Archive of SID

جغرافیا (فصلنامه علمی ـ پژوهشی و بین المللی انجمن جغرافیای ایران)
دوره جدید، سال پانزدهم، شماره ۵۳، تابستان ۱۳۹۶

ارزیابی توسعه پایدارشهری و امنیت اجتماعی با استفاده از مدل ردّپای اکولوژیکی (مطالعه موردی: منطقه ۱۳ شهرتهران)

سمیه‌سادات سجادی[۱]، عباس ارغان[۲*] و زینب کرکه‌آبادی[۳]

تاریخ وصول:۱۳۹۶/۱/۲۱، تاریخ تایید:۱۳۹۶/۴/۷

چکیده

استفاده از مدل ارزیابی ردپای اکولوژیکی در لایه‌های توسعه پایدارشهری جهت تحلیل توسعه امنیت اجتماعی در جوامع شهری یکی از راهکارهای جدید در عرصه مطالعات شهری بوده که در این تحقیق با روش توصیفی ـ تحلیلی از طریق مدل ردپای اکولوژیک به‌منظور تعیین میزان زمین موردنیاز شهروندان و با بررسی جغرافیایی مناطق شهری به این تحلیل می‌رسیم که تا چه‌حد فضای بوم‌شناسی و سامانه‌های زیستی منطقه مذکور، قادر به پاسخگویی و حمایت تمامی فعالیتهای اجتماعی و اقتصادی ساکنان خود می‌باشد و یا ناپایداری شهری فقط معطوف به مسائل اقتصادی و مصرف مواد، انرژی و خدمات نبوده است.

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که جای‌پای اکولوژیکی منطقه ۱۳شهرداری تهران معادل ۲/۶هکتار، به‌ازای هر نفر در سال می‌باشد. توزیع این مقدار در پنج گروه اصلی شامل: مواد غذایی۰/۳۲، مسکن ۰/۲۵، حمل و نقل ۰/۳۹، کالاهای مصرفی ۰/۱۳ و خدمات ۱/۵۲ می‌باشد.

نتایج این تحقیق مؤید این مطلب است که منطقه۱۳ برای برآوردن نیازهای زیستی و پایداری خویش متکی به‌خود نبوده و نیازمند دیگر مناطق تهران می‌باشد. از سوی دیگر، الگوهای توسعه منطقه بنابر محاسبات صورت گرفته از طریق ضرایب جینی و آنتروپی نسبی شانون تا حدودی پراکنده بوده و نابرابری و عدم‌تعادل در توزیع جمعیت در نواحی شهری آن را نشان می‌دهد. همچنین، ارقام به‌دست آمده از شاخص‌های موران و گری بیانگر این هستند که الگوی رشد شهری تهران متمایل به‌پراکندگی بوده و به الگوی توزیع تصادفی نزدیک‌تر است. همچنین نتایج بررسی توسط مدل هلدرن نیز نشان می‌دهد ۱۱ درصد از رشد فیزیکی منطقه۱۳ در اثر رشد افقی و ۸۹ درصد در نتیجه رشد جمعیت بوده که با استفاده از مدل‌های فوق در مقاله حاضر، به بررسی شرایط منطقه ۱۳ شهرداری تهران براساس مدل‌های مختلف ارائه شده، می‌پردازیم.

کلیدواژگان: ردپای اکولوژیکی، شاخص موران، ضریب جینی، ضریب آنتروپی نسبی شانون، مدل هلدرن.

۱. دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران
۲. استادیار گروه جغرافیا (نویسنده مسئول)، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران، abbas.arghan@yahoo.com
۳. استادیار گروه جغرافیا، واحد سمنان، دانشگاه آزاد اسلامی، سمنان، ایران

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

امروزه انسان با چالش‌های بی‌سابقه‌ای در عرصه‌های زیست‌محیطی روبروست و در این زمینه، اتفاق‌نظر همه‌جانبه‌ای بین صاحب‌نظران زیست‌محیطی وجود دارد، که بوم‌سازگان[1] زمین، در سطوح موجود فعالیت‌های اقتصادی و عرصه‌های مادی، دیگر قادر به پایداری نیستند، زیرا فشارهای اقتصادی بر منابع طبیعی بیش‌ازپیش رو به‌افزایش است (ارجمندنیا،۱۳۸۱: ۹۳). افزایش جمعیت به‌همراه الگوی مصرف ناپایدار فشار همواره فزاینده‌ای را بر زمین، آب، انرژی و سایر منابع ضروری زمین وارد می‌کند. رشد سریع جمعیت معمولاً با تخریب شدید محیط‌زیست، اعم از فرسایش خاک، بیابان‌زایی و جنگل‌زدایی همراه است. این وضعیت می‌تواند فراسوی حدود منابع طبیعی و اقتصادی و ظرفیت تحمل منطقه باشد و توانایی اداره‌ی زندگی آن را در درازمدت به مخاطره بیاندازد (پالمر، ۱۳۸۲: ۵۸).

در چند دهه اخیر، روابط میان شهرها و بستر جغرافیایی و فضای پشتیبان آنها همواره به‌صورت یک مسأله و معضل زیست‌محیطی مطرح بوده است. اندیشمندان پیوسته با این سوال روبرو بوده‌اند که میزان بار و فشار وارد بر طبیعت به چه میزان است؟ از سوی دیگر، وابستگی شهرها به جریانات ورودی و خروجی مواد و انرژی چگونه است؟

شهر تهران بزرگ‌ترین شهر و پایتخت ایران و بیستمین شهر پرتراکم جهان است. ایجاد و توسعه تهران نیز به‌شدت از تصمیم‌گیری‌های سیاسی و تمرکز اداری، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در مقیاس محلی تا فراملی متأثر شده است. از سویی، این غول بزرگ بلعنده بسیاری از انرژی‌ها و منابع فراتر از ظرفیت اکولوژیکی منطقه را به‌دلیل عملکردهای متفاوت و تحمل فشار بالای جمعیت و غیره بوده، و نقطه توجه مهمی جهت حرکت به‌سمت توسعه پایدار به‌دلیل ایجاد مشکلات عدیده زیست‌محیطی در روند توسعه‌ی شهری بوده است. به‌تبع، توسعه مناطق این کلانشهر نیز از عوامل متفاوتی تأثیر پذیرفته است. از جمله این مناطق، منطقه ۱۳ متخلص به منطقه پیشگامان انقلاب اسلامی می‌باشد که با گذر از روزگاران پرپیچ چهاریابو و فوزیه، به میدان پرازدحام و پرمسئولیت امام‌حسین(ع) با قصه‌ی مناره‌ی فلزی‌اش، پیاده‌راه، زیرگذر و غیره، حضور بوستان بکر سرخه‌حصار، حضور شاهراه امام‌علی(ع)، بافت پرمعضل شهرستانی در همسایگی بافت نظامی، حضور پهنه‌های مختلط با استعدادهای گوناگون و معضلات زیست‌محیطی و ناپایداری ناشی از برخی بی‌ملاحظه‌گی‌ها در روند توسعه منطقه با درنظرگرفتن چشم‌انداز فرامنطقه‌ای برای منطقه در طرح تفضیلی تکمیلی۹۱، این منطقه را سایت بی‌نظیری برای مطالعات نوپای ردپای اکولوژیکی و ارزیابی روند توسعه‌ای آن با این مقوله، همچنین جهت‌دهی توسعه منطقه به سمت پایداری ساخته است.

بیان مسأله

عمده‌ترین مسائلی که در روند توسعه منطقه ۱۳ شهرتهران، باعث گردید این پژوهش به‌منظور ارزیابی میزان همخوانی توسعه شهری با جای‌پای اکولوژیکی صورت گیرد، عبارتند از:

اعمال سلیقه‌های ناسنجیده و بدون آینده‌نگری در روند توسعه و طراحی شهری منطقه در کنار فقدان یا کمبود بسیاری از تسهیلات و خدمات شهری همراه با پراکنش نامتناسب و بازده ناکافی و فشار اکولوژیکی متقابل از سویی، کمبود

1.Ecosystems

www.SID.ir

Archive of SID

سرانه‌های شهری نسبت به سطح متوسط و استاندارد آن در برخی از محله‌ها در کنار حضور نابه‌جای کاربری‌های ناسازگار با محیط‌زیست و متضاد با توسعه پایدار، تشدید عناصر ناسازگار با تدوین بی‌ملاحظه عناصر شهری را به‌دلیل عدم رعایت اصل سلسله مراتبی لازم در الگوی کاربری زمین با هجمه‌ی افزایش جمعیت منطقه و رشد و گسترش پراکنده‌ی آن در پیرامون طی سال‌های گذشته دامن زده است. از سویی، آنچه بیش از پیش خودنمایی می‌کند عدم رعایت شاخص‌ها و مولفه‌های پایداری با نگاه اکولوژیکی در روند توسعه کالبدی، اقتصادی و اجتماعی منطقه می‌باشد که در کنار اهمیت فرامنطقه‌ای این منطقه لزوم بررسی‌های محققانه در زمینه‌های توسعه‌ای با نگاه توسعه پایدار و جلوگیری از زوال اکولوژیکی منطقه را طلب می‌کند. بدین‌منظور، تحقیقاتی از دسته تحقیقات حاضر، می‌توانند با ارزیابی روال جریانات توسعه‌ای شهری و ارائه نتایج و راهکارها، راهی به‌منظور تحقق این مهم را پیش‌روی قرار دهند.

