نشان می‌دهد.

شکل ۱: فرآیند NBS



منبع: [۱]

از جمله موانع رسیدن به راه‌حل‌های طبیعت مینا فقدان اراده سیاسی و تعهد بلندمدت، عدم احساس فوریت در میان سیاست‌گذاران، عدم آگاهی و حمایت عمومی، ریسک‌گریزی و مقاومت در برابر تغییر، ناهماهنگی بین برنامه‌های کوتاه مدت و اهداف بلند مدت، فقدان سیاست حمایتی و چارچوب‌های قانونی، فقدان استانداردهای طراحی و دستورالعمل برای نگهداری و نظارت، فقدان کارگزاران دانش‌ماهر و برنامه

های آموزشی، عدم قطعیت عملکرد و عملکرد، هزینه بالا، کمبود منابع مالی در دسترس، عدم وجود انگیزه های مالی، پیچیدگی های مالکیت ملک و محدودیت های فضایی می باشد [۱۱].

راه حل های مبتنی بر طبیعت و شهرها با طبیعت، چهار هدف مرتبط را برای یک رویکرد مبتنی بر طبیعت ترسیم می کند:

(۱) افزایش شهرنشینی پایدار از طریق حصول اطمینان از حفاظت از عملکردهای ضروری اکوسیستم و از طریق ترویج بازآفرینی شهری از طریق رویکردهای مبتنی بر طبیعت.

(۲) بازیابی عملکرد اکوسیستم های تخریب شده و خدمات آنها.

(۳) توسعه سازگاری با تغییرات آب و هوا و کاهش آن از جمله طراحی مجدد زیرساخت ها و سیستم های تولید انسان به عنوان اکوسیستم های طبیعی یا توسعه "فناوری های مقرون به صرفه" مبتنی بر طبیعت برای کاهش انرژی استفاده از طریق ادغام زیرساخت های خاکستری با سبز و آبی.

(۴) بهبود مدیریت ریسک و انعطاف پذیری از طریق استفاده از طراحی مبتنی بر طبیعت که عملکردها و مزایای متعددی مانند کاهش آلودگی، ذخیره سازی کربن، حفاظت از تنوع زیستی، کاهش استرس گرمایی ترکیب می کند [۱۲].

از مزیت دیگر این رویکرد میتوان به موارد زیر اشاره کرد:

طبیعت اشکال و عملکردهای بسیاری دارد NBS تنوع زیستی و فرهنگی و توانایی اکوسیستم ها را برای تکامل در طول زمان حفظ می کند و سازگاری با شرایط مکان محور؛ توسط زمینه های طبیعی و فرهنگی خاص سایت که شامل دانش سنتی، محلی و علمی است، تعیین می شود [۵۴].

شاخص های اثر بخشی راه حل های طبیعت مبنا عبارتند از: ۱- عملکرد محیطی یکپارچه ۲- دخالت شهروندی ۳- انتقال اقدامات ۴- قابلیت انتقال و نظارت ۵- افزایش پوشش گیاهی ۶- افزایش تنوع زیستی ۷- افزایش بهره وری منابع ۸- کاهش دما ۹- ایجاد سیستم های نظارت و بلندمدت ۱۰- افزایش پیاده روی و دوچرخه سواری در بین مردم [۱۵].

سیر تحول رویکرد NBS

قبل از سال ۲۰۰۹ ویژگی های تکوینی و هنجاری به معنای اصطلاح راه حل های مبتنی بر طبیعت بدون تعریف در گزارش بانک جهانی از مجموعه سازگاری مبتنی بر اکوسیستم استفاده می شود. بین سال های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۱ مفهوم سازگاری مبتنی بر اکوسیستم تعریف شده است و ریشه مفهوم راه حل های مبتنی بر طبیعت را تشکیل می دهد. مفهوم راه حل های مبتنی بر طبیعت توسط مک کینون و هیکی (۲۰۰۹) برای توصیف سازگاری مبتنی بر اکوسیستم ذکر شده است. پس از آن بین سال های ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۶ مفهوم راه حل های مبتنی بر طبیعت تعریف شده، از سایر مفاهیم متمایز شده و اصول اصلی آن تدوین شده است. در سال ۲۰۱۵ اقدامات الهام گرفته از طبیعت، حمایت شده یا کپی شده از طبیعت برای رسیدگی به چالش های اجتماعی. بعد از سال ۲۰۱۶ مفهوم راه حل های مبتنی بر طبیعت در حال ورود به گفتمان دانشگاهی است و تثبیت، اجرا و ارزیابی می شود [۱۲]. در جدول شماره یک سیر تحول رویکرد NBS نشان داده شده است.

