

تحلیل شاخص‌های جهانی محیط‌زیست با رویکرد توسعه پایدار شهر تهران

ژیلا سجادی* - دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه شهید بهشتی تهران

محمدصادق افراسیابی‌راد- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه شهید بهشتی تهران

جمیله توکلی‌نیا- دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه شهید بهشتی تهران

حسین یوسفی- دانشیار دانشکده علوم و فنون، دانشگاه تهران

تأیید نهایی: ۱۳۹۶/۰۲/۲۶

پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۱۰/۱۵

چکیده

محیط‌زیست مقوله‌ای مهم و مدنظر جامعه جهانی است که برگزاری جلسه‌های فراوان در سطوح بین‌المللی و منطقه‌ای نگرانی جامعه جهانی را درباره آن بیان می‌کند. هدف کلی پژوهش توصیفی-تحلیلی حاضر شناخت وضعیت مناطق تهران از نظر شاخص‌های محیطی است. بدین منظور این شاخص‌ها با مشارکت کارشناسان امتیازدهی، و با تحلیل سلسله‌مراتبی و نرم‌افزار Export Choice وزن‌دهی شدند. همچنین به کمک روش‌های آماری به محاسبه این شاخص‌ها پرداخته شد و ترسیم آن‌ها در نرم‌افزار Arc Gis صورت گرفت. اطلاعات مورد نیاز پژوهش نیز با مصاحبه و استعلام از سازمان‌های مربوط به دست آمد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد امتیاز مناطق ۲۲گانه شهری تهران براساس ارزیابی شاخص عملکرد محیطی، بین ۴۹/۲ تا ۷۲ است. بدین ترتیب ۱۰ منطقه شهری تهران در پهنه مناسب و ۱۲ منطقه در پهنه نسبتاً مناسب قرار گرفته‌اند. معضلات محیط‌زیستی شهر تهران به چهار بخش تقسیم می‌شود: در بخش اول با مشکلات ناشی از موقعیت جغرافیایی شهر تهران مواجهیم که در آن ضعف‌هایی از قبیل شرایط ژئومورفولوژیکی خاص، اختلاف ارتفاع زیاد بین شمال و جنوب و کاهش جهت جریان هوا مشاهده می‌شود. روند شهرنشینی ستابان و تغییرات فیزیکی-کالبدی، بخش دوم این مشکلات است. سومین بخش به نقش‌های اقتصادی-اجتماعی شهر تهران مربوط است که در آن تمرکز یافته‌اند. چهارمین بخش نیز به ساختار سازمانی و تشکیلاتی نامناسب برای مدیریت کلان‌شهری تهران مربوط است.

واژه‌های کلیدی: توسعه پایدار، تهران، رتبه‌بندی مناطق، شاخص عملکرد محیطی، محیط‌زیست.

مقدمه

توسعه پایدار و ابعاد چندگانه آن، همچنین حفظ محیط‌زیست مفاهیم نوینی هستند که امروزه در بیشتر کشورها مدنظر قرار گرفته‌اند. علت اساسی توجه به سیاست‌های این توسعه، محدودبودن امکانات و نامحدودبودن نیازها و خواسته‌های بشر است (Smith et al., 2001: 15). به‌دنبال رشد فناوری و جمعیت، نیازهای بشر به‌طور تصاعدی افزایش یافته و بسیاری از منابع برای نسل امروز و به‌ویژه نسل آینده کاهش پیدا کرده است (Briguglio et al., 1999: 26). توسعه پایدار و توسعه پایدار شهری تفسیرهای گوناگونی دارند، اما در مجموع بر پایداری و استمرار توسعه برای همگان و نسل‌های آینده طی زمان تأکید دارند. همچنین تمام جنبه‌های ابعاد پیچیده اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی فرایند توسعه را در سطح کشور مدنظر قرار می‌دهد (رهنمایی، ۱۳۷۸: ۱۷۸).

در جهان امروز، توسعه پایدار و حفظ محیط‌زیست اهدافی ارزشمند هستند که بر یگانگی بوم‌شناختی طبیعت و جامعه، نه‌تنها در سطح کشورها بلکه در سطح کره مسکونی توجه می‌کنند؛ بدین معنا که کشورها بدون توجه به مرزهای قراردادی و خط‌کشی‌های سیاسی، توسعه پایدار و حفاظت از محیط‌زیست را برای بالندگی جوامع ضروری و حتی حیاتی می‌دانند (Haughton and Hunter, 2005: 56). امروزه آسیب‌های منتهی به تضييع و تخریب محیط‌زیست از مهم‌ترین مسائل جهانی است که جوامع بشری توسعه‌یافته و درحال توسعه با آن‌ها مواجهند (Alam et al., 2007: 151). کم و کیف محیط‌زیست در فرایند توسعه پایدار نقش اصلی را ایفا می‌کند. نگاهی گذرا به وضعیت محیط‌زیست جهان در دو دهه گذشته نشان می‌دهد به‌رغم حساسیت‌های اخیر درباره محیط‌زیست، نه‌تنها آثار مخرب انسانی کاهش نیافته، بلکه مقوله‌هایی مانند آلودگی شدید جوی، نازک‌شدن لایه ازن، تشدید پدیده گلخانه‌ای و آثار متعدد ناشی از این پدیده‌ها مطرح شده است (Hilden, 1997: 61). تمرکز جمعیت در شهرها و مناطق حاشیه‌ای و متناسب‌نبودن رشد خدمات و زیربنای شهری، به‌ویژه در کشورهای درحال توسعه مناطق شهری را به مکان‌هایی آلوده تبدیل کرده و معضلاتی از قبیل دفع فاضلاب و زباله، تأمین آب بهداشتی و... را پدید آورده است (زبردست، ۱۳۸۳: ۱۳).

ارزیابی پایداری زیست‌محیطی به‌عنوان مهم‌ترین مقوله در فرایند برنامه‌ریزی توسعه پایدار، قابل‌طرح و بررسی است و در سطوح مختلف به‌طور متوالی انجام می‌شود. این مقوله به‌دنبال ارائه چارچوبی است که در آن تأثیرات برنامه‌ها، راهبردها و سیاست‌ها بر محیط‌زیست به‌صورت جامع ارزیابی، و درنهایت راهکارهایی برای کاهش فشار بر محیط‌زیست ارائه شود (سنگاپین و زحمتکش ممتاز، ۱۳۸۷: ۱۶)؛ از این‌رو فراهم کردن بستری مناسب برای ارزیابی و سنجش پایداری زیست‌محیطی در فرایند برنامه‌ریزی و توسعه، به‌ویژه توسعه شهری لازم و ضروری است. ارزیابی، میزان پایداری منعکس‌کننده سنجش و مهم‌ترین ابزار برای تغییر شرایط در روند توسعه پایدار است (Pope, 2004: 596). شاخص عملکرد محیطی ابزاری مؤثر برای سنجش و بهبود وضعیت محیط‌زیست است که با عملکرد مناسب در سطوح منطقه‌ای و محلی همراه خواهد بود (Baines and LangfieldSmith, 2003: 58; Ittner et al., 2003: 86; Said et al., 2003: 51). رشد فیزیکی تهران در دهه‌های اخیر، اختلالات ساختاری مهمی را در منظر طبیعی و شهری ایجاد کرده است (یاوری و همکاران، ۱۳۸۹: ۲۶). توسعه شهری در ابعاد کلان به‌معنای مداخله گسترده در منابع و فرایندهای طبیعی است. با توجه به اینکه پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۲۵ بیش از ۶۰ درصد جمعیت جهان در شهرها متمرکز شوند (UN-Habitat, 2001: 182) لزوم برنامه‌ریزی و مدیریت مقوله‌های محیط‌زیست شهرها ضروری به‌شمار می‌آید. محیط‌زیست شهر تهران و سلامت شهروندان آن با مشکلات و خطرهای زیادی مواجه شده است. دلیل این امر، رشد و توسعه فضایی کلان‌شهر تهران با مرکزیت اداری-سیاسی و خدماتی، مهاجرت از تمام نقاط کشور به این شهر، افزایش بیکاری، رشد بی‌قواره و نامتعادل شهر، افزایش بی‌رویه ساخت‌وسازها، حاشیه‌نشینی، سیما و منظر زشت شهری، افزایش ناهنجاری‌های اجتماعی و افزایش جمعیت بدون زیرساخت‌های شهری است.

استفاده بی‌رویه از منابع و امکانات، زندگی نسل حاضر و نسل‌های آینده را با کمبود و نارسایی مواجه کرده است. با بروز مشکلات اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و محیط‌زیستی، و کاهش سطح زندگی شهروندان، رهیافت توسعه پایدار - که به همین منظور در سازمان ملل مطرح شده است - تنها راه‌هایی انسان از معضلات کنونی محسوب می‌شود. در این میان، با استفاده از شاخص‌ها و سیاست‌های طبقه‌بندی‌شده، دلایل بسیاری در توجیه اهمیت ارزیابی‌های محیط‌زیستی بیان شده است. از جمله مطالعاتی که به اهمیت سنجش شاخص‌های پایداری محیط‌زیست در سیستم مدیریت محیطی پرداخته‌اند می‌توان به: Eckel et al., 1992: 18; Figge et al., 2002: 39; Schaltegger and Burritt, 2000: 161; Epstein, 1994: 259 اشاره کرد.

در این پژوهش، پس از معرفی شاخص‌هایی برای ارزیابی محیطی مناطق ۲۲گانه تهران، هر منطقه با توجه به امتیاز رتبه‌بندی شده و روی نقشه آمده است. هدف کلی پژوهش حاضر تحلیل شاخص‌های جهانی محیط‌زیست با رویکرد توسعه پایدار شهر تهران و شناخت وضعیت این شهر از نظر شاخص‌های پایداری محیط‌زیستی است.

مبانی نظری

پس از جنگ جهانی دوم، تلاش کشورهای صنعتی برای افزایش استانداردهای زندگی، و اقدامات کشورهای درحال توسعه برای تأمین نیازهای اساسی، با نیاز بیشتر به مواد خام، انرژی و فشار بیشتر بر منابع طبیعی همراه بود. این روند زمین را با تهدیدهای بسیاری مواجه کرد و برنامه‌ریزان، سیاست‌مداران و حکومت‌ها را بر آن داشت تا پیامدهای فعالیت‌های انسانی را کاهش دهند. در ابتدا، سیستم برنامه‌ریزی در شهرها و مناطق پیرامون آن بر کاهش آثار منفی ناشی از این توسعه‌ها متمرکز بود، اما با آغاز دهه ۱۹۷۰ و تشدید نگرانی‌های جهانی در مورد آثار ناشی از چنین توسعه‌ای، مفهوم توسعه پایدار مطرح شد که به شکل‌گیری نظریه توسعه پایدار شهری انجامید. با توجه به این نظریه، افراد در سطوح ملی، منطقه‌ای و محلی براساس ظرفیت‌های موجود محیطی نیازهای خود را برآورده می‌کنند و سطح زندگی خود را ارتقا می‌دهند؛ بی‌آنکه ظرفیت بهره‌برداری و استفاده از منابع متعلق به نسل‌های آینده را محدود کنند. در این فرایند ابعاد محیطی - اکولوژیکی، اقتصادی - اجتماعی و مدیریتی - نهادی مطرح است.