مبانی نظری تحقیق

مفاهیم پایه

توسعه پایدار: واژه توسعه پایدار در خط‌مشی جهانی حفاظت در سال ۱۹۸۰ که از سوی اتحادیه بین‌المللی حفظ طبیعت و منابع طبیعی منتشر شد، پدیدار گردید (درسنر،۱۳۸۴:۶۱). توسعه پایدار یا پایداری به‌صورت سنتی مترادف کلماتی چون: بلندمدت، بادوام، سالم یا نظام‌مند است. تعاریفی که از توسعه پایدار ارائه شده بسیار متنوع بوده و گذشت زمان در تکمیل مفهوم آن نقش بسیار مهمی را ایفا کرده است. یکی از اولین تعاریف توسعه پایدار توسط کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه (کمیسیون برانت‌لند) در سال ۱۹۸۷ارائه شد. براین اساس، توسعه پایدار عبارت است از توسعه‌ای که نیازهای کنونی جهان را تأمین کند، بدون آنکه توانایی نسل‌های آتی را در برآوردن نیازهای خود به‌مخاطره افکند. این کمیسیون تعریف دیگری نیز از توسعه پایدار ارائه کرده است: «توسعه پایدار فرایند تغییری است در استفاده از منابع، هدایت سرمایه‌گذاری‌ها، سمت‌گیری توسعه تکنولوژی (فناوری) و تغییری نهادی است که با نیازهای حال و آینده سازگار باشد» (نصیری،۱۳۷۹:۱۱۴). توسعه پایدار یعنی ایجاد فضای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی که تضمین‌کننده کیفیت مطلوب زیستی باشد و بتواند مسائلی نظیر پایداری اکوسیستم محیط‌زیست، پایداری منابع طبیعی، پایداری توسعه اقتصادی و پایداری رفاه انسانی را به‌صورت پایدار و ماندگار حفظ کند (حسین‌زاده دلیر،۱۳۸۰:۹۳). توسعه پایدار شهری، پدیده‌ای است که ابعاد پیچیده اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی دارد. پایایی توسعه در یک جامعه شهری یعنی تأمین حدمطلوبی از رشد تولید اقتصادی و نرخ اشتغال، رفاه اجتماعی و محیطی سالم و پاک (اشکوری،۱۳۷۸:۱۳۷).

شهرپایدار[1]: شهری است که به‌دلیل استفاده اقتصادی از منابع، اجتناب از تولید بیش از حد ضایعات، و بازیافت آنها تا حد امکان، و پذیرش سیاست‌های مفید در درازمدت، قادر به ادامه‌ی حیات خود باشد. شهر پایدار در مقابل شهرهای نوگرا با مشخصات وجود حجم زیاد ورودی در مقابل حجم زیاد خروجی است. برنامه‌ریزان شهر پایدار باید هدفشان

1. Sustainable City

www.SID.ir

Archive of SID

را برایجاد شهرهایی با ورودی کمتر انرژی و مواد، و خروجی کمتر ضایعات و آلودگی متمرکز کنند (ترنر۱۳۷۶:۱۸۰). نظریه توسعه پایدار شهری موضوعاتی نظیر، جلوگیری از آلودگی‌های محیط‌شهری و ناحیه‌ای، کاهش ظرفیت‌های تولید محیط محلی، ناحیه‌ای و ملی حمایت از بازیافت‌ها، عدم حمایت از توسعه‌های زیان‌آور و از بین‌بردن شکاف میان فقیر و غنی را مطرح می‌کند (زیاری،۱۳۸۷:۱۸). بنابراین شهرپایدار جانشینی موجه و معقول برای شهرسازی مخرب قرن بیستم است و در آن به موازات توجه به مسائل زیست‌محیطی، مسائل اجتماعی و انسانی، نظیر مسکن مناسب و زندگی حداقل توجه می‌شود (بحرینی۱۳۷۶:۳۹). شهر پایدار فقط شهر تمیز نیست، بلکه، همچنین شهری است که انسان می‌تواند در آن درآمدی عادلانه به‌دست آورد، احساس راحتی کند و تلاش و وقت خود را وقف حفاظت از تصویر شهر نماید. ساخت یک اقتصاد شهری قوی و شهری قابل زندگی از نظر زیست‌محیطی، باید با تلاش‌هایی با هدف حفظ گروه‌های اجتماعی موجود و ارائه اشکال نوین اداره شهر و کنترل آن، همگام شود تا همبستگی و انسجام اجتماعی محفوظ بماند (Mukomoo,1996:266).

دیدگاههای نظری درخصوص توسعه پایدار و شهر اکولوژیک

از نظر لمن و کاکس توسعه پایدار فرایند اصلاح و بهبود اقتصادی ـ اجتماعی و فرهنگی است که مبتنی بر فناوری و همراه با عدالت اجتماعی باشد به طریقی که اکوسیستم را آلوده و منابع طبیعی را تخریب نکند(اسلامی،۱۳۸۱: ۴۵). نخستین بار در اواخر دهه ۷۰ میلادی، فردی به نام موریس استرانگ توسعه پایدار را «توسعه بوم‌شناسانه» نامید. وی احترام به انسان، طبیعت و محیط زیست را اصل قرار داد و از مفهوم جدید توسعه پایدار به‌عنوان توسعه متناسب با شأن و طبیعت نام برد (همان منبع: ۵۰). چوگول «توسعه پایدار را به حداقل رساندن مصرف منابع تجدیدناشدنی می‌داند و در این راستا استفاده پایدار از منابع تجدیدشونده جذب ظرفیت‌های محلی و پاسخگویی به نیازهای بشر را مدنظر قرار می‌دهد» (عزیزی،۱۳۸۰: ۵). دولین و یاپ از سیاسی‌بودن مفهوم توسعه بوم‌شناسانه سخن به‌میان آوردند و گفتند که توسعه بدون فرهنگ راه به‌جایی نخواهد برد و اندیشمندانی نیز دخالت اخلاق و مفاهیم مرتبط با آن را مورد توجه قرار دادند. به‌این ترتیب، به‌نظر می‌رسد، به جای سه و به‌ویژه چهار عامل که بعدها مطرح شد، مورد توجه قرار گرفت (اکرمی، ۱۳۸۳: ۱۴). در سال ۱۹۹۰ دبلیو. ام. آدامز در کتب محیط‌زیست و پایداری در جهان سوم به درستی متذکر شد که مفهوم توسعه پایدار نمی‌تواند در یک خلاء تاریخی به‌خوبی درک شود. برای شناخت چالش‌ها و ظرایف و ظرفیت‌های آن پیشاپیش لازم است دگرگونی‌هایی که در اندیشه و عمل پیرامون سرفصل توسعه به‌وقوع پیوسته است و نیز تجاربی که به شکل‌گیری این مفهوم جدید منجر شد، مورد توجه قرار گیرد. به این ترتیب برای درک زوایا و قابلیت‌های بالقوه و بالفعل نهفته در مفهوم توسعه پایدار لاجرم باید جریان مستمر نقدها ـ مسیر پیموده شده ـ شکست‌ها و موفقیت‌ها و همچنین بیم‌ها و امیدهای بشری در کنار هم مورد ارزیابی قرارگیرند (پاگ،۱۳۸۳: ۲۶). به‌نظر فوگل، بهداشت و فقر از ابعاد مهم رشد اقتصادی است و در مسائل مربوط به توسعه پایدار نیز اهمیت اساسی دارد (مولدان،۱۳۸۱: ۲۳). آنالدورا والیون در تکمیل تحقیقات خود درباره فقر (۱۹۹۳) براین نکته تاکید می‌کنند که رشد اقتصادی به‌خودی خود نمی‌تواند باعث بهبود کیفیت زندگی و ارتقاء شرایط بهداشتی شود، بلکه، به‌نحوه توزیع توسعه بستگی دارد و اینکه آیا خط‌مشی‌های عمومی طوری طراحی شده که خدمات بهداشتی کافی در اختیار تمام

www.SID.ir

Archive of SID

گروه‌های اجتماعی قرار گیرد یا خیر (پاگ،۱۳۸۳: ۲۱). باری(۱۹۹۸) معتقد است که برای دستیابی به توسعه پایدار باید تمام شرایط مدنی–دولتی و اقتصادی درنظر گرفته شود. اصلاحات مدنی– اقتصادی و دولتی باید در قالب فرایندهای اجتماعی و سیاسی شکل بگیرد. در مورد توسعه شهری پایدار نیز همین مسئله صدق می‌کند و باید باتعمق و سنجیدگی و در قالب مناظرات اجتماعی ـ اقتصادی ـ سیاسی و زیست‌محیطی صورت گیرد (پاگ،۱۳۸۳: ۲۶). رنه‌دوبو توسعه پایدار را رابطه متقابل انسان و زمین می‌داند و از دو مبارزه توامان سخن به‌میان می‌آورد: ۱. مبارزه با آنان‌که براساس سنت کلاسیک توسعه را بدون توجه به بوم‌مداری دنبال می‌کنند؛ ۲. مبارزه با کسانی که براساس دیدگاه محافظه‌کارانه هر گونه دخل و تصرف در طبیعت را ممنوع می‌دانند (نصیری،۱۳۷۹: ۱۴۳).