جدول ۱: سیر تحول راه حل های طبیعت مبنا

دوره	ویژگی های تکوینی و هنجاری
قبل از ۲۰۰۹	اصطلاح راه حل های مبتنی بر طبیعت بدون تعریف در گزارش بانک جهانی از مجموعه سازگاری مبتنی بر اکوسیستم آن استفاده می شود.
۲۰۰۹-۲۰۱۱	مفهوم سازگاری مبتنی بر اکوسیستم تعریف شده است و ریشه مفهوم راه حل های مبتنی بر طبیعت را تشکیل می دهد. IUCN (2009a) و CBD (2009) استفاده، بازیابی، مدیریت، حفاظت از تنوع زیستی و خدمات اکوسیستمی برای سازگاری مقرون به صرفه با تغییرات آب و هوایی و منافع مشترک اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی. مفهوم راه حل های مبتنی بر طبیعت توسط IUCN (2009b) در زمینه و به صراحت توسط مک کینون و هیکی برای توصیف سازگاری مبتنی بر اکوسیستم ذکر شده است.

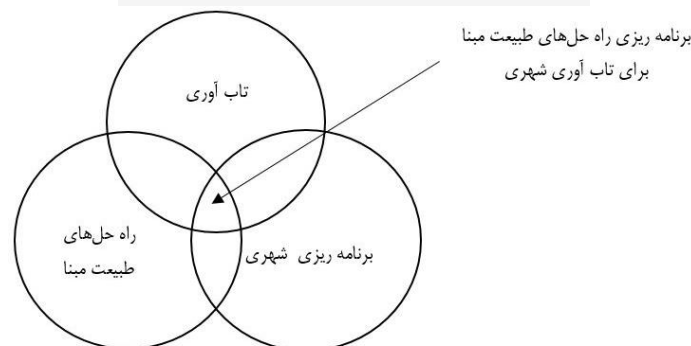
<p>مفهوم راه حل های مبتنی بر طبیعت تعریف شده، از سایر مفاهیم متمایز شده و اصول اصلی آن تدوین شده است. IUCN (۲۰۱۲): سهم طبیعت در مقابله با چالش های جهانی توسعه پایدار توضیح: استفاده، بازیابی، مدیریت و حفاظت از تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم. پرداختن به: فقر، خطرات بلایا، تغییرات آب و هوایی، امنیت غذایی، و توسعه اجتماعی و اقتصادی تئوری: مبادلات و هم افزایی سیستمیک تایید شده است. EC (۲۰۱۵): اقدامات الهام گرفته از طبیعت، حمایت شده یا کپی شده از طبیعت برای رسیدگی به چالش های اجتماعی. توضیح: استفاده، حفظ و تقویت سرمایه طبیعی. پرداختن به: رشد اقتصادی سبز، رقابت، خطرات بلایا، رفاه انسان، شمول اجتماعی، شهرنشینی پایدار، احیای اکوسیستم های تخریب شده، سازگاری و کاهش تغییرات آب و هوا، و مدیریت ریسک و تاب آوری تئوری: بر مبادلات سیستمی و هم افزایی تاکید شده است</p>	<p>۲۰۱۶-۲۰۱۲</p>
<p>مفهوم راه حل های مبتنی بر طبیعت در حال ورود به گفتمان دانشگاهی است و تثبیت، اجرا و ارزیابی می شود</p>	<p>پس از ۲۰۱۶</p>

منبع: [۱۲]

