نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری، سال هشتم، شماره سی‌ام، پاییز ۱۳۹۶
شاپا چاپی: ۵۲۲۹-۲۲۲۸، شاپا الکترونیکی: ۳۸۴۵-۲۴۷۶
دریافت: ۱۳۹۶/۳/۷ - پذیرش: ۱۳۹۶/۸/۲۰
http://jupm.miau.ac.ir/
صص ۲۲۴-۲۰۵

مکان‌یابی بوستان‌های شهری با تأکید بر کاربری‌های شهری سازگار و ناسازگار (مطالعه موردی منطقه ۱۷ تهران)

مرتضی زنگنه: استادیار گروه مکانیزاسیون کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان

چکیده

هدف اصلی این مطالعه تعیین بهترین مکان‌ها برای احداث بوستان شهری با استفاده از یک مدل مکان‌یابی ماکسی-مین و مینی-ماکس است که در این مطالعه توسعه داده‌شده است. در این پژوهش به‌منظور مکان‌یابی بوستان‌های جدید، نحوه‌ی تعامل نقاط نامزد، با کاربری‌های شهری سازگار و ناسازگار مدنظر قرار گرفته است. بدین ترتیب بهترین نقاط برای احداث فضای سبز نقاطی هستند که کمترین فاصله را با مشتریان خود، یا به‌عبارت‌دیگر کاربری‌های سازگار با فضای سبز، و همچنین بیشترین فاصله را با کاربری‌های ناسازگار داشته باشند. مدل مکان‌یابی که در این پژوهش توسعه داده شد به دنبال یافتن نقاط بهینه به گونه‌ای است که مجموع فاصله‌ی آن‌ها از کاربری‌های سازگار کمینه و از کاربری‌های ناسازگار بیشینه شود. این مدل مکان‌یابی با استفاده از نرم‌افزار CPLEX نوشته و حل شد. در این پژوهش محل کاربری‌های سازگار و ناسازگار با استفاده از شیپ فایل‌های موجود در محیط GIS موردبررسی قرار گرفت. در پایان بهترین مکان‌ها برای احداث بوستان‌های شهری جدید از بین پهنه‌های سبز طرح تفصیلی جدید شهر تهران برای منطقه ۱۷ معرفی شد. در این پژوهش شش سناریو برای مکان‌یابی بوستان‌های جدید توسعه داده شد. در سناریوی اول تا چهارم به ترتیب ۱۹، ۲۳، ۳۱ و ۴۳ بوستان جدید مکان‌یابی شد. اما سناریوی پنجم و ششم نتوانستند به جواب بهینه دست پیدا کنند. این بدان معنی است که امکان انتخاب و استقرار بهینه‌ی بوستان‌های شهری از بین نقاط نامزد برای افزایش بیش از چهار متر سرانه در سطح این منطقه امکان‌پذیر نیست. اما می‌توان سرانه را به‌صورت غیر بهینه تا میزان ۶/۱۸ مترمربع به ازای هر شهروند افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: مکان‌یابی، بوستان شهری، کاربری، سازگار، فاصله، بهینه

*نویسنده مسؤول: Email: zanganeh@guilan.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