مشکلات مربوط به محیط‌زیست شهری را می‌توان در دو گروه یا دو دستور کار دسته‌بندی کرد. اول موضوعاتی که مربوط به بهداشت عمومی یا بهداشت زیست‌محیطی می‌شود (اغلب در دستور کار قهوه‌ای قرار می‌گیرد) و مدت‌های مدید است که شهرنشینان با آن سروکار دارند؛ مشکلاتی از قبیل شرایط غیر بهداشتی برای زندگی، وجود آلاینده‌های خطرناک در هوا و آب‌مصرفی شهری و انباشتگی مواد زائد جامد در زمره این دستور کار قرار می‌گیرند. چنین مشکلاتی آثار مستقیم بسیار زیادی بر بهداشت محیط‌زیست دارند و به‌خصوص در بین اقشار کم درآمد جامعه بروز می‌کنند. دومین گروه موضوعاتی است که در سال‌های اخیر توسط طرفداران محیط‌زیست (اغلب کشورهای ثروتمند) و در غالب دستور کار سبز مطرح می‌شود. مسائلی از قبیل: تولید بیش از اندازه در شهرها، مصرف‌گرایی و تولید مواد زائد و تحمیل آنها بر اکوسیستم ـ تهی‌سازی منابع طبیعی ـ تغییرات آب‌وهوای جهانی، بیشتر این مشکلات به‌صورت غیرمتمرکز در سطح کره زمین اتفاق می‌افتند و در درازمدت پایداری اکولوژیکی را تهدید می‌کنند. چالش‌هایی که بین طرفداران این دو دستور کار مطرح می‌شود بر سر این است که کدام‌یک از این دو گروه مشکلات زیست‌محیطی، باید در اولویت قرار گیرد. این تعارضات به‌خصوص در مناطقی چون آفریقا و سطح وسیعی از آسیا و آمریکای لاتین شکل جدی‌تری به‌خود می‌گیرد، زیرا در این مناطق مشکلات بهداشت محیط‌زیست بسیار جدی است و مدیریت محیط‌زیست به‌شکلی بسیار ضعیف اعمال می‌شود. با بررسی دقیق این دو دستور کار می‌توان این تعارضات را به حداقل ممکن رساند.

نظریه توسعه پایدار شهری حاصل بحث‌های طرفداران محیط‌زیست درباره مسائل زیست‌محیطی به‌خصوص محیط‌زیست شهری است که به‌دنبال نظریه توسعه پایدار برای حمایت از منابع محیطی ارائه شد. در این نظریه موضوع نگهداری منابع برای حال و آینده از طریق استفاده بهینه از زمین و وارد کردن کمترین ضایعات به‌منابع تجدیدناپذیر مطرح است. نظریه توسعه پایدار شهری موضوع‌های جلوگیری از آلودگی‌های محیط‌زیست شهری و ناحیه‌ای ـ کاهش ظرفیت‌های تولید محیط محلی ـ ناحیه‌ای و ملی حمایت از بازیافت‌ها– عدم حمایت از توسعه زیان‌آور و از بین‌بردن شکاف میان فقیر و غنی را مطرح می‌کند. همچنین راه رسیدن به این اهداف را با برنامه‌ریزی اهمیت بسیاری می‌دهد و معتقد است دولت‌ها باید از محیط‌زیست شهری حمایت همه‌جانبه‌ای به‌عمل آورند. این نظریه پایداری شکل شهر الگوی پایداری سکونت‌گاهها ـ الگوی موثر حمل و نقل در زمینه مصرف سوخت و نیز شهر را در سلسله مراتب ناحیه شهری بررسی می‌کند. زیرا ایجاد شهر را فقط برای لذت شهرنشینان می‌داند (Scout, 2005, p89).

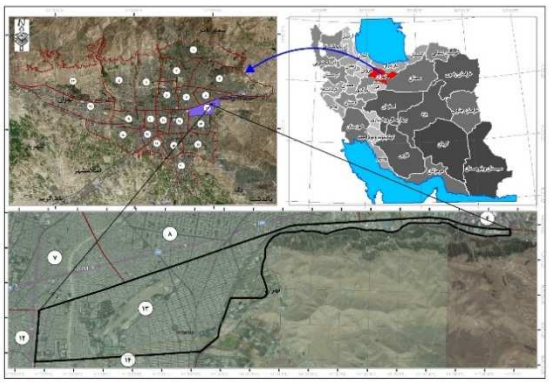
www.SID.ir

Archive of SID

رویکرد شهر اکولوژیک: شهر اکولوژیک[1] را از جهاتی باید یک شهر پایدار قلمداد کرد. به اعتقاد شماعی، شهر اکولوژیک، شهری است که ساختارهای کالبدی و اقتصادی آن با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی و یا به‌عبارتی دیگر، سازگار با شرایط طبیعی شکل گرفته باشد. در نتیجه چنین شهری کمترین آلودگی‌ها و معضلات زیست‌محیطی را دارد (شماعی و پوراحمد،۱۳۸۴ : ۱۳۸). بنابراین، شهر اکولوژیکی شهری پایدار است که می‌تواند به ساکنین، یک زندگی معنادار بدهد، بدون اینکه پایگاه اکولوژیکی که بر روی آن اتکاء دارد را تخریب کند. این دید باید در بازسازی افت‌های موجود شهری، توسعه‌های جدید در اطراف شهرها و شهرهای جدید به‌کار گرفته شود. قبل از هرچیز لازم است برخورد ما با محیط تغییر اساسی پیدا کند. این فکر که طبیعت تنها منابعی را در اختیار می‌گذارد که باید انسان از آنها استفاده و یا سوءاستفاده نماید، باید کنار گذاشته شود (بحرینی،۱۳۷۸:۲۷۷).

محدوده مورد مطالعه منطقه ۱۳ تهران

منطقه ۱۳ شهرداری تهران در منتهی‌الیه بخش شرقی شهر تهران قرار دارد. این منطقه از شمال به مناطق ۴،۷و۸ از غرب به منطقه ۱۲، از جنوب به منطقه۱۴ و از شرق به بزرگراه اسبدوانی و سرخه‌حصار محدود می‌شود. این منطقه در عرض جغرافیایی۳۵۴۲۲۶ شمالی و طول جغرافیایی ۵۱۲۹۳۵ شرقی قرار دارد. مساحت منطقه در حدود ۱۲۸۳هکتار می‌باشد و از این سطح، حدود ۹۳۰هکتار به بافت پر شهری و مابقی اراضی نظامی، صنایع، حرایم و... می‌باشد. پارک جنگلی سرخه‌حصار با مساحتی حدود ۳۹۴ هکتار در خارج محدوده قانونی و در حاشیه منطقه ۱۳ قرار دارد. منطقه ۱۳ دارای ۶ ناحیه و ۱۳محله است. در این تقسیم‌بندی فضای پادگان نیروی هوایی مستثنی شده است و نواحی و محلات به‌صورت گسسته از هم قرارگرفته، فاقد یک ساختار یکپارچه و پیوسته می‌باشد. ازکل نواحی، ناحیه ۴دارای نقش غیرمسکونی و عمدتاً به کاربری‌های کارگاهی و صنعتی تخصیص یافته است. بدین ترتیب بیشترین سهم و عرصه به ترتیب مربوط به نواحی۳و۲و۱ می‌باشد، درحالی‌که تراکم جمعیتی به ترتیب در نواحی ۲و۱و۳ بیشتر و در ناحیه۴ بسیار کم است.



نقشه۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه

1. Eco- City

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌های تحقیق

منطقه ۱۳ شهر تهران به‌عنوان یکی از مناطق پر ازدحام با کاربری‌های مختلط وسوابق سیاسی قابل ذکر، در کنار قرارگیری شاهراه‌هایی چون اتوبان امام‌علی و خیابان دماوند، میادین مهمی چون؛ میدان امام‌حسین و شهدا و... در کنار فضای بکر و بی‌نظیر سرخه‌حصار، پیوسته دچار تغییرات سیاسی و اقتصادی و کالبدی شده است. رشد افقی و تغییرات جمعیتی و عادات زیستی ساکنین نیز به‌تبع این گذار این منطقه را دچار تغییر کرده است. آنچه در این مطالعه موردنیاز است این است که به شواهدی علمی و متقاعدکننده‌ای دست یابیم که از این طریق بتوان تحولات کالبدی و فضایی شهر را از جهت پایداری و یا ناپایداری ارزیابی کرد.

شاخص‌های فراوانی وجود دارند که از طریق آنها می‌توان توزیع نامتعادل را مشخص کرد، از میان آنها می‌توان به شاخص‌های، ضریب جینی[1]، وآنتروپی[2] نسبی شانون اشاره کرد. از سوی دیگر، شاخص‌های دیگری مانند ضرایب موران[3] و گری[4] نیز وجود دارند که از طریق آنها می‌توان درجه تجمع جمعیت و اشتغال یا نسبت فشردگی و پراکنش را بر اساس همبستگی فضایی آنها معین کرد. برای مشخص نمودن رشد بی‌قواره شهری نیز از مدل هلدرون استفاده می‌شود.

تعیین رشد افقی منطقه با استفاده از مدل هلدرن

یکی از روش‌های اساسی برای مشخص نمودن رشد بی‌قواره شهر و یا منطقه شهری موردنظر استفاده از روش هلدرن می‌باشد. با استفاده از این روش می‌توان مشخص نمود که چه مقدار از رشد ناشی از رشد جمعیت و چه مقدار ناشی از رشد بی‌قواره شهری بوده است (جدول۱).