شهر پایدار شهری است که در آن شهروندان به کمک مشارکت پویا، پیشرفت اقتصادی، محیط‌زیستی و اجتماعی - فرهنگی را متعادل کرده‌اند (Mega and Pederson, 1998: 2). پایداری ایده بنیادی تضمین کیفیت بهتر زندگی برای نسل حاضر و آینده است. این مقوله بدین معناست که مطمئن شویم تمام کسب‌وکارها، خدمات عمومی، منابع طبیعی، اقتصاد و اجتماع، ظرفیت راه‌یابی به نسل‌های آینده را دارند (RPCS¹, 2007: 6). پایداری یعنی دستیابی هم‌زمان به اهداف سالم محیط‌زیستی، اقتصاد بهتر و جامعه‌ای عادلانه و مشارکتی، به جای قربانی کردن هریک از آنها بر ضد دیگری. زمانی می‌توان از پایداری در شهرها استفاده کرد که این مکان‌ها ورودی‌های منابع (زمین، انرژی، آب و مواد) و خروجی‌های خود را (تضییع هوا، مایع و جامد) کاهش دهند و زیست‌پذیری خود را (سلامت، اشتغال، درآمد، مسکن، فعالیت‌های تفریحی، دسترسی، فضاهای عمومی و اجتماع) بهبود ببخشند، در این صورت شهرها، به‌عنوان شهر پایدار تعریف می‌شوند. بزرگ‌ترین تهدید پایداری شهرها، وابستگی به خودروست (Newman and Kentworthy, 1999). توسعه پایدار شهری به دنبال خلق شهرها و شهرک‌هایی است که سلامت بلندمدت سیاره بشر و سیستم اکولوژیکی را افزایش دهند (Wheeler, 1996: 55). به عقیده کمپبل (۱۹۹۶) بهره‌وری و رشد اقتصادی، عدالت اجتماعی و انصاف در درآمد و حفاظت از محیط‌زیست سه اصل متناقضی هستند که باید در برنامه‌ریزی پایدار شهری مدنظر قرار بگیرند. پایداری

شهری به معنای بهبود کیفیت زندگی شهری، شامل مؤلفه‌های اکولوژیکی، فرهنگی، سیاسی، نهادی، اجتماعی و اقتصادی بدون واگذاری مسئولیت برای نسل‌های آینده است؛ مسئولیتی که نتیجه کاهش سرمایه طبیعی و بدهی بیش از حد محلی است.

هدف ما مرسوم کردن اصلی براساس موازنه مواد و انرژی است. در این میان، ورودی/ خروجی مالی نقشی حیاتی در تصمیم‌گیری‌های آینده درباره توسعه مناطق شهری دارد (Campbell, 1996: 297-298). در شهرهای پایدار به نیازهای جمعیت در مرزهای ژئوپلیتیکی و خواسته‌های تمام افراد در مقیاس جهانی و آینده توجه می‌شود. همچنین در این شهرها، نیاز به عدالت میان نسل‌ها از نظر دسترسی به خدمات اساسی و حفاظت محیط در سراسر مرزها (به‌عنوان مثال از منظر آلودگی محیط‌زیستی و مصرف منابع) و عدالت سیاسی میان تمام مردم و عدالت میان همه گونه‌ها مدنظر قرار می‌گیرد (McGranahan and Satterthwaite, 2003:243-274). به‌طور کلی توسعه پایدار شهری بر چهار اصل استوار است:

- **آینده:** ضروری است تأثیر فعالیت‌های بشر بر توانایی نسل‌های آینده، برای تأمین نیازها و آرمان‌ها مدنظر قرار بگیرد.
- **محیط:** هزینه‌های محیط‌زیستی هر فعالیت همواره باید در نظر گرفته شود.
- **عدالت:** دسترسی به منابع در میان نسل‌ها عادلانه صورت بگیرد.
- **مشارکت:** افراد بتوانند در تصمیم‌گیری‌ها و فرایندهای واقعی توسعه شرکت کنند (Elkin et al., 1991: 3).
وردگر (۲۰۰۲) برخی قواعد را مدنظر قرار داده است که فرایندهای برنامه‌ریزی برای دستیابی به توسعه پایدار شهری ملزم به اجرای آن هستند. این نوع برنامه‌ریزی باید:
 - درک محلی از شرایط جهانی تسهیل شود؛
 - شرکای اجتماعی^۱ به تمام اهداف خود دست یابند؛
 - اهداف به برنامه‌ها و پروژه‌های عملی و صریح تبدیل شود؛
 - نتایج بر مبنای شاخص‌ها به فرایندهای مستمر نظارت، پیگیری و پس‌خوراند واگذار شود (تصحیح مسیر در هر جا که لازم است) و بر مبنای دانش و شناختی عمیق، تحلیلی یکپارچه (اقتصادی، اجتماعی، محیط‌زیستی، فرهنگی و زیباشناختی) از شهر و ماهیت منطقه‌ای صورت بگیرد. همچنین به مشارکت تمام ذی‌نفعان اجتماعی بینجامد (Verdaguer, 2002).
- هدف توسعه پایدار شهری ایجاد شهری سالم مطابق با نیازهای کاربران آن است؛ یعنی از نظر بهره‌وری در انرژی و نقش و کارکرد، مکانی مناسب برای زندگی باشد (Elkin et al., 2001: 119). از اهداف پایداری شهری در نظر گرفتن ذخیره‌های طبیعی منابع زمین در تمام فعالیت‌های انسانی و جدیت در محافظت از آن‌ها برای برنامه‌ریزی شهری است (Diamantini and Zanon, 2000: 29). از مهم‌ترین اهداف پایداری شهری از نظر محیط‌زیستی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد (Satiethwaite, 1997: 1668):
 - حفاظت از توانایی نسل آینده در برآوردن نیازهایشان به کمک حداقل استفاده از منابع غیرقابل تجدید، نگهداری دارایی‌های طبیعی، پارک‌ها و مناظر طبیعی با ارزش و استفاده از منابع قابل‌بازیافت و قابل‌شرب؛
 - کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و اقدامات جدی برای تقلیل تغییرات اقلیمی؛
 - به حداقل رسیدن پراکنده‌رویی شهری و خدمات‌رسانی به شهرها و شهرک‌های فشرده‌ای به کمک حمل‌ونقل عمومی؛

- استفاده خردمندانه از منابع تجدیدناپذیر و حفظ آن‌ها؛
- کاهش انرژی استفاده‌شده و زباله تولیدشده در هر واحد خروجی؛
- کاهش بقایای اکولوژیکی شهرها و شهرک‌ها.

شهرهایی که به سرعت رشد می‌کنند، مانند کلان‌شهرهای ایران، به دلیل تخریب محیط طبیعی خود با بحران‌های زیست‌محیطی متعددی مواجه می‌شوند (Hosseynzadeh, 2004). از آنجا که هرگونه فعالیتی برای ارتقای کیفیت زندگی و توسعه انسانی، در محیط‌زیست تحقق می‌یابد، پایداری یا ناپایداری این محیط و منابع آن، بر فرایند توسعه تأثیرگذار خواهد بود. براین اساس، هر بحثی درباره توسعه بدون توجه به پایداری زیست‌محیطی ناتمام تلقی می‌شود. با توجه به آنچه بیان شد، اگر توسعه پایدار هدف نهایی ما باشد، پایداری محیط‌زیستی شرط لازم برای تحقق توسعه پایدار است (بریمانی و لافمنجانی، ۱۳۸۹: ۱۲۷). شهری شدن و شهرنشینی پایدار بر پایه ظرفیت اکوسیستم یا نظام طبیعی و هماهنگی با آن شکل می‌گیرد و توسعه می‌یابد. در واقع، پایداری تلاشی برای دستیابی به بهترین نتایج در برنامه‌های محیط انسانی و طبیعی است که برای حال، و به صورت نامحدود برای آینده صورت می‌گیرد. در برنامه‌ریزی برای تحقق توسعه پایدار، ضمن به کارگیری منابع موجود جامعه در فرایند تحول و تطور آن، باید بقای منابع و جامعه مدنظر باشد (معطوف، ۱۳۸۹: ۷). شهرها یکی از مهم‌ترین مکان‌هایی هستند که ضروری است اصول توسعه پایدار در آن‌ها به اشکال گوناگون مدنظر قرار بگیرد؛ زیرا آن‌ها مهم‌ترین مصرف‌کننده منابع طبیعی هستند و بیشترین حجم فضولات و آلودگی‌ها را تولید می‌کنند (نقی‌زاده، ۱۳۷۹: ۵۱). باید توجه داشت که پایداری شهری یعنی در نظر گرفتن ذخیره‌های طبیعی منابع زمین در هرگونه فعالیت انسانی و محافظت جدی از آن‌ها از نظر برنامه‌ریزی شهری (Daimantini and Zanon, 2000: 29).

مفهوم EPI^۱ و مروری بر روند تحولات شاخص عملکرد محیطی و جایگاه ایران

در شاخص عملکرد محیطی، کارکرد کشورها براساس نتیجه بهتر یا بدتر آن‌ها بر مبنای موضوع‌های مختلف محیط‌زیست در دو طبقه سنجیده می‌شود: بهداشت محیط و سلامت انسان، و محافظت از اکوسیستم برای سرزندگی آن. براین اساس، کشورها در ۹ موضوع و ۲۰ شاخص محیط‌زیستی بررسی و با هم مقایسه می‌شوند. ارزیابی‌های عددی و آماری عملکرد محیطی که به وسیله داده‌های رسمی و غیررسمی به دست می‌آیند، نشان‌دهنده اطلاعات کلیدی ارزشمندی در مورد شناخت وضعیت محدوده مورد مطالعه، تأثیرات متنوع محیطی، چگونگی پیروی و تبعیت از قوانین و مقررات مصوب مربوط به محیط‌زیست و پیامدهای آن هستند. به‌طور کلی EPI به ارزیابی تعاملات و ارتباطات شاخص‌های گوناگون محیط‌زیست و نحوه برخورد عوامل انسانی و طبیعی اشاره دارد (Veleva and Ellenbecker, 2000: 12; Ilinitch et al., 1998: 181; Chinander, 2001: 292; Olsthoorn et al., 2001: 71).

در شاخص عملکرد محیطی می‌توان کمیت و کیفیت آثار و کارایی اقدامات محیطی را به کمک مجموعه‌ای از زیرشاخص‌ها و معیارها مشاهده کرد (Neely et al., 1995: 42). در واقع وضعیت موجود نشان‌دهنده چگونگی عملکرد شاخص‌ها و نشانه عملکرد مناطق گوناگون در رویارویی با محیط‌زیست است (Ijiri, 1975: 119). این شاخص یکی از اجزای تشکیل‌دهنده ارزیابی مدیریت محیطی است. با استفاده از EPI می‌توان توسعه مدیریت محیطی و اجرای مناسب عملکرد آن را محاسبه و تعریف کرد که این محاسبه ممکن است به صورت گزارش و ارائه اعداد و ارقام باشد. شاخص عملکرد محیطی را می‌توان نوعی برنامه‌ریزی برای توسعه پایدار محیط‌زیست در نظر گرفت. مبنای ارزیابی شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها و امتیازدهی آن‌ها، براساس روش‌های اندازه‌گیری EPI است. در این گزارش امتیازها از صفر تا صد است که امتیاز بیشتر عملکرد بهتر را نشان می‌دهد.

گزارش شاخص عملکرد محیط‌زیست در سال ۲۰۰۶ برای ۱۳۳ کشور تهیه شد که اطلاعات و شاخص‌های مورد نظر در مورد آن‌ها وجود داشت. براساس این گزارش، کشورهای نیوزلند، سوئد، فنلاند، جمهوری چک و بریتانیا با بیشترین امتیاز و بهترین عملکرد محیط‌زیستی در رتبه‌های اول تا پنجم بودند و کشورهای نیجر، چاد، موریتانی، مالی و اتیوپی با کمترین امتیاز، به‌ترتیب در رتبه‌های آخر قرار داشتند. ایران نیز با امتیاز ۷۰ رتبه ۵۳ را به‌دست آورده بود. در میان کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا، وضعیت امارات، لبنان، ترکیه و فلسطین اشغالی از نظر شاخص EPI از ایران بهتر بود. در مقابل، عربستان سعودی، الجزایر، اردن، مراکش، ارمنستان، تونس، مصر، سوریه و یمن به‌ترتیب در رتبه‌های بعد از ایران قرار داشتند. دلیل دستیابی ایران به این رتبه، شرایط مناسب بهداشت محیط با رتبه ۴۱، کیفیت منابع طبیعی مولد با رتبه ۴۱ و تنوع زیستی و زیستگاه با رتبه ۷۶ است، اما عملکرد آن در کیفیت منابع آب و انرژی پایدار چندان مناسب نبوده و در زمینه کیفیت هوا بدترین کارکرد را داشته است. ایران در شاخص کیفیت هوا با کسب نمره ۳۱/۱ در میان ۱۳۳ کشور جهان، در رتبه ۱۱۷ جای دارد. نکته مهم حضور ۸ کشور آفریقایی در رتبه‌های اول تا هشتم فهرست شاخص کیفیت هواست؛ زیرا تمرکز از منطقه‌ای به دلیل سطح پایین صنعتی شدن کم است و از وسایل نقلیه در این کشورها کمتر استفاده می‌شود. در میان کشورهای صنعتی، سوئد و فنلاند آلوده‌ترین هوا را دارند. در انتهای این رتبه‌بندی، بنگلادش، پاکستان، آلبانی، مصر، مالی، چین، نیجر، چاد و سودان هستند که سرعت بالای صنعتی‌شدن را بدون توجه به تمهیدات کنترل‌کننده آلودگی هوا نشان می‌دهند.