۱- مقدمه

۱-۱- طرح مسأله

امروزه توسعه‌ی شهری چنان شکل یافته که منجر به ایجاد ناهماهنگی در چگونگی استفاده از زمین‌های شهری شده است. محدوده‌ی موردمطالعه در این پژوهش منطقه‌ی ۱۷، یکی از مناطق واقع در پهنه‌ی جنوبی شهر تهران با وسعت ۸۲۲ هکتار است که یکی از کمترین سرانه‌های فضای سبز را در بین مناطق شهرداری تهران دارد. منطقه‌ی ۱۷ دچار فقر شدید فضای سبز است به‌طوری‌که با تراکم ۳۰۹ نفر در هکتار و جمعیت ۲٥٦ هزارنفری، سرانه‌ی مجموع کل فضاهای سبز موجود آن (اعم از بوستان، رفیوژها، بلوارها و ...) ٤ مترمربع است که با سرانه‌ی استاندارد فاصله زیادی دارد، و درمجموع حدود ۱۱ درصد از کل مساحت منطقه‌ی ۱۷ را به خود اختصاص داده است (زیاری و همکاران، ۱۳۹۱). در این میان سرانه‌ی بوستان‌های شهری در این منطقه ۱/٤ مترمربع است که تا استاندارد (۱۲ مترمربع) فاصله‌ی بسیار زیادی دارد. منطقه‌ی ۱۷ نیز به همراه سایر مناطق شهر تهران رشد نسبتاً مطلوبی ازنظر میزان کاربری فضای سبز در سطح شهر داشته، اما علی‌رغم توسعه فضای سبز، به توزیع، پراکندگی، و مکان گزینی مناسب آن به میزان کافی توجه نشده است. علاوه بر این به لحاظ کیفی، فضای سبز این منطقه از شهرداری وضعیت نامطلوبی دارد. بنابراین مسئله‌ای که در این پژوهش بدان پرداخته‌شده است عبارت است از مکان‌یابی بوستان‌های جدید شهری در این منطقه.

۱-۲ اهمیت و ضرورت

در موضوع مکان‌یابی فضاهای سبز جدید، ارتباط و فاصله‌ی فضاهای سبز با کاربری‌ها و پهنه‌هایی باید موردبررسی قرار گیرد که با فضای سبز دارای اثر متقابل هستند. به‌طورکلی در این زمینه سه نوع کاربری را می‌توان از یکدیگر تفکیک کرد (زیاری و همکاران، ۱۳۹۲.): کاربری‌های سازگار با فضای سبز: هرچقدر فضای سبز فاصله‌ی کمتری با این‌گونه کاربری‌ها داشته باشد، باعث افزایش عملکرد فضای سبز خواهد شد، (ب) کاربری‌های ناسازگار با فضای سبز: هرچقدر فضای سبز فاصله‌ی کمتری با این‌گونه کاربری‌ها داشته باشد، باعث افزایش عملکرد فضای سبز خواهد شد (ج) کاربری‌های بی‌ارتباط با فضای سبز: کاربری‌هایی که با توجه به‌مرور منابع علمی درزمینه‌ی مکان‌یابی فضاهای سبز شهری ارتباط مشخصی با کاربری فضای سبز ندارند در این دسته قرار می‌گیرند. دوری و نزدیکی فضای سبز به این‌گونه کاربری‌ها هیچ مطلوبیت معنی‌داری برای آن‌ها به همراه ندارد.

ملاک سازگاری و ناسازگاری کاربری‌های شهری با فضای سبز نحوه‌ی تعامل آن‌ها با یکدیگر است، کاربری‌هایی که به هر نحو آلودگی صوتی، هوایی و زیست‌محیطی داشته باشند، با فضای سبز شهری ناسازگار هستند. میزان آلودگی صوتی با کاهش و افزایش فاصله‌ی بین کاربری بوستان‌های درون‌شهری و منبع تولیدکننده‌ی صدا رابطه‌ی معکوسی دارد، لذا در مکان گزینی بوستان در مجاورت این‌گونه کاربری‌ها با رعایت حریم می‌توان عمل نمود (بهرام سلطانی ۱۳۷٤). برخی از کاربری‌های شهری اثرات