جدول۱: تحولات جمعیت و مساحت منطقه ۱۳ تهران از سال ۱۳۷۵ الی ۱۳۹۲

سال	مساحت (هکتار)	جمعیت (نفر)	درصد رشد سالانه مساحت	درصد رشد سالانه جمعیت	تراکم جمعیت (درهر هکتار)	سرانه ناخالص (متر مربع)
۱۳۷۵	۷۱۵.۴	۵۰۱۱۲۲	–	–	۲۶۱.۱	۳۱.۷
۱۳۸۵	۹۲۵.۳	۲۳۸,۷۴۵	۰.۷	۱.۶	۲۵۸.۱	۳۸.۷
۱۳۹۰	۹۲۵.۳	۲۷۵,۷۲۷	۰	۳	۲۹۷.۹	۳۳.۵
۱۳۹۲	۹۲۵.۳	۲۸۸,۷۳۷	۰	۲.۴	۳۱۲.۱	۳۲.۲

مأخذ: مرکز آمار ایران، ۱۳۷۵الی ۱۳۹۲

1. Gini
2. Antropy
3. Moran
4. Geary

www.SID.ir

Archive of SID

مساحت منطقه قبل از سال ۱۳۷۵ برابر ۹۸۴.۲ هکتار بود که با جدا شدن ناحیه ۵ و افزوده شدن به منطقه ۱۲ مساحت منطقه به ۷۱۵ هکتار رسید و در بازه زمانی ۱۰ ساله تا ۱۳۸۵ وسعت منطقه به ۹۲۵ هکتار گسترش یافت، حال با توجه به آمار مندرج در جدول شماره (۱) با جایگذاری اعداد در رابطه (۱) خواهیم داشت:

$$Ln(\frac{\text{وسعت شهر در پایان دوره}}{\text{وسعت شهر در آغاز دوره}}) = Ln(\frac{\text{سرانه ناخالص پایان دوره}}{\text{سرانه ناخالص آغاز دوره}}) + Ln(\frac{\text{جمعیت پایان دوره}}{\text{جمعیت آغاز دوره}})$$ رابطه (۱)

دوره آغاز جمعیت

به عبارت دیگر، نسبت لگاریتم طبیعی جمعیت پایان دوره به آغاز دوره به علاوه نسبت لگاریتم طبیعی سرانه ناخالص پایان دوره به آغاز دوره با نسبت لگاریتم طبیعی وسعت شهر در پایان دوره به آغاز دوره مساوی خواهد بود (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۸۵ :۱۳۳-۱۳۱).

$$Ln(\frac{288.737}{225.011}) + Ln(\frac{32.2}{31.7}) = Ln(\frac{925.3}{715.4})$$ رابطه (۲)

$$Ln(1.29)+Ln(1.02)=Ln(1.3) \quad 0.25 + 0.02 = 0.27$$

سپس با استفاده از روابط ۳ و ۴ می‌توان سهم‌های درصد توزیع رشد جمعیت و درصد توزیع رشد سرانه ناخالص زمین شهری را با تقسیم هر طرف رابطه بر عدد 0.36 به‌دست آورد:

$$\text{سهم رشد جمعیت} = \frac{\text{درصد کل رشد جمعیت}}{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}}$$ رابطه (۳)

$$\text{سهم سرانه کاربری} = \frac{\text{درصد کل رشد سرانه کاربری زمین}}{\text{درصد کل رشد وسعت زمین}}$$ رابطه (۴)

پس بنابراین داریم:

$$Ln(\frac{0.25}{0.27}) + Ln(\frac{0.02}{0.27}) = Ln(\frac{0.27}{0.27})$$ رابطه (۵)

89%+11%=100%

براین اساس می‌توان گفت رشد فیزیکی منطقه ۱۳ از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۹۲ تنها ۱۱ درصد در اثر رشد افقی بوده و ۸۹ درصد رشد شهر در نتیجه رشد جمعیت بوده که در نتیجه با کاهش تراکم ناخالص جمعیت و افزایش سرانه ناخالص زمین روبرو بوده است.

ضریب جینی

این شاخص بین صفر و یک محاسبه می‌شود و چگونگی توزیع پارامترها را در سطح منطقه یا شهر نشان می‌دهد. هرچه پارامتر به صفر نزدیکتر باشد بیانگر توزیع عادلانه آن بوده و هرچه بالاتر باشد و یا به اصطلاح به یک نزدیکتر

www.SID.ir

Archive of SID

شود، توزیع ناعادلانه پارامتر هدف را نشان می دهد، به‌گونه‌ای که مقدار یک بیانگر توزیع کاملاً ناعادلانه می‌باشد. با توجه به فرمول محاسبه ضریب جینی، به محاسبه آن برای شهر می‌پردازیم (جدول ۲).

$$Gini = 0.5\sum_{i=1}^{N}|X_i - Y_i|$$ رابطه (۶)

جدول۲: تراکم نواحی در منطقه ۱۳

نواحی منطقه	تراکم (نفر در هکتار)	وسعت منطقه (هکتار)	جمعیت ۱۳۸۵	Xi	Yi	$\lvert X_i - Y_i \rvert$
ناحیه ۱	۳۲۲	۱۹۳.۷	۶۲۳۷۳	۰.۲۱	۰.۲۶	۰.۰۵
ناحیه ۲	۳۲۸.۱	۲۷۲.۳	۸۹۳۴۸	۰.۲۹	۰.۳۷	۰.۰۸
ناحیه ۳	۲۳۰.۶	۳۴۹.۵	۸۰۵۸۷	۰.۳۸	۰.۳۴	۰.۰۴
ناحیه ۴	۵۸.۶	۱۰۹.۸	۶۴۳۷	۰.۱۲	۰.۰۳	۰.۰۹
جمع	-	۹۲۵.۳	۲۳۸۷۴۵	۱	۱	۰.۲۶
میانگین	۲۳۴.۸	۲۳۱.۳	۵۹۶۸۶.۳	-	-	-

مأخذ: مرکز آمار ایران،نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵و محاسبات نگارنده.

با توجه به داده‌های جدول فوق مقدار $\sum_{i=1}^{N}|X_i - Y_i|$ برابر ۰.۲۶ می‌باشد و چنانچه با توجه فرمول ضریب جینی مقدار حاصل شده را در ۰.۵ ضرب نماییم ۰.۱۳ به‌دست می‌آید. بنابر این ضریب جینی نشان می‌دهد الگوی گسترش شهر به صورت پراکنش (اسپراول) می‌باشد.

ضریب آنتروپی نسبی شانون

ارزش مقدار آنتروپی شانون از صفر تا LN(n) است. مقدار صفر بیانگر توسعه فیزیکی خیلی متراکم (فشرده) شهر است، در حالی که مقدار LN(n) بیانگر توسعه فیزیکی پراکنده شهری است. زمانی که ارزش آنتروپی از مقدار LN(n) بیشتر باشد، رشد بی‌قواره‌ی شهری (اسپراول) اتفاق افتاده است ضریب آنتروپی به‌صورت زیر تعریف می‌شود (حکمت‌نیا ، ۱۳۸۵ : ۱۲۹).

$$H = -\sum_{i=1}^{S} P_i * Ln(P_i)$$ رابطه (۷)

$$G = \frac{H}{Ln(k)}$$ رابطه (۸)

عناصر موجود در این رابطه عبارتند از :

- H = مجموع فراوانی در لگاریتم نپری فراوانی،
- Pi = سهم جمیت ناحیه از کل جمعیت منطقه،
- Ln(Pi)، K = تعداد مناطق
- G = میزان آنتروپی(جدول زیر).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۳: ضریب آنتروپی جمعیت منطقه ۱۳

نواحی منطقه	تراکم (نفر در هکتار)	وسعت منطقه (هکتار)	جمعیت ۱۳۸۵(P)	Pi	Ln(Pi)	Pi*Ln(Pi)
ناحیه ۱	۳۲۲	۱۹۳.۷	۶۲۳۷۳	۰.۲۶	−۱.۳۴۷۰۷	−۰.۳۵۰۲۴
ناحیه ۲	۳۲۸.۱	۲۷۲.۳	۸۹۳۴۸	۰.۳۷	−۰.۹۹۴۲۵	−۰.۳۶۷۸۷
ناحیه ۳	۲۳۰.۶	۳۴۹.۵	۸۰۵۸۷	۰.۳۴	−۱.۰۷۸۸۱	−۰.۳۶۶۸
ناحیه ۴	۵۸.۶	۱۰۹.۸	۶۴۳۷	۰.۰۳	−۳.۵۰۶۵۶	−۰.۱۰۵۲
جمع	−	۹۲۵.۳	۲۳۸۷۴۵	۱	۰	−۱.۱۹۰۱
میانگین	۲۳۴.۸	۲۳۱.۳	۵۹۶۸۶.۳	۰.۲۵	۰	G=۰.۸۶

مأخذ: مرکز آمار ایران،نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۸۵ و محاسبات نگارنده.

بر اساس نتایج محاسبات، ضریب آنتروپی برای توزیع جمعیت منطقه۱۳ در سال ۱۳۸۵ حدود G=0.86 بوده و این به معنای وجود الگوی پراکنش(اسپراول) می‌باشد، زیرا همان‌طور که پیشتر ذکر شد، هرچه ضریب آنتروپی به یک نزدیک شود به مفهوم پخشایش جمعیت در پهنه جغرافیایی مورد مطالعه است.

شاخص موران

از طریق ضریب موران می‌توان سطح تجمع را تخمین زد و فرمول آن به‌صورت زیر می‌باشد (رهنما، ۱۳۸۷ : ۱۲۲).

$$Moran = \frac{N \sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} W_{ij} \left(X_i - \bar{X} \right) \left(X_j - \bar{X} \right)}{\left(\sum_{i=1}^{N} \sum_{j=1}^{N} W_{ij} \right) \left(X_i - \bar{X} \right)^2}$$

رابطه (۹)

- N = تعداد خرده نواحی،
- Xi= جمعیت یا اشتغال خرده ناحیهi،
- Xj= جمعیت یا اشتغال خرده ناحیهj،
- X= متوسط جمعیت یا اشتغال،
- Wij= وزن بین خرده ناحیه i و j.

مقدار موران از ۱− برای اتوکورولیشن مکانی منفی تا ۱ برای اتوکورولیشن مثبت متغیر است.چنانچه اتوکورولیشن مکانی وجود نداشته باشد، مقدار قابل انتظار موران به‌شکل زیر است.

$$EI = -\frac{1}{(n-1)}$$

رابطه (۱۰)

برای محاسبه موران، ماتریس‌های وزنی مکانی از نوع دوتایی و اتفاقی مورد استفاده قرار می‌گیرند. چنانچه ماتریس دوتایی استفاده شود Wij در مخرج کسر دو برابر تعداد مرزهای مشترک در کل منطقه مطالعه یا 2J است. البته می‌توان از سایر ماتریس‌های وزنی نیز استفاده نمود. برای نیل به اهداف از ماتریس دوتایی استفاده می‌شود.

www.SID.ir

Archive of SID

در صورت کسر فرمول موران،چنانچهi وj همسایه باشند Wijبرابر ۱ است و چنانچه i و j همسایه نباشند Wijبرای جفت i و j برابر صفر است. چنانچه i و j همسایه باشندمقادیر i و j با میانگین متغیر قابل مقایسه هستند (انحراف آنها از میانگین). نتایج انحرافات از میانگین تا مادامی که همسایه وجود دارد، برای تمامی جفت واحدهای سطحی جمع می‌شود، چنانچه مقادیر دو همسایه بالاتر از میانگین باشد، نتیجه عدد بزرگ و مثبت است.