در سال ۲۰۰۸ شاخص عملکرد محیط‌زیست بازبینی شد و تغییراتی در آن صورت گرفت. تفاوت این شاخص با شاخص سال ۲۰۰۶، در افزایش تعداد شاخص‌ها از ۱۶ به ۲۵ در طبقات مختلف است. شاخص عملکرد محیط‌زیست سال ۲۰۰۸ بر دو هدف کاهش تنش‌های محیط‌زیستی از سلامت انسان و ارتقای سرزندگی اکوسیستم‌ها، و مدیریت خوب بر منابع طبیعی تمرکز دارد. این دو مؤلفه با ۲۵ شاخص در ۶ زمینه بهداشت محیط، کیفیت هوا، کیفیت منابع آب، تنوع زیستی و زیستگاه، کیفیت منابع طبیعی مولد و تغییر اقلیم اندازه‌گیری می‌شوند. در این شاخص با تعیین اهداف نهایی و مطلوب کمی و تعیین فاصله هر کشور از آن‌ها، امتیاز و رتبه هر کشور مشخص می‌شود. گزارش شاخص عملکرد محیط‌زیست در سال ۲۰۰۸ برای ۱۴۹ کشور تهیه شد که اطلاعات و شاخص‌های مدنظر در مورد آن‌ها وجود داشت. براساس گزارش فوق، کشورهای سوئیس، سوئد، نروژ، فنلاند و کاستاریکا با بیشترین امتیاز و بهترین عملکرد محیط‌زیست در رتبه‌های اول تا پنجم قرار دارند. کشورهای نیجر، آنگولا، سیرالئون، موریتانی و مالی نیز با کمترین امتیاز به‌ترتیب در رتبه‌های آخر جای گرفته‌اند. در این میان، ایران با امتیاز ۷۶/۹ در رتبه ۶۷ قرار دارد. براساس طبقه‌بندی کشورهای دنیا به پنج طیف بسیار مناسب تا بسیار نامناسب، ایران جزء کشورهای مناسب است. در این رتبه‌بندی، وضعیت ایران با توجه به شاخص عملکرد محیط‌زیست سال ۲۰۰۶ بدتر بوده و ۱۴ پله نزول داشته است. در سال ۲۰۰۸ و براساس شاخص‌های عملکردی محیطی، ایران از نظر تأثیر آلودگی هوا بر اکوسیستم، رتبه ۳۸، در زمینه بهداشت محیط رتبه ۶۰، از نظر کیفیت منابع طبیعی مولد رتبه ۷۹، در زمینه تنوع زیستی و زیستگاه رتبه ۸۱، از نظر تأثیر آلودگی آب بر اکوسیستم رتبه ۹۶ و در زمینه تغییر اقلیم رتبه ۱۰۶ را کسب کرده است. در جدول ۱ رتبه ایران در سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶ در بین کشورهای دنیا و منطقه آمده است. از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ عملکرد کشورها به همین ترتیب بود، اما در سال ۲۰۱۴ شاخص‌های عملکرد محیط‌زیست تغییر کرد. تفاوت این شاخص با شاخص عملکرد محیط‌زیست در سال‌های ذکرشده، در افزایش تعداد زیرشاخص‌هاست که از ۱۶ به ۲۰ زیرشاخص در طبقات مختلف رسیده است. این دو مؤلفه به‌کمک ۲۰ شاخص در ۹ زمینه بهداشت عمومی، کیفیت هوا، کیفیت منابع آب و بهداشت، تنوع زیستی و زیستگاه، پوشش گیاهی، شیلات، کشاورزی، منابع آبی و تغییرات آب و هوایی و انرژی اندازه‌گیری می‌شوند. در این شاخص با تعیین اهداف نهایی و مطلوب کمی و تعیین فاصله هر منطقه با آن‌ها، امتیاز و رتبه هر منطقه مشخص می‌شود. ایران در سال ۲۰۱۴ با رتبه

۸۳ و امتیاز ۵۱/۰۸ در بخش ضعیف گروه یعنی در میان کشورهای نامناسب قرار گرفت. در ارزیابی سال ۲۰۱۶ نیز با امتیاز ۶۶/۳، رتبه ۱۰۵ را به دست آورد که نشان‌دهنده عملکرد ضعیف آن از دیگر کشورها بود. همچنین در میان ۱۹ کشور خاورمیانه در رتبه سیزدهم قرار گرفت و از سال ۲۰۱۴ یک پله نزول داشت. با توجه به جدول ۱، وضعیت محیطی ایران از سال ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶ در میان کشورهای دنیا و کشورهای منطقه روند کاهشی داشته است؛ به طوری که از رتبه ۷۸ در سال ۲۰۱۰ به رتبه ۱۰۵ رسیده و در میان کشورهای منطقه از رتبه ۷ به ۱۳ تنزل یافته است.

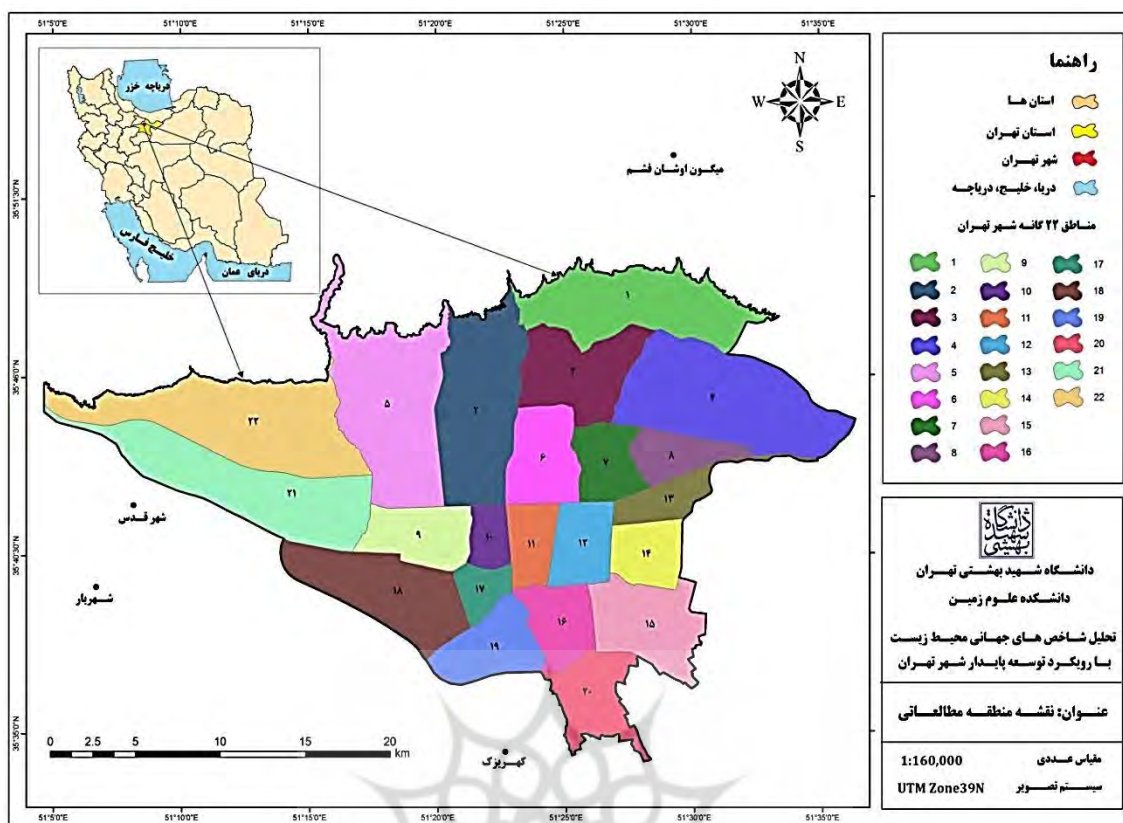
جدول ۱. جایگاه ایران در EPI طی سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۶

سال	رتبه در دنیا	امتیاز در دنیا	رتبه در منطقه	تعداد کشورهای دنیا	تعداد کشورهای منطقه
۲۰۱۰	۷۸	۶۰	۷	۱۶۳	۱۹
۲۰۱۲	۱۱۴	۴۲/۷۳	۹	۱۳۲	۱۹
۲۰۱۴	۸۳	۵۱/۰۸	۱۲	۱۷۸	۱۹
۲۰۱۶	۱۰۵	۶۶/۳۲	۱۳	۱۸۰	۱۹

منبع: EPI, 2010, 2012, 2014, 2016

معرفی محدوده مورد مطالعه

شهر تهران با وسعتی بالغ بر ۷۳۰ کیلومترمربع بین ۳۵ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه عرض شمالی، و ۵۱ درجه و ۵ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۳ دقیقه طول شرقی قرار دارد. ارتفاعات جنوبی البرز مرکزی، نواحی شمال و شمال‌شرقی تهران را دربر گرفته است. از سمت غرب، دشت ساوجبلاغ و از جنوب کوه‌های منطقه ری و بی‌بی‌شهریانو و دشت‌های منتهی به کویر نمک، این شهر را محصور کرده‌اند. این ویژگی به خوبی در تفاوت ارتفاع مناطق مختلف تهران از سطح دریا که بین ۱۷۰۰ متر در مناطق شمالی تا ۱۰۰۰ متر در مناطق جنوبی تغییر می‌کند منعکس شده و بر مدل گسترش محدوده کلان‌شهر تهران تأثیر گذاشته است. شهر تهران از شمال به شهرستان شمیرانات، از شرق به شهرستان دماوند، از جنوب به شهرستان ورامین، ری و اسلامشهر و از غرب به شهرستان‌های شهریار و کرج محدود می‌شود. این شهر به ۲۲ منطقه شهری تقسیم شده است و مساحت آن بدون احتساب حریم شهری حدود ۶۱۳ کیلومترمربع، و با احتساب حریم شهری به ۷۳۰ کیلومترمربع می‌رسد. همچنین از نظر تقسیمات اداری به ۲۲ منطقه، ۱۲۳ ناحیه و ۳۷۴ محله تقسیم می‌شود. وسیع‌ترین منطقه شهری تهران، منطقه ۴ با ۷۳ کیلومترمربع و پس از آن منطقه ۵ با ۵۹ کیلومترمربع است. کم‌وسعت‌ترین مناطق شهری نیز مناطق ۱۰ و ۱۷ با ۸ کیلومترمربع هستند (طرح‌های تفصیلی مناطق ۲۲ گانه شهر تهران، ۱۳۸۵-۱۳۸۶). جمعیت شهر تهران و مناطق آن براساس دو آمارگیری رسمی در سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۰ با متوسط رشد سالانه معادل ۰/۸۶ درصد، از ۷.۸۱۲.۰۶۷ به ۸.۱۵۴.۰۵۱ نفر و در سال ۱۳۹۳ به ۸.۱۷۷.۸۵۶ نفر رسید. در میان مناطق شهر تهران، بیشترین جمعیت در سال ۱۳۹۳ به منطقه ۵ با ۸۶۵.۴۶۷ نفر (۱۰/۵ درصد از کل جمعیت) و پس از آن منطقه ۴ با ۸۴۸.۴۳۳ نفر (۱۰/۳ درصد از کل جمعیت) مربوط بود. کمترین جمعیت نیز در منطقه ۲۲ با ۱۴۰.۵۶۷ نفر (۱/۹ درصد از کل جمعیت) قرار داشت. در شکل ۱، موقعیت مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران آمده است.