Archive of SID

www.SID.ir

جسمی و روانی نامطلوبی بر انسان می‌گذارند، ازاین‌رو این دسته از کاربری‌ها مانند مراکز درمانی، مراکز جمع‌آوری زباله و نخاله، کشتارگاه‌ها، گورستان‌ها و موارد مشابه به لحاظ بهداشتی باید در فاصله‌ی مناسبی از بوستان‌های درون‌شهری قرار گیرند (بی‌نام ۱۳۸۹). همچنین اگر وجود فضای سبز در نزدیکی یک کاربری شهری در عملکرد حداقل یکی از آن‌ها اختلال ایجاد کند ناسازگار بوده و درصورتی‌که نزدیکی آن‌ها باعث بهبود عملکرد حداقل یکی از آن‌ها شود آن‌ها سازگار قلمداد می‌شوند. علاوه بر این نکته‌ی مهم دیگری که در این زمینه می‌تواند راهگشا باشد، نوع مراجعین به کاربری‌های شهری است که می‌تواند در سازگاری یا ناسازگاری یک کاربری شهری با فضای سبز تأثیرگذار باشد. به‌عنوان‌مثال دبستان محل مراجعه‌ی والدین دانش‌آموزان است که نزدیکی بوستان به آن می‌تواند محلی برای انتظار والدین و یا استفاده گروهی دانش‌آموزان باشد درحالی‌که یک سازمان اداری یا بانک محل تردد ارباب‌رجوعی است که فرصتی برای درنگ در فضای سبز ندارند.

۱-۳ اهداف

هدف اصلی در این پژوهش، مکان‌یابی فضاهای سبز شهری تهران با استفاده از سامانه‌های اطلاعات مکانی و مدل‌های مکان‌یابی ریاضی در منطقه ۱۷ تهران است. در این مطالعه فرآیند مکان گزینی مناسب به‌منظور افزایش عدالت دسترسی شهروندان به بوستان‌های شهری در سطح منطقه پیشنهاد می‌شود، تا حداکثر استفاده از فضاهای موجود و کارایی بیشتر ایجاد شود.

۱-٤ پیشینه پژوهش

مطالعاتی که در ایران در حوزه مکان‌یابی بوستان‌های شهری انجام‌شده غالباً از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره در محیط GIS استفاده کرده‌اند. احمدی و همکاران (۱۳۹۰) در پژوهشی به ارائه‌ی الگوی بهینه‌ی مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از GIS و روش AHP در اهواز پرداختند. در این مطالعه معیارها و ضوابط زیر در دو گروه سازگار و ناسازگار برای مکان‌یابی فضای سبز شهری تعیین شد؛ معیارهای سازگار: ۱. نزدیکی به مراکز آموزشی، ۲. نزدیکی به مراکز مسکونی، ۳. نزدیکی به مراکز فرهنگی، ٤. نزدیکی به رودخانه، معیارهای ناسازگار: ۱. نزدیکی به مراکز تجاری، ۲. نزدیکی به مراکز اداری، ۳. نزدیکی به مراکز صنعتی، ٤. نزدیکی به تأسیسات و تجهیزات شهری، ۵. نزدیکی به مراکز بهداشتی و ٦. نزدیکی به زمین‌های بایر. با استفاده از هر یک از این معیارها و داده‌های مکانی گردآوری‌شده در مورد هر یک از آن‌ها، زمین منطقه‌ی موردمطالعه برای ایجاد فضای سبز ارزش‌گذاری شد و به چهار سطح تناسب کاملاً مناسب، مناسب، نامناسب و کاملاً نامناسب تقسیم‌بندی شد. در مقاله‌ای برای مکان‌یابی فضای سبز شهر اهواز، از معیارهای نزدیکی به مراکز مسکونی، آموزشی، فرهنگی، تجاری، بهداشتی و تأسیسات و تجهیزات شهری و زمین‌های بایر استفاده‌شده است احمدی و همکاران (۱۳۹۰). در مقاله‌ی دیگری برای مکان‌یابی فضاهای سبز جدید در منطقه‌ی ۹ شهر تهران (سراسکانرود و همکاران، ۱۳۸۸)، از معیارهای نزدیکی به مراکز ثقل جمعیتی، مراکز آموزشی، مراکز فرهنگی، دسترسی به شبکه‌های ارتباطی، فاصله مراکز نظامی و صنعتی،

Archive of SID

www.SID.ir

فاصله از فرودگاه مهرآباد و فاصله از بوستان‌های موجود منطقه‌ی ۹ استفاده‌شده است. روش مورداستفاده در این دسته از مطالعات مکان‌یابی که از AHP بهره گرفته‌اند فراوانی بسیار بیشتری در بین مقالات چاپ‌شده دارد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۱؛ یوسفی و همکاران، ۱۳۹۱؛ احمدی زاده و بنای رضوی، ۱۳۸۸).