چنانچه مقدار یک واحد سطحی، بالاتر از میانگین و مقدار واحد همسایه دیگر، پایین‌تر از میانگین باشد نتیجه دو انحراف میانگین و اتوکورولیشن مکانی منفی است، چنانچه مقادیر مشابه برای مطالعه در کل منطقه (می‌تواند بالا- بالا یا پایین- پایین) موجود بوده و از مقادیر غیرمشابه بین همسایه‌ها بیشتر باشد، موران به سمت مثبت و در غیر این صورت به‌سمت منفی تمایل دارد.

صورت کسر موران به کوواریانس $(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})$ بستگی دارد. کوواریانس فوق با توجه به ضریب همبستگی حاصل از پیرسون به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$rc = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n\delta\psi\delta}$$ رابطه (۱۱)

که در آن نحوه نزدیک‌بودن توزیع‌های دو متغیره x و y به یکدیگر مشخص می‌شود. برخلاف ضریب همبستگی پیرسون، کوواریانس درمورن، کوواریانس کل واحدهای سطحی است، همچنین به‌جای دو متغیر در ضریب پیرسون به یک متغیر نیاز است. مخرج کسر موران مجموع مربعات انحرافات است (لی و همکار، ۱۳۸۱ : ۲۲۶).

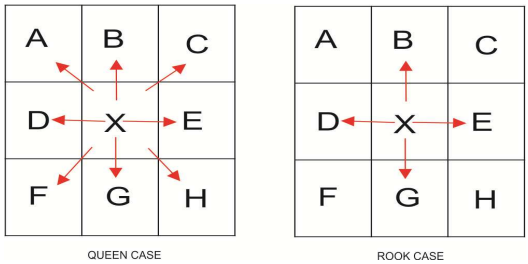
تعاریف همسایه[1]

برای تعیین روابط مکانی روشهای مختلفی وجود دارد. در بررسی همسایه‌های یک واحد سطحی، حداقل دو روش مورد استفاده قرار می‌گیرد، این دو روش عبارتند از: حالت کوین[2] و راک[3] (شکل۱) در ساختمان چندوجهی فوق‌العاده ساده از مجموعه سلول‌های شبکه،۹ واحد سطحی به مرکزیت یک واحد (x) وجود دارد. برای حالت rook به‌عنوان معیاری برای تعیین همسایه، تنها G,D,B,E همسایه هستند، زیرا هریک از آنها یک مرز را با چندوجهی X به اشتراک دارند. چنانچه حالت کوین را به‌کار گیریم، تمامی واحدهای سطحی تا مادامی که حتی در یک نقطه تماس داشته باشند، همسایه X به‌شمار می‌آیند.

1. Neighborhood Definitions
2. quean ‘s case
3. rook’s case

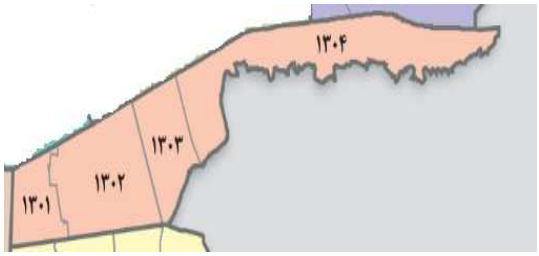
www.SID.ir

Archive of SID



شکل۱: حالت‌های مجاورت، مأخذ: لی و همکار،۱۳۸۱ : ۱۹۷

با فرض پذیرش حالت کوین برای احتساب تعداد همسایه‌ها در نواحی ۴ گانه منطقه۱۳، مجموع وزن‌های مکانی قابل محاسبه ۶ می‌باشد (شکل۲) (جداول ۴ و ۵).



شکل۲: ساختمان اتصالات نواحی چهارگانه منطقه ۱۳، مأخذ: نگارنده

جدول٤: انحراف میانگین و مربع انحراف از میانگین نواحی منطقه۱۳

منطقه	نفر تراکم (در هر هکتار)	$(x-\bar{x})$	$(x-\bar{x})^2$
ناحیه ۱	۳۲۲	۸۷.۲	۷۶۰۳.۸۴
ناحیه ۲	۳۲۸.۱	۹۳.۳	۸۷۰۴.۸۹
ناحیه ۳	۲۳۰.۶	-۴.۲	۱۷.۶۴
ناحیه ۴	۵۸.۶	-۱۷۶.۶	۳۱۰۴۶.۴۴
جمع	۹۳۹.۳	-	۴۷۳۷۲.۸
میانگین	۲۳۴.۸	۰	۰

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول۵: وزن‌های ضرب شده در محور قطری از انحراف میانگین

		ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	جمع
	$(x-\bar{x})$	۸۷.۲	۹۳.۳	-۴.۲	-۱۷۶.۲	
ناحیه ۱	۸۷.۲	۰	۸۱۳۵.۷۶	۰	۰	۸۱۳۵.۷۶
ناحیه ۲	۹۳.۳	۸۱۳۵.۷۶	۰	-۳۹۱.۸۶	۰	۷۷۴۳.۹
ناحیه ۳	-۴.۲	۰	-۳۹۱.۸۶	۰	۷۴۰.۰۴	۳۴۸.۱۸
ناحیه ۴	-۱۷۶.۲	۰	۰	۷۴۰.۰۴	۰	۷۴۰.۰۴
جمع : ۱۶۹۶۷.۸۸						

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به روابطی که در روش موران پیشتر ذکر شد :

$$I=\frac{4(16967.88)}{12(47372.8)}=\frac{67871.52}{568473.7}=0.12$$

رابطه (۱۲) شاخص موران

مقدار محاسبه شده برای شاخص موران نشان‌دهنده اتوکورولیشن مکانی مثبت بوده و بایستی این شاخص با مقدار قابل انتظار مقایسه گردد. در اینجا میزان قابل انتظار برابر است با:

$$E(I)=\frac{-1}{(4-1)}=-0.33$$

رابطه (۱۳)

ضریب ۰.۳۳- به معنای این است که منطقه دارای الگویی تصادفی متمایل به الگوی پراکندگی است.

شاخص گری

این شاخص نیز روش دیگری برای سنجش میزان تجمع از پراکندگی است. در این روش نیز از هر دو روش وزنی بهره‌گیری شده است. همچنین برای اینکه مقیاس آن مشابه ضریب موران گردد، ضریب تعدیلی گری نیز محاسبه شده است (رهنما و همکار، ۱۳۷۸ : ۱۳۱). همانند روش موران، برای اندازه‌گیری اتوکورولیشن مکانی، نسبت گری نیز نتیجه ماتریس مورب است، فرمول ضریب گری به صورت زیر است.

$$Geray=\frac{(N-1)\left[\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}W_{ij}(X_i-X_j)^2\right]}{2\left(\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N}W_{ij}\right)\sum_{i=1}^{N}\left(X_i-\bar{X}\right)^2}$$

رابطه (۱۴)

در این روش برخلاف روش موران به‌جای مقایسه همسایه با میانگین به مقایسه مستقیم دو مقدار همسایه با هم می‌پردازیم. در اینجا این موضوع که xi از xj بزرگتر یا کوچکتر باشد موردنظر نیست، بلکه، هدف بررسی عدم تشابه دو مقدار همسایه است. برای حذف ویژگی جهت‌دار، تفاوت مقادیر همسایه‌ها به‌توان دو می‌رسد. نسبت گری از صفر تا ۲ متغیر است. صفر نشان‌دهنده اتوکورولیشن مکانی مثبت (به‌عبارتی مقادیر همسایه مشابه هم هستند) و مقدار ۲ نشان‌دهنده اتوکورولیشن مکانی منفی است. برخلاف ضریب موران مقادیر نسبت گری تحت‌تأثیر اندازه نمونه n قرار نگرفته و همیشه یک است (جدول۶).

جدول٦: تعیین ضریب گری

		ناحیه ۱	ناحیه ۲	ناحیه ۳	ناحیه ۴	مجموع
X		322	328.1	230.6	58.6	
ناحیه ۱	322	۰	$(328.1-322)^2$	۰	۰	34.81
ناحیه ۲	328.1	$(322-328.1)^2$	۰	$(230.6-328.1)^2$	۰	9541.06
ناحیه ۳	230.6	۰	$(328.1-230.6)^2$	۰	$(58.6-230.6)^2$	39090.25
ناحیه ۴	58.6	۰	۰	$(230.6-58.6)^2$	۰	29584
جمع = 68250.12						

ماخذ:یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

$$\text{ضریب گری} = \frac{3\times68250.12}{2\times12\times47372.8} = \frac{3\times68250.12}{2\times12\times47372.8} = 0.12$$

همانطور که پیشتر نیز گفته شد، ضریب گری بین صفر تا ۲ تنظیم می‌شود که هرچه به سمت صفر نزدیک‌تر باشد به معنای تجمع بیشتر و مقداری بالاتر (به سمت ۲) بیانگر پراکنش شهری است. بنابراین براساس ضریب گری مقدار ۰.۱۲ به مفهوم تبعیت منطقه ۱۳ از الگوی تجمع بیشتر شهری است.