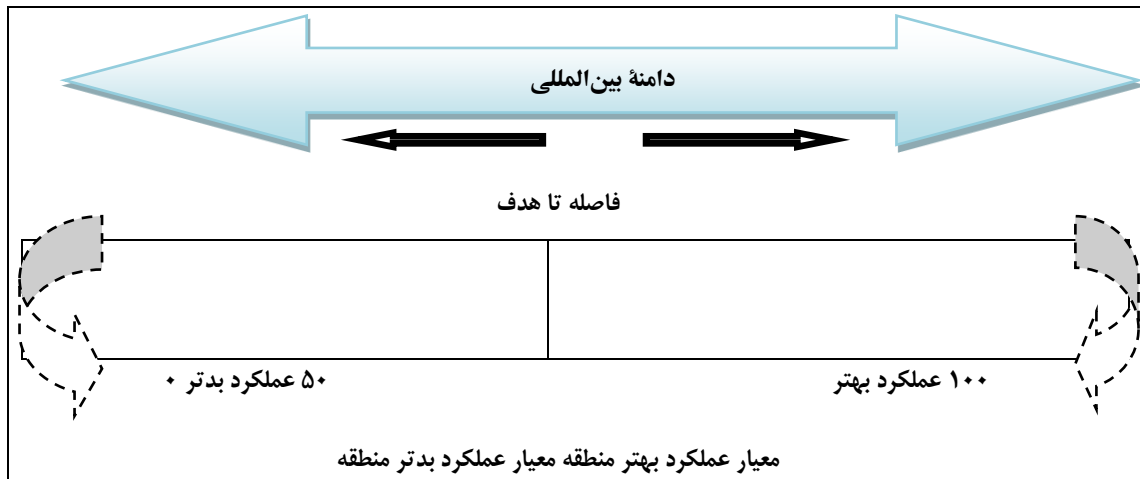


شکل ۱. موقعیت مناطق ۲۲ گانه شهر تهران

روش پژوهش

پژوهش حاضر توصیفی-تحلیلی است که داده‌های آن با روش‌های آماری و ریاضی تحلیل شده‌اند. بدین منظور از مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی، بررسی الگوهای مشابه داخلی و خارجی، کتاب‌ها و مقاله‌ها، گزارش‌های مرتبط و درگاه‌های اینترنتی علمی و قابل استناد استفاده شد. داده‌های مورد نیاز با آمارهای رسمی مرکز آمار ایران، سازمان محیط زیست و سایر اداره‌ها و مراکز مربوط، به‌ویژه سازمان‌ها و شرکت‌های تابع شهرداری تهران جمع‌آوری شد. با مشارکت کارشناسان شاخص‌هایی برای ارزیابی عملکرد محیطی مناطق معرفی شد. این شاخص‌ها با روش نخبگی امتیازدهی و با روش AHP^۱ وزن‌دهی شد و سپس محاسبه آن‌ها با روش‌های آماری صورت گرفت. در وزن‌دهی به شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها، اهمیت هر شاخص، اهداف سیاست طبقه‌بندی، قضاوت‌ها و دلایل علمی و نظر متخصصان برای اثرگذاری هر زیرشاخص بر عملکرد محیط زیست بر تأثیرگذار است. بسیاری از شاخص‌ها زیرشاخص‌های متعددی دارند.

برای یکپارچه کردن امتیاز نهایی شاخص‌ها از روش تجمع خطی استفاده شد. مقدار شاخص بین صفر تا صد در نوسان است. هرچقدر مقدار آن بیشتر باشد نشان‌دهنده عملکرد بهتر محیط زیستی و هرچقدر رقم یادشده کمتر باشد بیان‌کننده عملکرد بدتر است. ارزش نزدیکی یا مجاورت شاخص با هدف مورد نظر بر مبنای شکاف میان نتایج حاصل از شاخص منطقه و اهداف محاسبه می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲. نزدیکی یا مجاورت شاخص با هدف مورد نظر

منبع: Emerson et al., 2012

زیرشاخص‌ها پس از همگن شدن و نرمال‌سازی به کمک روش‌های لگاریتمی و تقسیم بر میانگین، با یکدیگر جمع شدند. سپس عدد مشخصی برای هر زیرشاخص به دست آمد که میزان عملکرد و آسیب‌پذیری محیط‌زیست را برای هر منطقه تعیین کرد. برای هم‌واحد شدن زیرشاخص‌ها از روش آماری (تقسیم بر میانگین) و لگاریتمی که در مراحل زیر شرح داده می‌شود استفاده شد:

- ❖ مقدار زیرشاخص از سازمان‌های مرتبط دریافت شده است؛
- ❖ میزان فاصله از هدف، از تفاضل امتیاز زیرشاخص از ۱۰۰ به دست آمده است؛
- ❖ نحوه محاسبه میزان عملکرد زیرشاخص از فرمول زیر به دست می‌آید:

$$100 \times (\text{International range}) / ((\text{International range}) - (\text{distance to target}))$$

- ❖ میانگین تجمع خطی زیرشاخص از حاصل عملکرد زیرشاخص‌ها تقسیم بر تعداد زیرشاخص‌ها به دست آمده است؛
- ❖ وزن شاخص‌ها با روش AHP حاصل شده است؛
- ❖ جمع تمام اعداد به دست آمده عددی بین صفر تا صد است. هرچه امتیاز به دست آمده به صد نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده عملکرد بهتر و نزدیکی به صفر بیانگر عملکرد بدتر خواهد بود.

با توجه به اهداف مطالعه، برای شناسایی وضع موجود شاخص‌های عملکرد محیطی در مناطق ۲۲ گانه شهری تهران، شاخص‌های بهداشت محیط و سرزندگی اکوسیستم بررسی شد که هریک چهار زیرشاخص دارد. سپس با نگرشی سیستمی و به‌کارگیری روش تحلیل سلسله‌مراتبی، وزن‌دهی صورت گرفت. امتیازدهی به هریک از شاخص‌ها براساس تأثیرگذاری بر عملکرد محیط‌زیست و در دامنه نوسان امتیاز ۱ تا ۹ انجام شد. کارشناسان امتیازدهی و ارجحیت‌دادن میان شاخص‌ها را طی مصاحبه‌ها و نشست‌های مختلف بیان کردند. مجموع امتیاز هر شاخص نیز با اعمال ضرایب اهمیت هریک از شاخص‌های بخش‌های چهارگانه به دست آمد. مدلی که به منظور تلفیق اطلاعات مذکور استفاده شد، مدل وزنی براساس مدل (AHP) بود. همچنین شاخص‌ها با نرم‌افزار Expert choice به صورت زوجی و با توجه به سطوح با هم مقایسه شدند و وزن نسبی هریک از معیارها مشخص شد. پس از به دست آوردن وزن نسبی لایه‌ها و طبقات، لایه‌های اطلاعاتی در محیط نرم‌افزاری Arc GIS مدل‌سازی فضایی، و داده‌های پایه مورد نیاز برای تحلیل ارائه شدند. در جدول‌های ۲ و ۳، امتیاز و وزن شاخص‌ها برای محاسبات و تولید نقشه‌ها آمده است. نرخ ناسازگاری (نرخ پیوستگی که

در مواردی ضریب ناسازگاری نام دارد) سازوکاری است که میزان اعتماد به اولویت‌های به‌دست‌آمده را نشان می‌دهد؛ به طوری که اگر CR کمتر از ۰/۱ باشد، می‌توان سازگاری مقایسه‌ها را پذیرفت. در غیر این صورت باید مقایسه‌ها را دوباره انجام داد. در مطالعه حاضر نرخ ناسازگاری در تمامی مقایسه‌ها کمتر از ۰/۱ محاسبه شد.

جدول ۲. امتیاز و وزن شاخص‌های بهداشت محیط براساس روش AHP و نرم‌افزار Expert choice

شاخص‌ها	وضعیت هوا	وضعیت کیفیت صدا	شبکه فاضلاب شهری	بهداشت عمومی و دسترسی به آب آشامیدنی	مدیریت پسماند	ضرایب AHP
وضعیت کیفیت هوا	۱	۵	۹	۷	۷	۰/۵۳۸
وضعیت کیفیت صدا	۱/۵	۱	۵	۱/۳	۳	۰/۱۴۲
شبکه فاضلاب شهری	۱/۹	۱/۵	۱	۱/۵	۱/۳	۰/۰۴۱
بهداشت عمومی	۱/۷	۳	۵	۱	۵	۰/۲۰۲
مدیریت پسماند	۱/۷	۱/۳	۳	۱/۵	۱	۰/۰۷۷

جدول ۳. امتیاز و وزن شاخص‌های سرزندگی اکوسیستم براساس روش AHP و نرم‌افزار Expert choice

شاخص‌ها	میزان پوشش گیاهی	میزان ساخت‌وسازها و کاربری‌ها	تغییرات آب‌وهوایی و انرژی	منابع آب و خاک	ضرایب AHP
میزان پوشش گیاهی	۱	۳	۱/۵	۱/۷	۰/۰۸۵
میزان ساخت‌وسازها و کاربری‌ها	۱/۳	۱	۱/۷	۱/۹	۰/۰۴۲
تغییرات آب‌وهوایی و انرژی	۵	۷	۱	۱/۳	۰/۲۹
منابع آب و خاک	۷	۹	۳	۱	۰/۵۸۳

معرفی شاخص‌های منتخب برای ارزیابی محیطی محدوده مورد مطالعه

با توجه به اهمیت موضوع اندازه‌گیری، برآورد میزان پایداری یا میزان نزدیکی و دوری به آن، حتی قرارگرفتن در مسیر دستیابی به این پایداری به‌منظور هدف‌گذاری و تصمیم‌گیری در فرایند برنامه‌ریزی و مدیریت، تعیین مجموعه‌ای از شاخص‌ها ضروری به‌نظر می‌رسد. به‌کمک شاخص‌ها می‌توان کمیت، کیفیت یا فرازونشیب موضوعات و پدیده‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی را اندازه‌گیری کرد. تأثیر گسترده شاخص‌ها در شناخت موضوعات و به‌تبع آن ارزیابی و برنامه‌ریزی فعالیت‌های فرهنگی و اقتصادی و اقدامات برای حفاظت از محیط‌زیست، ضرورت اهتمام و دقت کافی را در تعیین آن‌ها نشان می‌دهد. در جدول ۴، شاخص‌ها و زیرشاخص‌های عملکرد محیط‌زیستی مورد ارزیابی در مناطق ۲۲گانه شهر تهران به‌همراه نحوه امتیازدهی، چگونگی طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها، واحدهای زیرشاخص‌ها، محل دریافت داده‌ها و دوره آماری آمده است.

جدول ۴. نحوه طبقه‌بندی، امتیازدهی، محل دریافت و دوره آماری شاخص‌ها و زیرشاخص‌های عملکرد محیطی

شاخص	زیرشاخص	طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها	امتیاز برحسب طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها	توضیحات	محل دریافت داده	دوره آماری
کیفیت هوا	میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق کمتر از ۲/۵ میکرون (PM _{2.5}) برحسب میکروگرم در مترمکعب	کمتر از ۱۵/۴	۱۰۰	مناطق که میزان کمتری از ذرات معلق دارند، امتیاز بیشتری می‌گیرند.	شرکت کنترل کیفیت هوا	۱۳۸۶-۱۳۹۳
		۱۵/۵-۳۰	۸۰			
		۳۰/۱-۴۵	۶۰			
		۴۵/۱-۶۵	۴۰			
		بیشتر از ۶۵	۲۰			

ادامه جدول ۴. نحوه طبقه‌بندی، امتیازدهی، محل دریافت و دوره آماری شاخص‌ها و زیرشاخص‌های عملکرد محیطی