راه حل های مبتنی بر طبیعت و تاب آوری شهری

تاب آوری شامل واکنش به تغییرات تدریجی و استرس های مزمن، بیشتر ماهیت اقتصادی-اجتماعی و تغییرات ناگهانی یا شوک های حاد است که اغلب مربوط به بلایای طبیعی است. شهرها با چالش های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی فزاینده ای روبرو هستند که در کنار هم تاب آوری را تهدید می کند [۲]. که راه حل های مبتنی بر طبیعت به طور مستقیم به افزایش تاب آوری شهری می پردازند و به افزایش تاب آوری شهری کمک می کند [۱۶]. این راه حل ها یک رویکرد سیستمی برای ترویج نگهداری، بهبود و احیای تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم در مناطق شهری ارائه می کنند و به افزایش تاب آوری شهری در بخش آب کمک می کنند. در چارچوب اهداف توسعه پایدار پیشنهاد شده توسط UNHABITAT، تاب آوری در شهرها به عنوان یک موضوع مهم مطرح شد. ارزیابی سهم NBS در تاب آوری شهری و توسعه ابزارهایی برای تعیین ارزش بلندمدت این راه حل ها، یک قدم رو به جلو است. چارچوب ارزیابی تاب آوری جامع برای ارزیابی سهم NBS در تاب آوری شهری با تمرکز بر NBS برای مدیریت و کنترل آب طوفان، پیشنهاد شده است. هدف این چارچوب ارزیابی حمایت از تشخیص، تصمیم گیری، اجرا، برنامه ریزی و مدیریت NBS و شناسایی راه حل هایی با پتانسیل بیشتر برای کمک به اشکالات تاب آوری شهر است [۳]. شکل شماره ۲ رابطه بین تاب آوری شهری و برنامه ریزی راه حل های طبیعت مبنا نشان داده شده است.

شکل ۲: مفهوم تاب آوری شهری و راه حل های طبیعت مبنا



منبع: [۲]

راه حل های طبیعت مبنا و استرس شهری

استرس شهری در واقع استرس جمعی ناشی از تجربه زندگی در شرایط نامطلوب محیط شهری و یک اصطلاح کلی مربوط به ارتباط میان بستر شهری و تاثیر بر وضعیت روانی انسان و واکنشی به برخی از تهدیدهای درک شده توسط وقایع نامطلوب شهری مانند آلودگی، جمعیت بالا، دمای شدید، شلوغی، سر و صدا، چشم انداز تخریب شده، تجمع بیش از حد زباله‌های جامد، اتلاف وقت در رفت و آمد و ... می‌باشد که هنگامی که این شرایط نامطلوب فراتر از سطح تحمل انسان شهرنشین باشد ایجاد می‌شود [۱۷]. راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت به عنوان یک واکنش عملی برای افزایش انعطاف پذیری در برابر استرس‌های شهری توسعه یافته‌اند و می‌توانند برای کمک به کاهش خطرات سلامتی ناشی از تغییرات آب و هوایی در شهرها مورد استفاده قرار گیرند [۷].

راه‌حل‌های طبیعت مینا و سلامت شهری

امروزه بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و زندگی شهری سلامت روان را تحت تأثیر منفی قرار می‌دهد. در ارتباط با این موضوع مطالعات پژوهشی و دستورالعمل‌های خاص باید تشویق شود تا به سیاست‌گذاران و طراحان شهری برای بهبود شهرها کمک کند؛ استراتژی‌ها و راهکارهایی نیز برای جلوگیری و کاهش بیماری‌های روانی در تنظیمات شهری و جهانی باید به تصویب برسد [۱۸]. تغییرات اقلیمی بسته به شرایط و آسیب‌پذیری‌های محلی، تأثیرات متعددی بر سلامت و رفاه انسان در محیط‌های شهری خواهد داشت. خطر مرگ و میر، جراحات و بیماری‌های همه‌گیر (به ویژه بیماری‌های منتقله از طریق آب، غذا، جوندگان و ناقلین) در اثر طوفان، طوفان‌های ساحلی و سیل در مناطق آسیب‌پذیر افزایش می‌یابد [۷]. شهرنشینی هم از دست دادن تنوع زیستی را تشدید می‌کند و هم چالش‌ها و فرصت‌های منحصر به فرد خود را برای سلامت و سبک زندگی ارائه می‌دهد. یکی از راه‌های افزایش مزایای سلامتی، گنجاندن راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت در سیاست‌های شهری از طریق اهدافی برای تأمین پارک‌ها و فضاهای سبز در فاصله معینی از خانه‌های مردم است [۱۰]. فضای سبز شهری را نمی‌توان جدا از سایر اولویت‌های دولت محلی مانند حمل و نقل و مسکن دید. باید به صورت کل نگر در نظر گرفته شود و به عنوان یک سیستم پیچیده در نظر گرفته شود که در آن تأثیر متقابل بین اکوسیستم‌های فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و طبیعی بر سلامت، رفتارها و جوامع تأثیر می‌گذارد [۹].