برآورد ردپای اکولوژیک منطقه ۱۳ شهرتهران

انرژی

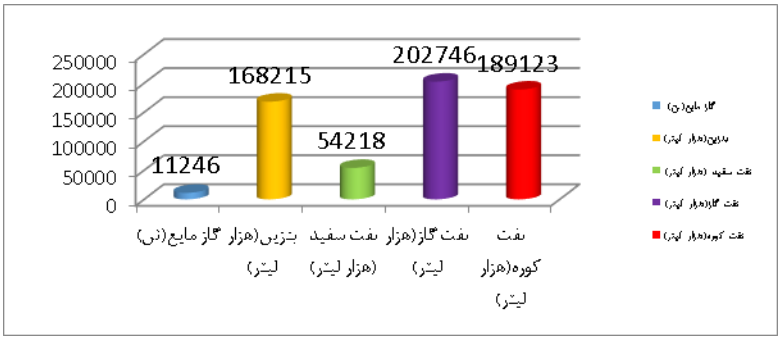
مجموع سالانه مصرف برق منطقه۱۳ برابر با ۳۶۷۳۵۴ مگاوات ساعت می‌باشد. این مقدار در بخش‌های مختلفی به صورت زیر تقسیم شده است:

- میزان مصرف سالانه در بخش خانگی : ۱۹۹۱۳۹ مگاوات ساعت.
- میزان مصرف سالانه در بخش عمومی : ۶۲۴۱۱ مگاوات ساعت.
- میزان مصرف سالانه در بخش کشاورزی : ۴۱۹۸۱ مگاوات ساعت.
- میزان مصرف سالانه در بخش صنعت و معدن : ۴۲۲۲۵ مگاوات ساعت.
- میزان مصرف سالانه در بخش تجاری : ۳۳۲۱۰ مگاوات ساعت.
- میزان مصرف سالانه در بخش روشنایی معابر : ۲۱۶۷۸ مگاوات ساعت
- میزان مصرف انواع فراورده‌های نفتی منطقه ۱۳به شرح زیر است: (جدول ۷)

جدول۷: میزان مصرف حامل‌های انرژی منطقه ۱۳

گاز مایع(تن)	بنزین (هزار لیتر)	نفت سفید (هزارلیتر)	نفت گاز (هزار لیتر)	نفت کوره (هزارلیتر)
۱۱۲۴۶	۱۶۸۲۱۵	۵۴۲۱۸	۲۰۲۷۴۶	۱۸۹۱۲۳

مأخذ: شرکت ملی پالایش پخش فراورده‌های نفتی تهران (۱۳۹۳)



نمودار۱: میزان مصرف حامل‌های انرژی منطقه ۱۳

www.SID.ir

Archive of SID

میزان مصرف گاز طبیعی[1] منطقه نیز ۴۵۸.۲ میلیون مترمکعب است. مجموع انرژی مصرفی ساکنین منطقه ۳۳.۷۵ گیگا ژول می‌باشد که بر اساس فرمول‌های تبدیلی زیر حاصل شده است.

گازمایع: مصرف کل گاز مایع منطقه ۱۳، برابر با ۱۱۲۴۶ تن است، بنابراین:

11246ton*1000=11246000[kg]*46970=528224620000[BTU]*1.055=557276974100[kj] /1000000= 557276.9[Gj]/987868=0.56 [Gj/cap/yr].

بنزین: مجموع مصرف بنزین معمولی ۱۶۸۲۱۵ هزار لیتر می‌باشد، از این‌رو :

168215000[Litre]*20500=344847500000[BTU]*1.055=363814112500[Kj]/1000000=363814.1 [Gj] /987868=0.36 [Gj/cap/yr].

نفت سفید:

156318000[Litre]*34350=5369523300000[BTU]*1.055=5664847081500[Kj]/1000000=5664847.1[Gj] /987868=5.73[Gj/cap/yr].

نفت گاز:

54218000[Litre]*35480=1923654640000[BTU]*1.055=2029455649200[Kj]/1000000=2029455.7[Gj] /987868=2.05[Gj/cap/yr].

نفت کوره:

189123000[Litre]*27000=5106321000000[BTU]*1.055=5387168655000[Kj]/1000000=5387168.6[Gj] /987868=5.45 [Gj/cap/yr].

الکتریسیته:

367354000[Kwh]*3411=1253044494000[BTU]*1.055=1321961941170[Kj]/1000000=1321961.9[Gj] /987868=1.4 [Gj/cap/yr].

گاز طبیعی:

458200000[m3]*37252=17068866400000[BTU]*1.055=18007654052000[Kj]/1000000=18007654.1[Gj] /987868=18.2[Gj/cap/yr].

زوال زیست‌محیطی: این زمین‌ها شامل اراضی تحت اشغال محدوده سکونتگاهی شهرها و روستاها و کارگاهها و نیز سطوحی که برای حمل و نقل جاده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرند است.

مسکن: جمعیت منطقه ۱۳ بالغ بر ۲۸۸۷۳۷ نفر می‌باشد. وسعت منطقه بالغ بر ۹۲۵.۳ هکتار، برآورد می‌گردد. به عبارتی ۰.۰۰۳ هکتار جای پای مسکن می باشد.

حمل و نقل:

جدول۸: مساحت کل راه‌های منطقه ۱۳

منطقه ۱۳	آزادراه	اصلی			راه فرعی آسفالته			راه روستایی		فرعی شنی	جمع
نوع	آزادراه	بزرگراه	عریض	معمولی	عریض	درجه۱	درجه۲	آسفالته	شوسه	درجه۲	
طول	–	۱۹	–	–	–	۲۸	۶۶	۱۶	–	–	–
حریم به متر	–	۴۶	–	–	–	۴۵	۳۵	۶۶	–	–	–
هکتار	–	۸۷۴	–	–	–	۱۲۶۰	۲۳۱۰	۱۰۵۶	–	–	۵۵۰۰

مأخذ: راهنمایی و رانندگی استان تهران

۱. از جمله سوخت‌هایی که تمایل جهانی برای مصرف آن روندی افزایشی داشته و به‌عنوان انرژی جایگزین و پاک مطرح است، گاز طبیعی است. کشور ایران با دارا بودن حدود ۱۵ درصد از کل ذخائر جهان، دومین کشور جهان از حیث دارا بودن این منبع با ارزش، پس از روسیه می‌باشد (عباس‌پور،۱۲:۱۳۸۶). در ایران سرمایه‌گذاری‌های قابل توجهی در این زمینه صورت گرفته و گرایش به مصرف آن در طی سال‌های اخیر روندی روبه رشد را نشان می‌دهد.

www.SID.ir

Archive of SID

مجموع کل راه‌های منطقه۱۳ در خارج از نواحی سکونتگاهی ۴۶۳ هکتار بوده است به‌عبارتی:

5500/288737=0.019 [ha/cap] رابطه (۱۵)

جدول۹: میزان مصرف مواد غذایی منطقه۱۳

نوع مصرف	سرانه مصرف (کیلوگرم)	نسبت تولیدات دامی به زراعی	مقدار مصرف کیلوگرم
گندم	۱۵۵	۱	۱۵۵
شکر	۳۲	۱	۳۲
حبوبات	۱۵	۱	۱۵
برنج	۵۵	۱	۵۵
روغن	۱۹	۲.۴	۳۸.۸
گوشت قرمز	۱۶	۱۱	۱۸۲
گوشت مرغ	۲۵	۵	۱۲۵
تخم مرغ	۱۳	۵	۶۵
شیر	۱۱۰	۴	۴۴۰
سبزیجات	۱۴۰	۱	۱۴۰
جمع	۵۸۰	۲۷.۴	۱۲۴۷.۸

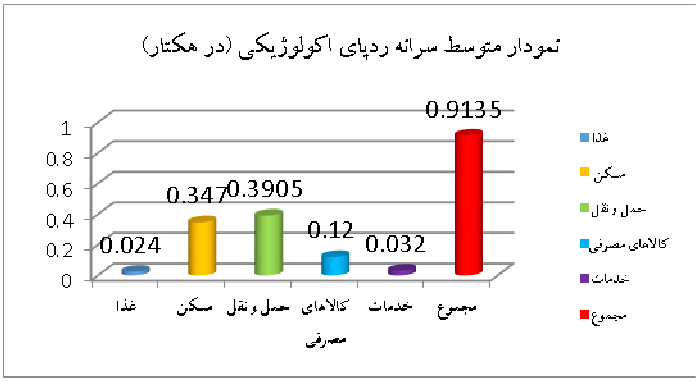
مأخذ: بررسی میدانی محقق

جدول۱۰: متوسط سرانه ردپای اکولوژیکی (به هکتار)

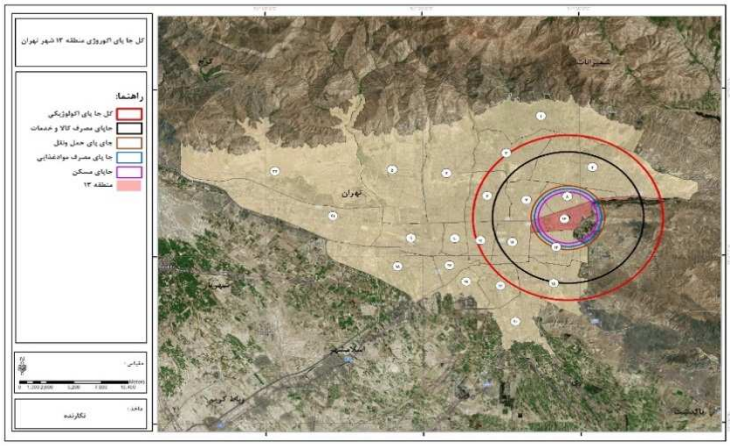
	انرژی	زوال محیط زیست	فضای سبز	شبکه معابر	مجموع ef
۱. غذا	۰.۱۸۴	۰.۱۲۵	۰.۰۱۵	–	۰.۳۲۰
۲. مسکن	۰.۱۶	۰.۰۰۳	۰.۰۸	–	۰.۲۵۰
۳. حمل و نقل	۰.۰۹	۰.۰۰۵	–	۰.۰۱۹	۰.۳۹۰
۴. کالاهای مصرفی	۰.۰۸	–	۰.۰۴	–	۰.۱۳
۵. خدمات	۰.۰۴	–	۰.۰۲	–	۱.۵۲
مجموع	**۰.۲۴۰**	**۰.۱۲۰**	**۰.۵۲**	**۰.۰۱۹**	**۲.۶**