شاخص	زیرشاخص	طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها	امتیاز برحسب طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها	توضیحات	محل دریافت داده	دوره آماری
	میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق کمتر از ۱۰ میکرون (PM ₁₀) برحسب میکروگرم در مترمکعب	کمتر از ۲۰	۱۰۰	مناطق که دارای میزان کمتری از ذرات معلق باشند، امتیاز بیشتری خواهند گرفت.	شرکت کنترل کیفیت هوا	۱۳۸۶-۱۳۹۳
		۲۰/۱-۵۴	۸۰			
		۵۴/۱-۱۰۰	۶۰			
		۱۰۰/۱-۱۵۰	۴۰			
	درصد روزهای سالم منطقه به کل روزهای سال	کمتر از ۲۰	۲۰	مناطق که روزهای سالم دارند، امتیاز بیشتری کسب خواهند کرد.	شرکت کنترل کیفیت هوا	۱۳۹۴
		۲۰/۱-۴۰	۴۰			
		۴۰/۱-۶۰	۶۰			
		۶۰/۱-۸۰	۸۰			
	میزان آلودگی صوتی در مناطق برحسب دسی‌بل	کمتر از ۵۵	۱۰۰	مناطق که کمترین میزان را داشته باشند، امتیاز بالاتری دارند.	ستاد توسعه پایدار و محیط‌زیست	۱۳۹۴
		۵۵/۱-۶۰	۸۰			
		۶۰/۱-۶۵	۶۰			
		۶۵/۱-۷۰	۴۰			
	درصد بیمارستان‌های دارای تصفیه‌خانه فاضلاب	کمتر از ۲۰	۲۰	مناطق که بیشترین بیمارستان دارای تصفیه‌خانه را دارند، امتیاز بیشتری خواهند گرفت.	شرکت آب و فاضلاب	۱۳۹۳
		۲۰/۱-۴۰	۴۰			
		۴۰/۱-۶۰	۶۰			
		۶۰/۱-۸۰	۸۰			
	درصد سطح شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهری	کمتر از ۲۰	۲۰	برحسب درصدهای اختصاص داده‌شده، مناطقی که به شبکه فاضلاب متصل باشند، امتیاز بیشتری خواهند گرفت.	شرکت آب و فاضلاب	۱۳۹۳
		۲۰/۱-۴۰	۴۰			
		۴۰/۱-۶۰	۶۰			
		۶۰/۱-۸۰	۸۰			
	درصد جمعیت تحت پوشش شبکه فاضلاب شهری	کمتر از ۲۰	۲۰	مناطق که تحت پوشش شبکه فاضلاب شهری قرار دارند، برحسب جمعیت امتیاز بهتری می‌گیرند.	شرکت آب و فاضلاب	۱۳۹۳
		۲۰/۱-۴۰	۴۰			
		۴۰/۱-۶۰	۶۰			
		۶۰/۱-۸۰	۸۰			
	دسترسی به آب آشامیدنی برای هر نفر	کمتر از ۲۰	۲۰	هر منطقه‌ای که ساکنان آن بیشترین دسترسی را به آب آشامیدنی داشته باشند، امتیاز بهتری دریافت خواهند کرد.	شرکت آب و فاضلاب	۱۳۹۴
		۲۰/۱-۴۰	۴۰			
		۴۰/۱-۶۰	۶۰			
		۶۰/۱-۸۰	۸۰			
بهداشت عمومی	مرگ‌ومیر در تمامی سنین برحسب هزار نفر	کمتر از ۴	۱۰۰	مناطق که کمترین میزان مرگ‌ومیر را دارند، در رتبه بالاتری قرار خواهند گرفت.	سازمان بهشت‌زها	۱۳۹۴
		۴/۱-۵	۸۰			
		۵/۱-۶	۶۰			
		۶/۱-۷	۴۰			
	میزان تولید پسماند خشک در روز (برحسب تن)	کمتر از ۱۹/۲	۱۰۰	مناطق که کمترین تولید زباله خشک را دارند، امتیاز بیشتری خواهند گرفت.	سازمان مدیریت پسماند	۱۳۹۴
		۱۹/۳-۳۸/۴	۸۰			
		۳۸/۵-۵۷/۶	۶۰			
		۵۷/۷-۷۶/۸	۴۰			
مدیریت پسماند	میزان تولید پسماند تر در روز (برحسب تن)	کمتر از ۱۲۲	۱۰۰	مناطق که کمترین تولید زباله تر را دارند، امتیاز بیشتری خواهند گرفت.	سازمان مدیریت پسماند	۱۳۹۴
		۱۲۲/۱-۲۴۴	۸۰			
		۲۴۴/۱-۳۶۶	۶۰			
		۳۶۶/۱-۴۸۸	۴۰			
		بیشتر از ۴۸۸	۲۰			

ادامه جدول ۴. نحوه طبقه‌بندی، امتیازدهی، محل دریافت و دوره آماری شاخص‌ها و زیرشاخص‌های عملکرد محیطی

شاخص	زیرشاخص	طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها	امتیاز برحسب طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها	توضیحات	محل دریافت داده	دوره آماری
سرانه تولید پسماند خانگی شهروندان (برحسب گرم در روز برای هر نفر)	کمتر از ۲۷۰	۱۰۰	۸۰	مناطق که کمترین سرانه را دارند، امتیاز بیشتری خواهند گرفت.	سازمان مدیریت پسماند	۱۳۹۴
	۲۷۰/۱ - ۵۴۰	۶۰	۴۰			
	۵۴۰/۱ - ۸۱۰	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۱۰۸۰/۱	۲۰	۰			
درصد تفکیک پسماند در مبدأ	کمتر از ۲۰	۱۰۰	۸۰	مناطق که بیشترین درصد را داشته باشند، امتیاز بیشتری دارند.	سازمان مدیریت پسماند	۱۳۹۴
	۲۰/۱ - ۴۰	۶۰	۴۰			
	۴۰/۱ - ۶۰	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۸۰	۲۰	۰			
میزان سرانه فضای سبز در سطح مناطق برحسب مترمربع در نفر	کمتر از ۷	۱۰۰	۸۰	مناطق که بیشترین سرانه را داشته باشند، امتیاز بالاتری خواهند گرفت.	سازمان بوستان‌ها و فضای سبز	۱۳۹۴
	۷/۱ - ۱۲	۶۰	۴۰			
	۱۲/۱ - ۱۹	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۲۶	۲۰	۰			
میزان پوشش گیاهی و تنوع زیستی	کمتر از ۹۱	۱۰۰	۸۰	هرچه میزان گونه‌های گیاهی و جانوری در منطقه‌ای بیشتر باشد، امتیاز بیشتری به دست می‌آید.	ستاد توسعه پایدار و محیط زیست	۱۳۹۴
	۹۱/۱ - ۱۸۲	۶۰	۴۰			
	۱۸۲/۱ - ۳۷۳	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۳۶۴	۲۰	۰			
درصد ساخت‌وسازهای ساختمانی طی ۵ سال گذشته	کمتر از ۳	۱۰۰	۸۰	هر منطقه‌ای که طی پنج سال گذشته کمترین درصد ساخت‌وساز را داشته باشد، بیشترین امتیاز را کسب خواهد کرد.	معاونت شهرسازی شهرداری تهران	۱۳۹۳
	۳/۱ - ۶	۶۰	۴۰			
	۶/۱ - ۹	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۱۲	۲۰	۰			
درصد کاربری‌های مختلط در سطح منطقه (مسکونی، خدماتی و تجاری)	کمتر از ۳	۱۰۰	۸۰	هر منطقه‌ای که بیشترین میزان کاربری‌های مختلط را داشته باشد، امتیاز بیشتری دریافت خواهد کرد.	معاونت شهرسازی شهرداری تهران	۱۳۹۳
	۳/۱ - ۵/۶	۶۰	۴۰			
	۵/۷ - ۸/۴	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۱۱/۲	۲۰	۰			
میزان ساخت‌وسازها و کاربری‌ها	کمتر از ۲	۱۰۰	۸۰	مناطق که ساختمان‌های بلندمرتبه بیشتری دارند، امتیاز کمتری کسب خواهند کرد (براساس مصوبه شورای عالی معماری و شهرسازی ساختمان‌های ۶ طبقه و بیشتر بلندمرتبه شناخته می‌شوند).	معاونت شهرسازی شهرداری تهران	۱۳۹۳
	۲/۱ - ۴	۶۰	۴۰			
	۴/۱ - ۶	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۸	۲۰	۰			
درصد رعایت ملاحظات زیست‌محیطی در پروژه‌های عمران شهری	کمتر از ۲۰	۱۰۰	۸۰	هرچه میزان ملاحظات زیست‌محیطی بالاتر باشد، منطقه مورد نظر امتیاز بیشتری کسب خواهد کرد.	ستاد توسعه پایدار و محیط زیست	۱۳۹۴
	۲۰/۱ - ۴۰	۶۰	۴۰			
	۴۰/۱ - ۶۰	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۸۰	۲۰	۰			
تغییرات آب‌وهوایی و انرژی	کمتر از ۳۵	۱۰۰	۸۰	منطقه‌ای که کمترین میزان مونوکسیدکربن را داشته باشد، امتیاز بیشتری دریافت خواهد کرد.	شرکت کنترل کیفیت هوا	۱۳۸۶-۱۳۹۳
	۳۵/۱ - ۵۵	۶۰	۴۰			
	۵۵/۱ - ۷۵	۴۰	۲۰			
	بیشتر از ۱۲۴	۲۰	۰			

ادامه جدول ۴. نحوه طبقه‌بندی، امتیازدهی، محل دریافت و دوره آماری شاخص‌ها و زیرشاخص‌های عملکرد محیطی

شاخص	زیرشاخص	طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها	امتیاز برحسب طبقه‌بندی زیرشاخص‌ها	توضیحات	محل دریافت داده	دوره آماری
میانگین آلایندگی ازن (O3) (ppb ¹)	کمتر از ۷۵	۱۰۰	۷۵/۱-۱۰۰	منطقه‌ای که کمترین میزان ازن را داشته باشد، امتیاز بیشتری دریافت خواهد کرد.	شرکت کنترل کیفیت هوا	۱۳۸۶-۱۳۹۳
	۱۰۰-۱۵۰	۸۰	۱۰۰/۱-۱۵۰			
	۱۵۰-۲۰۰	۶۰	۱۵۰/۱-۲۰۰			
	بیشتر از ۲۰۰	۴۰	۲۰۰/۱-۲۰۰			
میانگین آلایندگی دی‌اکسید گوگرد (SO2) (ppb)	کمتر از ۷	۱۰۰	۷/۱-۱۳	منطقه‌ای که کمترین میزان دی‌اکسید گوگرد را داشته باشد، امتیاز بیشتری دریافت خواهد کرد.	شرکت کنترل کیفیت هوا	۱۳۸۶-۱۳۹۳
	۱۳/۱-۲۰	۸۰	۱۳/۱-۲۰			
	۲۰/۱-۳۰	۶۰	۲۰/۱-۳۰			
	بیشتر از ۳۰	۴۰	۳۰/۱-۳۰			
میانگین آلایندگی دی‌اکسید نیتروژن (NO2) (ppb)	کمتر از ۲۱	۱۰۰	۲۱/۱-۵۰	منطقه‌ای که کمترین میزان دی‌اکسید نیتروژن را داشته باشد، امتیاز بیشتری دریافت خواهد کرد.	شرکت کنترل کیفیت هوا	۱۳۸۶-۱۳۹۳
	۲۱/۱-۵۰	۸۰	۵۰/۱-۷۰			
	۵۰/۱-۷۰	۶۰	۷۰/۱-۱۰۰			
	بیشتر از ۱۰۰	۴۰	۱۰۰/۱-۱۰۰			
درصد استفاده از انرژی های نو (وجود پارک، خانه انرژی، سرویس‌های مجهز به آبگرمکن‌ها و باتری‌های خورشیدی)	کمتر از ۱۱	۲۰	۱۱/۱-۲۲	مناطق که بیشتر از انرژی‌های نو استفاده می‌کنند، امتیاز بیشتری دریافت خواهند کرد.	ستاد توسعه پایدار و محیط‌زیست	۱۳۹۴
	۱۱/۱-۲۲	۴۰	۲۲/۱-۳۳			
	۳۳/۱-۴۴	۶۰	۳۳/۱-۴۴			
	بیشتر از ۴۴	۸۰	۴۴/۱-۱۰۰			
سرانه مصرف آب (لیتر در روز)	کمتر از ۶۴	۱۰۰	۶۴/۱-۱۲۸	منطقه‌ای که سرانه پایین‌تری داشته باشد، امتیاز بیشتری کسب خواهد کرد.	شرکت آب و فاضلاب	۱۳۹۴
	۶۴/۱-۱۲۸	۸۰	۱۲۸/۱-۱۹۲			
	۱۲۸/۱-۱۹۲	۶۰	۱۹۲/۱-۲۵۶			
	بیشتر از ۲۵۶	۴۰	۲۵۶/۱-۱۰۰			
میزان آلودگی منابع آب (وجود نیترات در هر لیتر آب آشامیدنی برحسب میلی‌گرم)	کمتر از ۲۵	۱۰۰	۲۵-۵۰	منطقه‌ای که میزان نیترات کمتری در آب آشامیدنی داشته باشد، امتیاز بیشتری دریافت خواهد کرد.	سازمان استاندارد تهران	۱۳۹۴
	۲۵-۵۰	۸۰	۵۱-۷۵			
	۵۱-۷۵	۶۰	۷۶-۱۰۰			
	بیشتر از ۱۰۰	۴۰	۱۰۰-۱۰۰			
میزان آلودگی خاک	۰-۱۰۰	۱۰۰	۰-۱۰۰	در سازمان متبوع آلودگی خاک براساس محرمانگی میزان زیرشاخص‌ها نشان داده نشده است و مناطق تنها بر مبنای وضعیت مساعد از صفر تا صد امتیازبندی شده است. هر منطقه‌ای که آلودگی کمتری داشته باشد، امتیاز بیشتری خواهد گرفت.	ستاد توسعه پایدار و محیط‌زیست	۱۳۹۴
	۱۰۰-۱۰۰	۸۰	۱۰۰-۱۰۰			
	۱۰۰-۱۰۰	۶۰	۱۰۰-۱۰۰			
	۱۰۰-۱۰۰	۴۰	۱۰۰-۱۰۰			