با توجه به تعاریف ارائه شده به نظر می‌رسد تعریف زیر، تعریف جامعی از راه‌حل‌های طبیعت مینا باشد:

NBS رویکردی است که طیف وسیعی از رویکردهای مختلف را پوشش می‌دهد و به چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی می‌پردازد. این راه‌حل‌ها به حفاظت و مدیریت و مرمت می‌پردازد و از فقر و نابرابری در شهرها جلوگیری می‌کند. با توجه به اینکه این رویکرد مربوط به زیرساخت‌های طبیعی هم می‌باشد از عوامل به خطر انداختن سلامت شهری از جمله تخریب زمین، زلزله، سیل، طوفان و گرد و غبار، آلودگی آب، هوا و خاک، تراکم طبقات و تغییرات آب و هوایی نامنظم و از بین رفتن فضاهای سبز شهری جلوگیری می‌کند و راه‌حلهایی برای آن‌ها ارائه می‌دهد. برنامه‌ریزان شهری باید با مدیریت مناسب و در نظر گرفتن شرایط اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از طریق NBS به افزایش انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری در محیط‌های شهری بپردازند. در جدول زیر شاخص‌ها، اصول و چالش‌های NBS جمع بندی شده است.

جدول ۲: اصول و چالش‌های NBS

چالش‌ها	شاخص‌های اثربخشی	اصول	NBS
مدیریت فضای سبز، آب	قابلیت انتقال و نظارت	برابری	
کیفیت هوا	افزایش پوشش گیاهی	یکپارچگی	
عدالت و انسجام اجتماعی	دخالتهای شهروندی	مبتنی بر شهود	
برنامه ریزی مشارکتی	عملکرد محیطی یکپارچه	مکان خاص	

منبع: گردآورنده

راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت اقداماتی هستند که به مقابله با چالش‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی می‌پردازد این راه حل‌ها همچنین به افزایش تاب‌آوری و انعطاف پذیری شهر توجه می‌کند که تاب‌آوری شهری افزایش سلامت شهر و کاهش استرس شهری را در پی دارد. راه‌حل‌های طبیعت مبنا به رشد اقتصادی سبز، رقابت، کاهش خطرات و بلایا، رفاه انسان، شمول اجتماعی، شهرنشینی پایدار، احیای اکوسیستم‌های تخریب شده، سازگاری و کاهش تغییرات آب و هوا، و مدیریت ریسک و تاب‌آوری تاکید می‌کند. شاخص‌هایی که باعث اثر بخشی NBS در شهرها می‌شود عبارتند از: ۱- عملکرد محیطی یکپارچه ۲- دخالت شهروندی ۳- انتقال اقدامات ۴- قابلیت انتقال و نظارت ۵- افزایش پوشش گیاهی ۶- افزایش تنوع زیستی ۷- افزایش بهره‌وری منابع ۸- کاهش دما ۹- ایجاد سیستم‌های نظارت و بلندمدت ۱۰- افزایش پیاده روی و دوچرخه سواری در بین مردم. راه‌حل‌های طبیعت مبنا باعث احیای اکولوژیک، کاهش جرم و جنایت و خرابکاری‌های شهری، بهبود سلامت جسمی و روانی انسان، افزایش جذابیت شهر به نفع تجارت و گردشگری و ایجاد فضایی برای زندگی اجتماعی می‌شود. استفاده از راه‌حل‌های طبیعت مبنا به عنوان یک سمبل و شیوه‌های جدید حکمرانی فرصت فعالیت برای راه‌حل‌های طبیعت مبنا را سهولت می‌بخشد.