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار۲: متوسط سرانه ردپای اکولوژیکی، مأخذ: نگارنده



نقشه۲: جای پای اکولوژیکی منطقه ۱۳، مأخذ: نگارنده

در این پژوهش، هر یک از معیارها و شاخص‌های مرتبط با توسعه پایدار منطقه ۱۳ تهران به‌طور جداگانه و مفصل بررسی شد و رابطه تک‌تک آنها با فرآیند بوم‌شناختی به‌طور مشخص بیان شد. یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که جای‌پای بوم‌شناسی منطقه ۱۳ معادل ۲.۳هکتار به ازای هر نفر در سال می‌باشد، توزیع این مقدار در پنج گروه اصلی مصرف عبارت است از: مواد غذایی۱.۳، مسکن ۰.۴۵، حمل و نقل ۰.۳۱کالاهای مصرفی ۰.۱۶ و خدمات ۰.۰۸. نتایج این تحقیق مؤید این مطلب است که منطقه ۱۳ تهران برای برآوردن نیازهای زیستی و پایداری خویش متکی به منطقه‌های شهر تهران است. لذا ظرفیت زیستی تهران ۰.۹ هکتار می‌باشد، ردپای بوم‌شناختی منطقه ۲.۳ هکتاری منطقه بدان معنی است که حدود ۲.۵ برابر بیش ازسهم خود از ظرفیت زیستی قابل تحمل تهران را به‌خود اختصاص داده است. به‌عبارتی دیگر می‌توان بیان نمود که با ادامه روند کنونی منطقه ۱۳ برای تأمین غذا، انرژی، زمین و سایر نیازمندی‌ها برای جذب دی‌اکسیدکربن به فضایی معادل ۲۲۰ برابر نیازمند است. این عدم پایداری در کلانشهر تهران سریعاً به کل ایران نیز منتقل می‌شود و به‌علت تخریب منابع محیط زیست در دهه‌های اخیر افزایش نیز داشته است. همگام با این نتایج مقایسه میزان ظرفیت زیستی و ردپای منطقه ۱۳ مبین عدم پایداری در مصرف منابع اکولوژیک

www.SID.ir

Archive of SID

است که این امر مبتنی بر عدم توان لازم و کافی فضای بوم‌شناسی منطقه در جهت تأمین نیازهای ساکنان خویش می‌باشد. برابر یافته‌های تحقیق رابطه‌ای میان پایداری و فرم شهری وجود داشت که از طریق شناخت فرم شهر و با بهره‌گیری از مدل‌های کمّی می‌توان به توسعه پایدار شهری دست یافت. مطالعات متعددی در خصوص فرم‌های شهری پایدار صورت گرفته است، اما توافقی عمومی بر سر این مسأله که کدام فرم پایدارتر از فرم دیگر است وجود ندارد. اما پیام‌های روشنی از همبستگی میان فرم‌های فشرده شهری با پایداری وجود دارد. عمده مباحث در این ارتباط با مسأله حمل‌ونقل و هزینه‌های مربوط به سفر و مصرف انرژی متمرکز شده است. نظر به این امر که الگوی رشد شهری تأثیر اساسی بر پایداری و یا ناپایداری شهرها دارد، برای پاسخ‌گفتن به این سؤال به ارزیابی الگوی رشد شهری از طریق مدل‌های کمی مبادرت شده است (یوله،۱۱:۱۳۹۲). با توجه به یافته‌های پیشین که در بحث‌های مربوط به الگوهای رشد شهری نظیر مقایسه الگوهای رشد پراکنده و هوشمند بیان کردیم. پیامدهای ناگوار رشد پراکنده شهری تبعات منفی زیادی از جمله از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، تخلیه بافت‌های قدیمی و مرکزی شهرها از جمعیت و نابودی آنها، مشکلات خدمات‌رسانی به‌دلیل گسترش بی‌رویه شهر، مشکلات زیست‌محیطی و آلودگی ناشی از استفاده بی‌رویه از خودروها و همچنین افزایش محدوده شهرها و نابودی مراکز طبیعی و... اشاره کرد.با توجه به لزوم هدایت توسعه شهر به‌سوی پایداری، لزوم تغییر این الگوی پراکنده به سمت الگوی شهرفشرده مطرح می‌باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که الگوی رشد منطقه بنابر محاسبات صورت گرفته از طریق ضرایب جینی و آنتروپی نسبی شانون پراکنده بوده و نابرابری و عدم تعادل در توزیع جمعیت در نواحی شهری آن مشهود است. همچنین ارقام به‌دست آمده از ضرایب موران و گری بیانگر این هستند که الگوی رشد شهر به الگوی تصادفی نزدیک‌تر است. محاسبات صورت گرفته از طریق مدل هلدرن نیز نشان داد که حدود نیمی از رشد فیزیکی شهر در نتیجه رشد افقی (اسپرال) بوده است. در نهایت، این مسئله روشن گردید که برابر نتایج حاصل از یافته‌های تحقیق عواملی همچون فرم، شکل و ساختار منطقه از نظر توسعه پایدار در درون منطقه ۱۳شهر تهران با افزایش ردپای بوم‌شناسی منطقه مؤثر است که بدین ترتیب فرضیه دوم مورد ارزیابی و تایید قرار می‌گیرد.

نتایج یافته‌های تحقیق

بر اساس اهداف و فرضیات مطرح شده در این تحقیق نتایج زیر حاصل می‌شود:

تحلیل جای‌پای اکولوژیکی برحسب جوامع، کشورها و برحسب میزان فن‌آوری به‌کارگرفته شده در آن جوامع متفاوت است. به عبارتی دیگر، جای‌پای اکولوژیکی، برحسب میزان توسعه و پیشرفت و برخورداری از اراضی در هر کشور تفاوت دارد. بررسی جای‌پای اکولوژیکی نشان می‌دهد که کشورهای پیشرفته تأثیر بیشتری بر عرصه‌های طبیعی گذاشته‌اند (واکرناگل و ریز،۱۹۹۵). در ارزیابی پایداری بیرونی یعنی ارتباط شهر با بستر طبیعی و جغرافیایی خویش از روش جای‌پای اکولوژیکی استفاده شده است. این روش معین می‌نماید که میزان بار و فشار وارد بر طبیعت چه میزان است. از این‌رو، می‌توان آن را یکی از ابزارهای مؤثر، مهم و کارآمد در برنامه‌ریزی دانست.

یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که جای‌پای اکولوژیکی منطقه معادل ۲.۳ هکتار به ازای هر نفر در سال می‌باشد، توزیع این مقدار در پنج گروه اصلی می‌باشد شامل: مواد غذایی۱.۳، مسکن ۰.۴۵، حمل و نقل ۰.۳۱کالاهای مصرفی ۰.۱۶ و

www.SID.ir

Archive of SID

خدمات ۰.۰۸ می‌باشد که نتایج این تحقیق مؤید این مطلب است که منطقه۱۳برای برآوردن نیازهای زیستی و پایداری خویش متکی به‌خود نمی‌باشد و نیازمند دیگر مناطق تهران می‌باشد و از سوی دیگر، الگوهای توسعه منطقه بنابر محاسبات صورت گرفته از طریق ضرایب جینی و آنتروپی نسبی شانون تا حدودی پراکنده بوده و نابرابری و عدم تعادل در توزیع جمعیت در نواحی شهری آن مشهود است. همچنین ارقام به‌دست آمده از ضرایب موران و گری بیانگر این هستند که الگوی رشد شهر متمایل به پراکنده بوده و به الگوی تصادفی نزدیک‌تر است. به‌طورکلی یافته‌های به‌دست آمده در این مطالعه نشان می‌دهد، روش‌هایی که در این مطالعه به‌کار گرفته شده است، می‌تواند در مطالعات دیگر و یا در سایر سطوح فضایی به‌کار گرفته شوند.

پیشنهادها

- انجام مطالعات جامع مربوط به پهنه‌بندی آسیب‌پذیری شهرتهران جهت مدیریت صحیح آن و دیگر مناطق؛
- تاسیس پایگاههای مطالعاتی جهت جمع‌آوری اطلاعات جامع از تمام ارکان و عناصر شهری بر پایه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی تحت‌عنوان ردپای جغرافیایی برای توسعه پایدار و مدیریت شهری و از جمله تحلیل آسیب‌پذیری شهرها در مواقع بروز بحران‌ها؛
- برقراری پیوند شبکه معابر و بافت کالبدی و ارتباط میان محلات از طریق تداوم بخشیدن محورها؛
- تعیین گستره‌های مناسب به‌منظور بهسازی و نوسازی ساختمان‌ها، اماکن و تاسیسات زیربنایی و روبنایی؛
- طرح ساماندهی شبکه‌های ارتباطی جهت ایجاد ارتباط منطقه با سایر مناطق همجوار و برنامه‌ریزی جهت برقرارکردن تناسب منطقی میان عرضه و تقاضا با کاربری اطراف، همچنین افزایش توسعه فناوری در راستای افزایش بهره‌وری و کارایی منابع زیستی؛ از این طریق می‌توان میان بالا بودن سطح زندگی و کاهش ردپای اکولوژیکی بدون اینکه یکی را فدای دیگری کرد آشتی برقرار نمود؛
- قابلیت تعمیم این تحقیق به دیگر مناطق تهران بهره‌برداری از آن.