بحث و یافته‌ها

همان‌گونه که بیان شد، امتیازبندی مناطق براساس عملکرد بهتر و بدتر بین صفر تا صد به‌دست آمد. امتیاز بالاتر نشان‌دهنده عملکرد محیطی مناسب‌تر خواهد بود. با توجه به مطالعات و محاسبات، امتیاز مناطق ۲۲گانه شهری تهران براساس ارزیابی شاخص عملکرد محیطی بین ۴۹/۲ تا ۷۲ به‌دست آمد؛ از این‌رو این مناطق در پنج طیف بسیار مناسب، مناسب، نسبتاً مناسب، نامناسب و بسیار نامناسب قرار دارند. جدول ۵ نشان می‌دهد که ۱۰ منطقه شهری تهران در پهنه

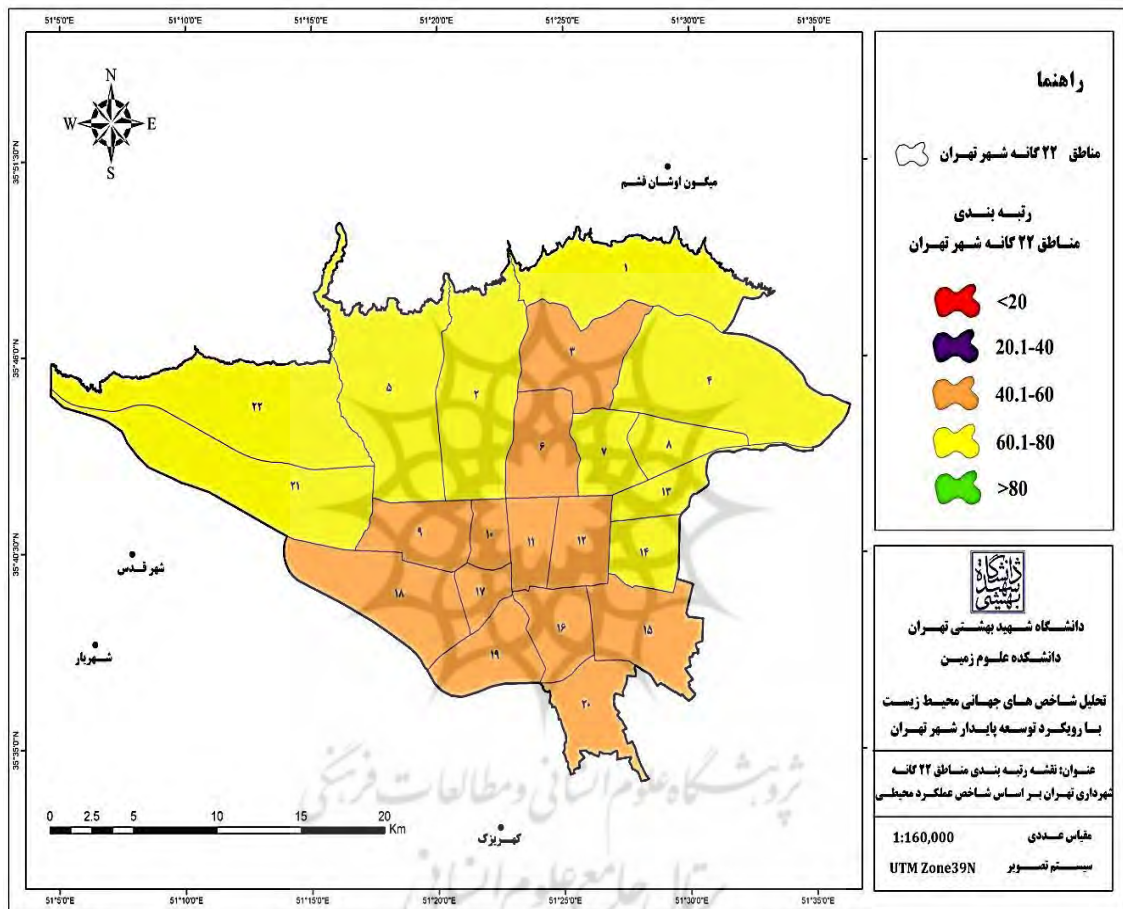
مناسب و ۱۲ منطقه در پهنه نسبتاً مناسب قرار گرفته‌اند. براساس مطالعات، منطقه ۲۰ با امتیاز ۴۹/۲ بدترین عملکرد را از نظر محیط‌زیستی دارد. پس از این، منطقه ۱۰ با امتیاز ۵۰/۸، منطقه ۱۸ با امتیاز ۵۱/۴ و منطقه ۱۲ با امتیاز ۵۱/۶ در مرتبه بعدی قرار دارند. درمقابل، منطقه ۲۲ با امتیاز ۷۲ بهترین عملکرد را دارد. پس از آن، منطقه ۲ با ۶۹/۶ و منطقه ۸ با ۶۸/۴ امتیاز در مرتبه بعد هستند. در جدول ۶ شاخص‌ها، زیرشاخص‌ها و میزان زیرشاخص به‌همراه سایر محاسبات و اطلاعات در منطقه ۱ آمده است. محاسبات و مطالعات درباره تمام مناطق ۲۲گانه صورت گرفته است که در این مطالعه تنها به‌عنوان نمونه جدول منطقه ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۵. رتبه‌بندی مناطق ۲۲گانه شهرداری تهران براساس عملکرد شاخص‌های محیط‌زیستی

مناطق شهری تهران	امتیاز مناطق برحسب شاخص عملکرد محیط‌زیستی	پهنه‌بندی کیفی مناطق
منطقه ۱	۶۴/۷	مناسب
منطقه ۲	۶۹/۶	مناسب
منطقه ۳	۵۹/۴	نسبتاً مناسب
منطقه ۴	۶۶/۷	مناسب
منطقه ۵	۶۵/۷	مناسب
منطقه ۶	۵۹/۳	نسبتاً مناسب
منطقه ۷	۶۰/۱	مناسب
منطقه ۸	۶۸/۴	مناسب
منطقه ۹	۵۷/۲	نسبتاً مناسب
منطقه ۱۰	۵۰/۸	نسبتاً مناسب
منطقه ۱۱	۵۷/۶	نسبتاً مناسب
منطقه ۱۲	۵۱/۶	نسبتاً مناسب
منطقه ۱۳	۶۰/۵	مناسب
منطقه ۱۴	۶۶	مناسب
منطقه ۱۵	۵۹/۹	نسبتاً مناسب
منطقه ۱۶	۵۶/۲	نسبتاً مناسب
منطقه ۱۷	۵۵/۹	نسبتاً مناسب
منطقه ۱۸	۵۱/۴	نسبتاً مناسب
منطقه ۱۹	۵۷/۵	نسبتاً مناسب
منطقه ۲۰	۴۹/۲	نسبتاً مناسب
منطقه ۲۱	۶۶/۲	مناسب
منطقه ۲۲	۷۲	مناسب

نکته مهم شرایط نسبتاً مناسب مناطق جنوبی تهران (۱۰ منطقه) و وجود مناطق شمالی در پهنه مناسب است. شاید دلیل این امر، شرایط جغرافیایی مناطق مختلف تهران از جمله اختلاف ارتفاع این مناطق از سطح دریا باشد که از ۱۷۰۰ متر در مناطق شمالی تا ۱۰۰۰ متر در مناطق جنوبی تغییر می‌کند. عامل بسیار تأثیرگذار بر شاخص عملکرد محیطی مناطق، میزان تراکم جمعیتی در سطح آن‌هاست. بیشترین تراکم‌ها در مناطق جنوبی به ترتیب به منطقه ۱۰ با ۳۶.۷۱۶ نفر در کیلومترمربع، و منطقه ۱۷ با ۳۱.۱۰۲ نفر در کیلومترمربع مربوط است. کمترین میزان تراکم نسبی در غرب محدوده مورد مطالعه قرار دارد. براین اساس کمترین تراکم جمعیتی به منطقه ۲۲ با ۲۲۶۷ و منطقه ۲۱ با ۳۰۹۷ نفر در کیلومترمربع تعلق دارد؛ از این‌رو پتانسیل تولید بار محیط‌زیستی شامل مصارف انرژی، آب، تولید آلودگی‌ها و... حاصل فشار جمعیت در مناطق جنوبی از مناطق شمالی محدوده مورد بررسی متفاوت است. به عبارت دیگر، تراکم جمعیت در

مناطق جنوبی تهران فشرده‌تر و متراکم‌تر از مناطق شمالی محسوب می‌شود. در این میان، تنها منطقه ۳ که در شمال تهران قرار دارد، برعکس مناطق هم‌جوار در پهنه نسبتاً مناسب است و هیچ منطقه‌ای در پهنه‌های بسیار مناسب، نامناسب و بسیار نامناسب قرار ندارد. عواملی که منطقه ۳ را از مناطق هم‌جوار متفاوت کرده است، افزایش غلظت آلاینده‌های مونوکسیدکربن، آلاینده ازن، آلاینده دی‌اکسید گوگرد و دی‌اکسید نیتروژن، نامناسب بودن شاخص کیفیت هوا و افزایش میزان ذرات معلق کمتر از ۲/۵ میکرون و کمتر از ۱۰ میکرون در سطح منطقه است. در شکل ۳ وضعیت شاخص عملکرد محیطی مناطق مشاهده می‌شود.