منابع

- [۱] OI Albert. Christian, brillinger. Mario, Guerrero. Paulina, Gottwald. Sarah, henze. Jennifer ,Schmidt. Stefan, ott. Edward, schroter. Barbara, 2020, Planning nature-based solutions: Principles, steps, and insight. <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01365-1>
- [2] Bush, J. Doyon, A. 2019. Building urban resilience with nature-based solutions :How can urban planning contribute? <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102483>
- [۳] Beceiro. Paula, salgado Birto, rita. Galvao. Ana, 2022. Assesment of the contribution of nature based solution (nbs) to urban resilience: application to the case study of porto. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106489>
- [۴] Cohen shacham, E. Janzen. C, maginnis. Stewaer, Walters. Gretchen, 2016, to address global societal challenges. Gland, Switzerland. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>
- [۵] Dorst, H., van der Jagt, A., Raven, R., & Runhaar, H. (2019). Urban greening through nature-based solutions – Key characteristics of an emerging concept. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101620>
- [۶] Dudley, N.; Stolton, S.; Belokurov, A.; Krueger, L.; Lopoukhine, N.; MacKinnon, K.; Sandwith, T.; Sekhran, N. (Eds.) *Natural Solutions: Protected Areas Helping People Cope with Climate Change*; 2010. A report funded and commissioned by IUCN-WCPA, TNC, UNDP, WCS, The World Bank and WWF.
- [۷] Elmqvist. Thomas, Gatzweiler.Franz, Lindgren. elizabet, Liu. Jieling, 2019, Resilience Management for Healthy Cities in a Changing Climate. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-02318-8_18
- [۸] Gulsrud, N.M., K. Hertzog, and I. Shears. 2018. Innovative urban forestry governance in Melbourne? Investigating “green placemaking” as a nature-based solution. Environmental Research. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.11.005>

[۹] Hunter. Ruth f, Cleary. Anne, braubach.Matthias, 2019, Environmental, Health and Equity Effects of Urban Green Space Interventions, A meta-narrative evidence synthesis. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.104923>

[۱۰] MacKinnon .Kathy, van Ham. Chantal, Reilly. Kate, Hopkins. Jo, 2019, Nature-Based Solutions and Protected Areas to Improve Urban Biodiversity and Health. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-02318-8_16

[۱۱] Sarabi. Shahryar, han. Qi, Georegs. A, Romme. L, Vires de. Bauke, Valkenbur. Rianne, den Ouden. Elke ,2020. Uptake and implementation of Nature-Based Solutions: An analysis of barriers using Interpretive Structural Modeling. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110749>

[۱۲] Scott. Mark, lennon. Mick, haase. Dagmar, kazmierczak. Aleksandra, clabby. Gerry, beatley. Tim.2016. Nature-based solutions for the contemporary city. <https://doi.org/10.1080/14649357.2016.1158907>

[۱۳] Somarakis. Giorgos, stagakis. Stavros, chrysoulakis. Nektarios, 2019, ThinkNature Nature-Based Solutions Handbook. <http://dx.doi.org/10.26225/jerv-w202>

[۱۴] Tyllianakis, E., Martin-Ortega, J., A. Banwar, S., 2022. An approach to assess the world's potential for disaster risk reduction through nature-based solutions. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.07.021>

[۱۵] Tzoulas, a. Galan,j. Venn,s. Dennis,m. Pedrolı.b. Mishra.h. Haase.d. Pauleit,s. Niemela,j. James,p. 2021. conceptual model of the social-ecological system of naturebased solutions in urban environments. <https://doi.org/10.1007%2Fs13280-020-01380-2>

[۱۶] Wang. Anson, Melton. Anthony E, Soltis. Douglas E, Soltis. Pamela S, 2022. Potential distributional shifts in North America of allelopathic invasive plant species under climate change models. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2021.06.010>

[۱۷] معانی رحیمی، خاطره. بهزادفر، مصطفی. جلیلی صدرآباد، سمانه. ۱۴۰۰. واکوی مفهوم استرس شهری در ادبیات جهانی. نهمین کنفرانس ملی مهندسی عمران، معماری و توسعه شهری پایدار ایران. <https://civilica.com/doc/1434354>

[۱۸] معانی رحیمی، خاطره. بهزادفر، مصطفی. جلیلی صدرآباد، سمانه. ۱۴۰۲. تحلیل ساختاری راهکارهای برنامه‌ریزی شهری اعصاب محور شهر تهران از دیدگاه متخصصان با استفاده از نرم افزار (MICMAC).