راهبردها و راهکارها

راهکارهای اجرایی این استراتژی را می‌توان به‌صورت زیر خلاصه نمود:

- سوق دادن سرمایه‌گذاری‌ها به‌سوی بهره‌برداری از سوخت‌های تجدیدپذیر مانند: انرژی خورشیدی و بادی، انرژی زمین گرمایی و بیوگاز به‌جای انرژی حاصل از سوخت‌های فسیلی و تجدیدناپذیر.
- ترغیب برنامه‌های آموزش عمومی زیست‌محیطی و اصلاح الگوی مصرف، محتوای این آموزش می‌بایستی دربرگیرنده ابعاد اجتماعی، سیاسی و اقتصادی و علمی باشد؛
- ساماندهی و احیای بافت‌های فرسوده و حاشیه‌ای، تعادل‌بخشی تراکم جمعیت در مناطق مختلف شهر، این راهبرد متضمن جلوگیری از پراکنش شهر به‌عنوان الگویی ناپایدار و مستلزم بازسازی نواحی فرسوده شهری به میزان ۱۰۵۰ هکتار در سطح منطقه است.

www.SID.ir

Archive of SID

- بهینه‌سازی و کاهش مصرف انرژی با استفاده از لامپ‌های LED که مصرف برق گاه تا ۱۵برابر کاهش می‌یابد.
- یکی از راهبردهای پیشنهادی تراکم غیرمتمرکز است که به کاهش ردپای اکولوژیکی مربوط به مسکن منجر می‌شود. به بیانی دیگر، با ساخت شهرهای کوچک و متراکم، ردپای اکولوژیکی جوامع نیز کاهش می‌یابد.
- از دیگر راهبردهای عمده در کاهش میزان ردپای اکولوژیکی، مدیریت علمی بویژه در سکونتگاه‌های شهری است که بتواند میزان دستیابی به امکانات شهری را به‌صورت پایدار تضمین کند، با تحقق این امر، زندگی شهری پایدار نیز صورت خواهد گرفت. بر طبق همین نظر، در نهایت باید گفت که توجه به محیط‌زیست و اکوسیستمهای طبیعی در برنامه‌ریزی‌ها و تصمیم‌گیری‌ها، مستلزم شناخت بیشتر درباره میزان ردپای اکولوژیکی، و اتخاذ سیاست‌های حمایتی از محیط‌زیست به‌منظور کنترل و کاهش ردپای اکولوژیکی است. به‌همین منظور آگاهی‌رسانی در جهت کاهش استفاده افراطی از اکوسیستم‌ها و نیز کاهش میزان ضایعات و زباله‌ها و بازیافت آنها، و استفاده از تکنولوژی کارآمد جهت کاهش میزان استفاده از اکوسیستم طبیعی، و کنترل آلودگی‌های صنعتی تکنولوژیهای نوین لازم به‌نظر می‌رسد.

کتابشناسی

۱. ارجمندنیا، اصغر(۱۳۸۱)، جای‌پای بوم‌شناختی، مبانی، مفاهیم و راهبردها، فصلنامه مدیریت شهری، سال سوم، شماره ۱۲-۱۱ زمستان و پاییز ۱۳۸۱؛

۲. اردشیری، مهیار، شهر و توسعه پایدار، مجموعه مقالات، دانشگاه شیراز، ۱۳۸۰؛

۳. اسلامی، غلامرضا؛ مواجهه با مشکلات و توسعه درونزا، نشریه صفه، شماره۳٤، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ۱۳۸۱؛

٤. اکرمی، غلامرضا، طراحی و بازسازی روستاهای بم با نگاه به توسعه پایدار مجموعه مقالات کارگاه تخصصی تدوین منشور توسعه پایدار بم، وزارت مسکن و شهرسازی، تهران، نشر انشاء، ۱۳۸۳؛

۵. براند فری، هیلدر (۱۳۸۳)، طراحی شهری به‌سوی یک شکل پایدارتر شهر، ترجمه حسین بحرینی، انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری (وابسته به شهرداری تهران)؛

٦. پاگ، سدریک (۱۳۸۳)، شهرهای پایدار در کشورهای در حال توسعه، مترجم: ناصرمحرم‌نژاد،انتشارات مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی وزارت مسکن و شهرسازی؛

۷. جعفری، علی (۱۳۸۷)، معرفی شاخص‌های مناسب برای ارزیابی توسعه پایدار شهری و سنجش آن، نشریه علمی محیط و توسعه، شماره سوم، زمستان ۱۳۸۷؛

۸. حکمت‌نیا، حسن و نجف موسوی (۱۳۸۵)، کاربرد مدل در جغرافیا با تأکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای، علم نوین؛

۹. دبلیو پی برس، د،جی دارموزد، (۱۳۸۷)، ترجمه عوض کوچکی و سیاوش دهقانیان و علی کلاهی اهری، دنیای بیکران اقتصاد، محیط زیست و توسعه پایدار، چاپ پنجم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۷؛

۱۰. رحیمی، حسین (۱۳۸۳)، جغرافیا و توسعه پایدار، نشر اقلیدس؛

۱۱. رضوانی، محمدرضا و همکاران (۱۳۸۹)، جای‌پای بوم‌شناختی؛ رویکردی نو برای سنجش اثرات زیست‌محیطی(مفهوم،کاربرد و سنجش آن)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۰، زمستان ۱۳۸۹؛

۱۲. رهنما، محمدرحیم، و غلامرضا عباس‌زاده (۱۳۸۷)، اصول، مبانی و مدل‌های سنجش فرم کالبدی شهر، دانشگاه مشهد؛

۱۳. زیاری،کرامت‌الله (۱۳۷۸)، برنامه‌ریزی شهرهای جدید، انتشارات سمت؛

www.SID.ir

Archive of SID

۱٤. ساسان پور، فرزانه (۱۳۸۵)، بررسی پایداری کلانشهر تهران با روش جای‌پای بوم‌شناختی، رساله دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تبریز، به راهنمایی دکتر کریم حسین‌زاده دلیر؛

۱۵. شماعی، علی؛ احمدپور، احمد (۱۳۸٤)، بهسازی و نوسازی شهری از دیدگاه علم جغرافیا، انتشارات دانشگاه تهران؛

۱٦. عباس‌پور، مجید (۱۳۸٦)،ا نرژی، محیط زیست و توسعه پایدار ،جلد اول، مؤسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف؛

۱۷. عزیزی، محمد مهدی (۱۳۸۵)، تراکم در شهرسازی، اصول و معیارهای تعیین تراکم شهری، انتشارات دانشگاه تهران؛

۱۸. فرای، هیلدر براند (۱۳۸۳)، طراحی شهری به‌سوی یک شکل پایدارتر شهر، ترجمه حسین بحرینی، انتشارات پردازش و برنامه‌ریزی شهری (وابسته به شهرداری تهران)؛

۱۹. فریادی،شهرزاد و صمدپور،پریماه (۱۳۸۹)،تعیین تناسب بهینه ی استفاده از انواع شیوه های حمل و نقل به هدف کاهش جای پای اکولوژیک در شهر تهران،مجله محیط شناسی،سال سی و ششم،شماره ٥٤،تابستان ۱۳۸۹.

۲۰. کاظمی محمدی(۱۳۸۷)،ابوالقاسم، بررسی توسعه پایداردر طرح شهر قم،پایان نامه دکتری،دانشگاه تربیت مدرس.

۲۱. کریستین جی اسبرگ (۱۳۸۵)، روش‌های تحقیق کیفی در علوم اجتماعی، ترجمه: پوراحمد، احمد؛ شماعی، علی، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ اول؛

۲۲. مرکز آمار ایران (۱۳۸۵)، نتایج سرشماری نفوس و مسکن شهر تهران؛

۲۳. ملکی، سعید (۱۳۹۰)، سنجش توسعه پایدار در نواحی شهری با استفاده از تکنیک‌های برنامه‌ریزی (نمونه موردی: شهر ایلام)، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۱، بهار ۱۳۹۰؛

۲٤. مهندسین مشاور (۱۳۸۵)، خلاصه طرح تفصیلی منطقه ۱۳، مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران؛

۲۵. مهندسین مشاور بوم سازان (۱۳۸۵)، "طرح جامع شهر تهران"، شهرداری تهران؛

۲٦. موسی کاظمی محمدی، سیدمهدی (۱۳۸۷)، ارزیابی توسعه پایدار در توسعه شهری، رساله دوره دکتری رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه تربیت مدرس؛

۲۷. مولدان، بدریج و سوزان بیلهارز (۱۳۸۱)، شاخص‌های توسعه پایدار، ترجمه و تدوین، نشاط حداد تهرانی و دکتر ناصر محرم‌نژاد، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست؛

۲۸. نصیری، حسین (۱۳۷۹)، توسعه پایدار چشم‌انداز جهان سوم، انتشارات فرهنگ و اندیشه، ۱۳۷۹؛

۲۹. یوله، مصطفی(۱۳۹۱)، ارزیابی پایداری توسعه شهری با روش جای‌پای اکولوژیکی، رساله دکتری، دانشگاه تهران؛

30. Pacholsky, Jens.(2000), The Ecological Footprint of Berlin (Germany)for the year 2000, Unpublished PhD Thesis, University of sterling scotlan;

31. Scout .Allen Jan, City,Rivers of the world, Translation, pantea Lotfe Kazemy ,thran publication processing and urban planning;

32. Wackernagel, M(2006),The ecological footprint and appropriated carrying capacity: A tool for planning toward sustainabilit. Vancouver;

33. Wackernagel,M.(2003), Reducing the Capital's Ecological Footprint, Case Study Convoys Wharf,London;

34. WECD, out commun future , oxford university press, 1987.

www.SID.ir