شکل ۳. رتبه‌بندی مناطق ۲۲ گانه شهرداری تهران براساس شاخص عملکرد محیطی

جدول ۶. مقدار EPI به دست آمده در منطقه ۱ شهرداری تهران

شاخص	زیر شاخص	مقدار زیر شاخص	میزان نمره زیر شاخص	میزان فاصله تا هدف	میزان عملکرد	مقدار تجمع خطی	وزن شاخص	میزان عملکرد * وزن شاخص
کیفیت هوا	میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق کمتر از ۲/۵ میکرون (PM 2.5)	۲۹/۲	۸۰	۲۰	۷۸/۹	۷۱/۸	۰/۵۳۸	۳۸/۶
	میانگین غلظت سالانه آلاینده ذرات معلق کمتر از ۱۰ میکرون (PM 10)	۷۵/۱	۶۰	۴۰	۵۷/۸			

ادامهٔ جدول ۶. مقدار EPI به دست آمده در منطقه ۱ شهرداری تهران

شاخص	زیر شاخص	مقدار زیر شاخص	نمرهٔ زیر شاخص	میزان فاصله تا هدف	میزان عملکرد	مقدار تجمع خطی	وزن شاخص	میزان عملکرد وزن * شاخص
	درصد روزهای سالم منطقه به کل روزهای سال	۷۳/۶	۸۰	۲۰	۷۸/۹			
کیفیت صدا	میزان آلودگی صوتی در مناطق	۳۶۵	۴۰	۶۰	۳۶/۸	۳۶/۸	۰/۱۴۲	۵/۲
	درصد بیمارستان‌های دارای تصفیه‌خانهٔ فاضلاب	۶۲	۸۰	۲۰	۷۸/۹			
شبکهٔ فاضلاب شهری	درصد سطح شبکهٔ جمع‌آوری فاضلاب شهری	۷۲	۸۰	۲۰	۷۸/۹	۶۴/۸	۰/۰۴۱	۲/۶
	درصد جمعیت تحت پوشش شبکهٔ فاضلاب شهری	۳۷	۴۰	۶۰	۳۶/۸			
بهداشت عمومی	درصد دسترسی به آب آشامیدنی برای هر نفر	۱۰۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۸۹/۴	۰/۲۰۲	۱۸
	مرگ‌ومیر در تمام سنین برحسب هزار نفر	۴/۸	۸۰	۲۰	۷۸/۹			
مدیریت پسماند	میزان تولید پسماند خشک در روز (برحسب تن)	۸۳	۲۰	۸۰	۱۵/۷			
	میزان تولید پسماند تر در روز (برحسب تن)	۲۶۶	۶۰	۴۰	۵۷/۸			
	سرانهٔ تولید پسماند خانگی شهروندان (برحسب کیلوگرم در روز)	۱۰۰۸	۴۰	۶۰	۳۶/۸	۳۱/۵	۰/۰۷۷	۲/۴
	درصد تفکیک پسماند در مبدأ	۱۸	۲۰	۸۰	۱۵/۷			
میزان پوشش گیاهی و تنوع زیستی	میزان پوشش گیاهی و سرانهٔ فضای سبز در سطح مناطق	۱۶/۱	۶۰	۴۰	۵۷/۸	۳۶/۷	۰/۰۸۵	۳/۱
	وضعیت تنوع زیستی منطقه (تعداد گونه‌های گیاهی و جانوری)	۹	۲۰	۸۰	۱۵/۷			
میزان ساخت‌وسازها و کاربری‌ها	درصد ساخت‌وسازهای ساختمانی طی ۵ سال گذشته	۰/۲۵	۱۰۰	۰	۱۰۰			
	میزان کاربری‌های مختلط در سطح منطقه (مسکونی، خدماتی و تجاری)	۲/۹	۲۰	۸۰	۱۵/۷	۵۲/۵	۰/۰۴۲	۲/۲

ادامه جدول ۶. مقدار EPI به دست آمده در منطقه ۱ شهرداری تهران

شاخص	زیر شاخص	مقدار زیر شاخص	نمره زیر شاخص	میزان فاصله تا هدف	میزان عملکرد	مقدار تجمع خطی	وزن شاخص	میزان عملکرد * وزن شاخص
	میزان ساختمان‌های بلندمرتبه (۶ طبقه و بیشتر) در سطح مناطق	۱۰/۷	۲۰	۸۰	۱۵/۷			
	میزان رعایت ملاحظات زیست محیطی در پروژه های عمران شهری (درصد) (از نظر گروه ارزیابی)	۶۲/۵	۸۰	۲۰	۷۸/۹			
	میانگین غلظت آلاینده مونوکسید کربن (CO)	۳۶	۸۰	۲۰	۷۸/۹			
	میانگین آلاینده (O ₃)	۱۵۳	۴۰	۶۰	۳۶/۸			
	میانگین آلاینده دی اکسید گوگرد (SO ₂)	۱۸/۶	۶۰	۴۰	۵۷/۸			
تغییرات آب و هوایی و انرژی	میانگین آلاینده دی اکسید نیتروژن (NO ₂)	۴۱/۶	۸۰	۲۰	۷۸/۹	۵۳/۶	۰/۲۹	۱۵/۵
	میزان استفاده از انرژی های نو (وجود پارک، خانه انرژی، سرویس های مجهز به آبگرمکن ها و باتری های خورشیدی)	۹/۴	۲۰	۸۰	۱۵/۷			
	سرانه مصرف آب	۳۲۰	۲۰	۸۰	۱۵/۷			
منابع آب و خاک	آلودگی آب	۲۰	۱۰۰	۰	۱۰۰	۷۱/۹	۰/۵۸۳	۴۱/۹
	آلودگی خاک	۱۰	۱۰۰	۰	۱۰۰			
مقدار EPI به دست آمده در سطح منطقه				۶۴/۷				

در جدول ۷، امتیاز مناطق شهری تهران به تفکیک شاخص‌ها آمده است. بهترین و بدترین عملکرد شاخص‌های محیطی میان مناطق تهران ارزیابی شده است. اگر این ارزیابی در شهرهای گوناگون انجام شود، ممکن است مناطق شهری تهران عملکردهای متفاوتی داشته باشند.

میزان شاخص کیفیت هوا از ۳۱ تا ۴۲/۴ در نوسان است که براین اساس، بدترین وضعیت کیفیت هوا به مناطق ۳، ۷، ۱۰ و ۱۸، و بهترین کیفیت به مناطق ۲، ۵، ۸، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۲۱ و ۲۲ مربوط است. به طور نسبی مناطقی که عملکرد بهتری دارند، در حواشی محدوده مورد مطالعه هستند که از مرکز شهر فاصله دارند. میزان شاخص کیفیت صدا نیز از ۲/۲ تا ۸/۲ است. مناطق ۶، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۸ و ۱۹ بدترین عملکرد و مناطق ۷، ۸، ۲۰ و ۲۱ بهترین عملکرد را از سایر مناطق دارند. به طور کلی شاخص کیفیت صدا در مناطق شهری تهران مناسب و استاندارد نیست. حداقل و حداکثر امتیاز شاخص شبکه فاضلاب مناطق ۲۲ گانه شهری تهران، ۱/۲ تا ۳/۸ است. براین اساس، منطقه ۱۸ بدترین وضعیت (امتیاز ۱/۲) و مناطق ۱۳، ۱۴ و ۱۵ وضعیت مساعدتری دارند. میزان شاخص بهداشت عمومی در سطح مناطق از امتیاز ۱۳/۸ تا ۲۰/۲ نوسان دارد؛ بنابراین، وضعیت مناطق ۹، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۶ و ۲۰ از مناطق ۲، ۴، ۵، ۸، ۱۱، ۱۴، ۱۵ و ۱۸ مساعدتر نیست.

جدول ۷. میزان امتیاز مناطق ۲۲ گانه به تفکیک شاخص‌های عملکرد محیطی

شاخص منطقه	کیفیت هوا	کیفیت صدا	شبکه فاضلاب شهری	بهداشت عمومی	مدیریت پسماند	میزان پوشش گیاهی و تنوع زیستی	میزان ساخت وسازها و کاربری‌ها	تغییرات آب‌وهوایی و انرژی	منابع آب و خاک
منطقه ۱	۳۸/۶	۵/۲	۲/۶	۱۸	۲/۴	۳/۱	۲/۲	۱۵/۵	۴۱/۹
منطقه ۲	۴۲/۴	۵/۲	۳/۲	۲۰/۲	۲/۴	۴	۲/۲	۲۲/۸	۳۷/۸
منطقه ۳	۳۱	۵/۲	۳/۵	۱۸	۳/۶	۳/۱	۱/۵	۱۹/۲	۳۳/۷
منطقه ۴	۳۴/۸	۵/۲	۳/۲	۲۰/۲	۱/۶	۷/۶	۲/۲	۱۶/۷	۴۱/۹
منطقه ۵	۴۲/۴	۵/۲	۱/۷	۲۰/۲	۲/۴	۴	۱/۱	۱۶/۷	۳۷/۸
منطقه ۶	۳۸/۶	۲/۲	۲/۹	۱۵/۹	۳/۲	۳/۱	۱/۷	۲۱/۶	۳۳/۷
منطقه ۷	۳۱	۸/۲	۲/۳	۱۵/۹	۳/۶	۴/۹	۲/۸	۱۷/۹	۳۳/۷
منطقه ۸	۴۲/۴	۸/۲	۲	۲۰/۲	۴	۱/۳	۳/۵	۲۱/۶	۳۳/۷
منطقه ۹	۳۸/۶	۲/۲	۱/۷	۱۳/۸	۵/۲	۳/۱	۲/۴	۱۷/۹	۲۹/۶
منطقه ۱۰	۳۱	۲/۲	۳/۲	۱۳/۸	۴/۴	۱/۳	۳	۱۳/۱	۲۹/۶
منطقه ۱۱	۳۸/۶	۲/۲	۲/۳	۲۰/۲	۳/۶	۱/۳	۱/۹	۱۵/۵	۲۹/۶
منطقه ۱۲	۳۴/۸	۲/۲	۲/۳	۱۳/۸	۲/۸	۱/۳	۲/۲	۱۴/۳	۲۹/۶
منطقه ۱۳	۴۲/۴	۲/۲	۳/۸	۱۳/۸	۴/۴	۵/۸	۱/۹	۱۳/۱	۳۳/۷
منطقه ۱۴	۴۲/۴	۵/۲	۳/۸	۲۰/۲	۳/۲	۴/۹	۱/۹	۱۶/۷	۳۳/۷
منطقه ۱۵	۴۲/۴	۲/۲	۳/۸	۲۰/۲	۲/۸	۴	۱/۷	۱۳/۱	۲۹/۶
منطقه ۱۶	۳۸/۶	۲/۲	۳/۵	۱۳/۸	۴	۳/۱	۲/۲	۱۵/۵	۲۹/۶
منطقه ۱۷	۳۴/۸	۵/۲	۳/۲	۱۵/۹	۴/۴	۱/۳	۱/۹	۱۵/۵	۲۹/۶
منطقه ۱۸	۳۱	۲/۲	۱/۲	۲۰/۲	۴	۳/۱	۱/۳	۱۴/۳	۲۵/۵
منطقه ۱۹	۳۴/۸	۲/۲	۳/۸	۱۸	۴/۴	۴/۹	۲/۲	۱۹/۲	۲۵/۵
منطقه ۲۰	۳۴/۸	۸/۲	۳/۲	۱۳/۸	۳/۶	۳/۱	۱/۳	۱۳/۱	۱۷/۳
منطقه ۲۱	۴۲/۴	۸/۲	۱/۷	۲۰/۲	۵/۲	۴/۹	۱/۹	۱۴/۳	۳۳/۷
منطقه ۲۲	۴۲/۴	۵/۲	۱/۷	۲۰/۲	۵/۲	۸/۵	۲/۲	۱۶/۷	۴۱/۹

از نظر شاخص مدیریت پسماند، منطقه ۴ شرایط نامساعدی دارد و کمترین امتیاز را دریافت کرده است (۱/۶). در مقابل وضعیت مناطق ۹، ۲۱ و ۲۲ با امتیاز ۵/۲ از سایر مناطق مساعدتر است. دلیل این امر، وسعت بسیار زیاد و جمعیت بیشتر منطقه ۴ از سایر مناطق است. حداقل و حداکثر امتیاز شاخص میزان پوشش گیاهی و تنوع زیستی در سطح مناطق شهری بین ۱/۳ تا ۸/۵ نوسان دارد. همچنین مناطق ۸، ۱۰، ۱۱ و ۱۷ کمترین میزان پوشش گیاهی و تنوع زیستی را دارند. در مقابل تنها منطقه ۲۲ با امتیاز ۸/۵، بیشترین میزان پوشش گیاهی و تنوع زیستی مناسبی را دارد. میزان ساخت‌وسازها و کاربری‌های منطقه ۵ با امتیاز ۱/۱ نشان‌دهنده شرایط مناسبی نیست. به عبارت دیگر، میزان ساخت‌وساز در این منطقه زیاد و میزان کاربری‌های مختلط اندک است. منطقه ۸ از نظر این شاخص با امتیاز ۳/۵ در وضعیت مناسبی قرار دارد. میزان شاخص تغییرات آب‌وهوایی و انرژی از ۱۳/۱ تا ۲۲/۸ است. مناطق ۱۰، ۱۳، ۱۵ و ۲۰ با امتیاز ۱۳/۱ در شرایط نامناسبی قرار دارند و منطقه ۲ با امتیاز ۲۲/۸ تنها منطقه‌ای است که بالاترین امتیاز را دارد. یکی از شاخص‌های مهم ارزیابی عملکرد محیطی هر منطقه، منابع آب‌و خاک است که مقدار آن در سطح محدوده مورد مطالعه از ۱۷/۳ تا ۴۱/۹ متغیر است. منطقه ۲۰ نیز بدترین وضعیت را دارد و وضعیت مناطق ۱ و ۲۲ مساعدتر است.

نتیجه‌گیری

ارزیابی میزان پایداری، منعکس‌کننده اندازه‌گیری و سنجش، و مهم‌ترین ابزار برای تغییر شرایط در روند توسعه پایدار است. براساس یافته‌ها، ۱۰ منطقه شهری تهران در پهنه مناسب و ۱۲ منطقه در پهنه نسبتاً مناسب قرار دارند. مطالعات نشان می‌دهد منطقه ۲۰ با امتیاز ۴۹/۲ بدترین عملکرد و منطقه ۲۲ با امتیاز ۷۲ بهترین عملکرد را از نظر محیط‌زیستی دارند. براساس نتایج پژوهش حاضر، عملکرد مناطق جنوبی تهران از مناطق شمالی بدتر است. شاید دلیل این امر، وضعیت جغرافیایی مناطق گوناگون تهران از جمله اختلاف ارتفاع آن‌ها از سطح دریا باشد که از ۱۷۰۰ متر در مناطق شمالی تا ۱۰۰۰ متر در مناطق جنوبی تغییر می‌کند. عامل تأثیرگذار دیگر بر شاخص عملکرد محیطی مناطق جنوبی، میزان تراکم جمعیتی فشرده در سطح مناطق است. در مجموع می‌توان گفت مهم‌ترین معضل محیطی مناطق شهری تهران آلودگی هواست که دلایل آن عبارت‌اند از: سیل مهاجرت از سایر استان‌ها به این شهر، استفاده نادرست از فضا، استفاده غلط و کاربری‌های متفاوت در حوزه شهری، تراکم فعالیت‌ها، افزایش بیش‌ازحد جمعیت، شرایط توپوگرافی حاکم و محصور بودن با ارتفاعات در شمال، شمال‌شرق و شرق، جهت باد غالب از غرب به شرق و شمال‌شرق و مهم‌تر از همه افزایش تعداد خودرو.

معضلات محیط‌زیستی مناطق مختلف شهر تهران به صورت ریشه‌ای به چند دسته تقسیم می‌شود. در دسته اول با مشکلات ناشی از موقعیت جغرافیایی شهر تهران مواجه هستیم که با ضعف‌هایی مانند شرایط ژئومورفولوژیکی خاص و اختلاف ارتفاع زیاد میان شمال، جنوب و کاهش جهت جریان هوا همراه است. در این میان، رعایت نکردن ظرفیت‌ها موجب تشدید اثر ضعف موقعیت جغرافیایی این شهر شده است. دسته دوم مشکلات، به روند شهرنشینی شتابان و تغییرات فیزیکی-کالبدی مربوط می‌شود. سومین دسته نقش‌های اقتصادی-اجتماعی است که در این شهر تمرکز دارد و دسته چهارم به ساختار سازمانی و تشکیلاتی نامناسب برای مدیریت کلان‌شهری تهران مربوط است.

منابع

۱. بدری، سید علی و عبدالرضا رکن‌الدین افتخاری، ۱۳۸۲، **ارزیابی پایداری: مفهوم و روش**، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، دوره هجدهم، شماره ۲ (پیاپی ۶۹)، صص ۳۴-۹.
۲. بریمانی، فرامرز و صادق لافنجانی، ۱۳۸۹، **تعیین شدت ناپایداری زیست‌محیطی سکونتگاه‌های روستایی سیستان با استفاده از مدل ارزیابی چند معیاری**، مجله جغرافیا و توسعه، دوره ۸ شماره ۱۹، صص ۱۲۷-۱۴۴.
۳. پوراصغر سنگاچین، فرزام و جواد زحمتکش ممتاز، ۱۳۸۷، **ارزیابی راهبردی محیط‌زیستی رهیافتی جهت ارتقای شاخص‌های توسعه پایدار در ایران**، نشریه علمی محیط و توسعه، سال اول شماره ۲، صص ۹-۲۰.
۴. رهنمایی، محمدتقی، ۱۳۷۸، **مجموعه مباحث و روش‌های شهرسازی جغرافیا**، مرکز مطالعات و تحقیقات شهرسازی و معماری، تهران.
۵. زبردست، اسفندیار، ۱۳۸۶، **اندازه شهر**، مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی معماری و شهرسازی، تهران.
۶. **طرح‌های تفصیلی مناطق ۲۲گانه شهر تهران**، ۱۳۸۵-۱۳۸۶، شورای عالی معماری و شهرسازی ایران، شهرداری تهران.
۷. معطوف، شریف، ۱۳۷۹، **نقش فرهنگ، مشارکت و محیط‌زیست در توسعه پایدار منطقه‌ای**، فصلنامه پژوهش، دوره دوم شماره ۲، صص ۱-۴.
۸. نقی‌زاده، محمد، ۱۳۷۹، **فرهنگ اسلامی و توسعه پایدار شهری**، فصلنامه مدیریت شهری، سال اول، شماره ۱، صص ۷۳-۷۴.
۹. یاوری، احمدرضا، پریور، پرستو و زینب یگانه‌کیا، ۱۳۸۹، **کیفیت محیط‌زیست و هدایت سیستم سرزمین شهری**، مجله محیط‌شناسی ویژه‌نامه برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست، سال سی‌وششم، شماره ۵، صص ۳۳-۳۶.

10. Badri A., and Eftekhari Roknodin, A, 2004, **Sustainability Assessment: Concepts and Methods**, Geography reaserch Quarterly, Vol. 18. No. 2, PP. 9-34. *(In Persian)*
11. Barimani F., and Lafmanjani, S, 2011, **Determine the Extent of Environmental Instability Rural Settlements Sistan Using Multi-Criteria Evaluation Model**, Geography and Development Quarterly, Vol. 8, No, 19, PP. 127-144. *(In Persian)*
12. Porasghar Sangachin, F., and Zahmatkesh, J., 2011, **Determine the Extent of Environmental Instability Rural Settlements Sistan Using Multi-Criteria Evaluation Model**, Environmental and Development Quarterly, No. 2, PP. 9-20. *(In Persian)*
13. Rahnamaei, M. T., 2000, **Topics and Methods of Urban Planning Geography**, Urban Planning and Architecture Research Center, Tehran. *(In Persian)*
14. Zebardast , E., 2008, **Urban Functions in Iran**, The Size of the City, Urban Planning and Architecture Research Center, Tehran. *(In Persian)* **Strategic Plan - Structural Development of Tehran**, 2007- 2008, Iran's Supreme Council of Architecture and Urbanism. *(In Persian)*
15. **Detailed Plans 22 Districts of Tehran**, 2007- 2008, Iran's Supreme Council of Architecture and Urbanism, Tehran Municipality. *(In Persian)*
16. Matof, Sh., 2001, **The Role of Culture in Sustainable Development, Regional Cooperation and the Environment**, Reserchs Quarterly, Vol. 2, No, 2, PP. 1 - 4. *(In Persian)*
17. Naghizadeh, M., 2001, **Islamic Culture and Sustainable Urban Development**, Urban Management Quarterly, No, 1, PP. 73 - 74 *(In Persian)*
18. Yavari, A., Parivar, P., and Yeganekia, Z., 2011, **The Quality of the Environment and Guiding System of Urban Land Urban Management**, Planning and Management of the Environment Quarterly, Vol. 36, No. ۲, PP. 22 - 36. *(In Persian)*
19. Alam, S., Fatima, A., and Butt, M.S., 2007, **Sustainable Development in Pakistan in the Context of Energy Consumption Demand and Environmental Degradation**, Journal of Asian Economics, Vol. 18, No. 5, PP. 825-837.
20. Campbell, S., 1996, **Green Cities, Growing Cities, Just Citiec? Urban Planinng and the Contradictions of Sustnable Development**, Jornal of American Planinng Association, Vol. 3, No. 62, PP. 297-298.
21. Chinander, K. R., 2001, **Aligning Accountability and Awareness for Environmental Performance in Operations**, Production and Operations Management , Vol. 10, No. 3, p. 276.
22. Diamantini, C., and Zanon, B., 2000, **Planning the Urban Sustainable Development the Case of the Plan for the Province of Trenton**, Italy, Environmental Impact Assessment.Rev, Vol 20, No. 3, PP. 18 - 36.
23. Eckel, L., Fisher, K., and Russell, G., 1992, **Environmental Performance Measurement**, CMA Management, Vol. 66, No. 2, p. 16.
24. Elkin, T., McLaren, D., and Hillam, M., 1991, **Reviving the City: Towards Sustinable Urban Development. Friends of the Earth**, London, P. 3.
25. Epstein, M., 1994, **Environmentally Responsible Corporations**, Management Accounting April, 74.
26. Figge, F. et al., 2002, **The Sustainability Balanced Scorecardlinking Sustainability Management to Business Strategy**, Business Strategy and the Environment, Vol. 11, No.5, P. 269
27. Haughton, G., and Hunter, C., 2005, **Sustainable Cities**, Published in the Taylor and Francis.
28. Hosseinzadeh, S. R, 2004, **Environmental Crises in Metropolises of Iran**, Sustainable City Book, wit Press, England.
29. Ijiri, Y., 1975, **Theory of Accounting Measurement**, Studies in Accounting Research 10.
30. Ittner, C. D., Larcker, D. F., and Randall, T., 2003, **Performance Implications of Strategic Performance Measurement in Financial Services Firms**, Accounting, Organizations and Society, Vol. 28, No. 7-8, PP. 715-741.

31. Mcgranahan, G., and Saaterwaite, D., 2003, **Urban Centres: An Assessment of Susstainability**, Annual Review Environmental Resources 28 , PP. 243-274.
32. Mega, V., and Pederson, J., 1998, **Urban Sustinability Indicators. Luxumborg: Office for Official Publication of the European Comunities**, P.2.
33. Neely, A., Gregory, M., and Platts, K., 1995, **Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda**, Internationaljournal of Operations and Production Management, Vol. 15, No. 4, PP. 80–116.
34. Newman, P., and Kenworthy, J., 1999, **Sustinability and Cities: Overcoming Automobile Dependence**, Washington, D. C. Island Press, P.146.
35. Olsthoorn, X. et al., 2001, **Environmental Indicators for Business: A Review of the Literature and Standardisation Methods**, Journal of Cleaner Production 9, 453–463.
36. Pope, J., 2004, **Conceptualizing Sustainability Assessment, Environmental Impact Assessment Review**, 24, PP. 595 - 616.
37. Rics Presidential Commission on Sustinability, 2007, **Surveyng Sustinability: A Short Guid for the Property Professional**, P.6.
38. Said, A. A., Elnaby, H., Wier, B., 2003, **An Empirical Investigation of the Performance Consequences of Nonfinancial Measures**, Journal of Management Accounting Research 15, 193–223.
39. Schaltegger, S., and Burritt, R., 2000, **Contemporary Environmental Accounting: Issues, Concepts and Practice**, Greenleaf Publishing Limited, Sheffield, UK.
40. Smith S., and Sheate, W., 2001, **Sustainability Appraisal of English Regional Plans: Incorporating the Requirements of the EU Strategic Environmental Assessment Directive**, Impact Assess Proj Apprais, Vol. 19, No.1, PP. 263– 276.
41. UN- Habitatand Departement for International Development (DFID), 2002, Chapter 4. PP. 18-27.
42. Veleva, V., and Ellenbecker, M., 2000, **A Proposal for Measuring Business Sustainability: Addressing Shortcomings in Existing Frameworks**, Greener Management International, No. 31, 101–119.
43. Verdagur, C., 2002, **Urban Development and Sustainability**, Contribution to the Ecocity Project W, P. 2.
44. Wheeler, S., 1996, **Sustainable Urban Development: A Literature Review and Analysis**, Univercity of California at Berkeley Press, California, P. 55.
45. Yale Center for Environmental Law and Policy (YCELP) and Center for International Erath Science Information Network (CIESIN) of Columbia University, 2006-2016, **Environmental Sustainability Index**. Usa.
46. Ilinitich, A. Y., Soderstrom, N. S., and Thomas, T. E., 1998, **Measuring Corporate Environmental Performance**, Journal of Accounting and Public Policy, Vol. 17, No. 4 and 5, P. 383.
47. Satiethwaite, D., 1997, **Sustainable Cities or Cities that Contribute to Sustainable Development**, Urban Studies, Vol. 34, No. 10, PP. 1667-1691