در برخی مطالعات دیگر از پس از تعیین معیارهای موردنظر در فرآیند مکان‌یابی فضای سبز جدید از روش‌های دیگری برای وزن دهی لایه‌های اطلاعاتی متناظر با معیارهای مکان‌یابی در فضای GIS استفاده‌شده است. در مقاله‌ای برای مکان‌یابی بوستان‌های شهری منطقه ۱ شهر یزد (مظفری و دوستی، ۱۳۹۱)، از روش دلفی برای وزن دهی معیارها استفاده شد. سپس مکان بهینه با استفاده از مدل بولین و دلفی تعیین شد. در این مطالعه نقشه‌ی تراکم جمعیت، نقشه‌ی کاربری و نقشه‌ی موقعیت بوستان‌های فعلی مورداستفاده قرار گرفت. در مطالعه‌ی دیگری (زیاری و همکاران، ۱۳۹۲)، با تلفیق فرآیند AHP و مجموعه‌های فازی، وزن‌های معیارهای مکان‌یابی محاسبه شد.

در مقاله‌ای برای مکان‌یابی و پیشنهاد فضای سبز در سطح محلات منطقه‌ی یک شهر زاهدان (ابراهیم زاده و همکاران، ۱۳۹۰)، با استفاده از معیارهای انتخاب مکان‌های فضاهای سبز که شامل دسترسی، مسافت، جمعیت، شعاع عملکرد و منابع آب، برحسب پیمایش میدانی اقدام شد. بدین منظور وجود زمین خالی، بلامعارض بودن زمین، امکان تصرف زمین با در اختیار قرار دادن جایگزین توسط شهرداری، و بافت فرسوده مدنظر بوده و به‌عنوان نقاط پیشنهادی در سطح محله‌ها انتخاب‌شده است.

در دسته‌ی دیگری از مطالعات تکیه‌ی اصلی محققان بر استفاده از توانایی‌های آنالیز فضایی GIS برای استخراج مناطق مناسب احداث فضای سبز بوده است. از این دسته می‌توان به مطالعه‌ی مجدی (۱۳۹۰) و وارثی و همکاران (۱۳۸۷) اشاره کرد. یوسفی و همکاران (۱۳۹۱) برای مکان‌یابی پارک‌های محله‌ای بیرجند معیارها را در سه گروه مطالعه کردند: ۱- معیارهای فیزیکی؛ که خود به دودسته‌ی معیارهای مکانی (شیب، فاصله از منابع آب) و وضعیتی (فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از خیابان اصلی، فاصله از مراکز فرهنگی و آموزشی و قیمت زمین) تقسیم می‌شود. ۲- معیارهای جمعیتی (تراکم جمعیت) و ۳- معیارهای اکولوژیکی (غنای لکه‌ای، ارتباط و پیوستگی لکه‌ها و ...). همان‌طوری که از مرور منابع داخلی درزمینه‌ی مکان‌یابی فضاهای سبز شهری مشخص شد، فرآیند مکان‌یابی در این‌گونه مطالعات بدین شکل است که ابتدا معیارهای مکانی انتخاب و سپس با کمک GIS اقدام به تولید نقشه‌ی نهایی مکان‌های مناسب می‌شود.

۱-۵ سؤال‌ها و فرضیه‌ها

فرضیه اصلی پژوهش حاضر این است که مطالعه کاربری‌های سازگار و ناسازگار با فضاهای سبز شهری معیار مناسبی برای مکان‌یابی بوستان‌های جدید در اختیار قرار می‌دهد. سوال‌هایی که در این پژوهش مدنظر محقق قرارگرفته عبارت است از: (۱) کاربری‌های شهری سازگار و ناسازگار با فضای سبز شهری کدام‌اند؟ (۲) حداقل فاصله بوستان‌های جدید

Archive of SID

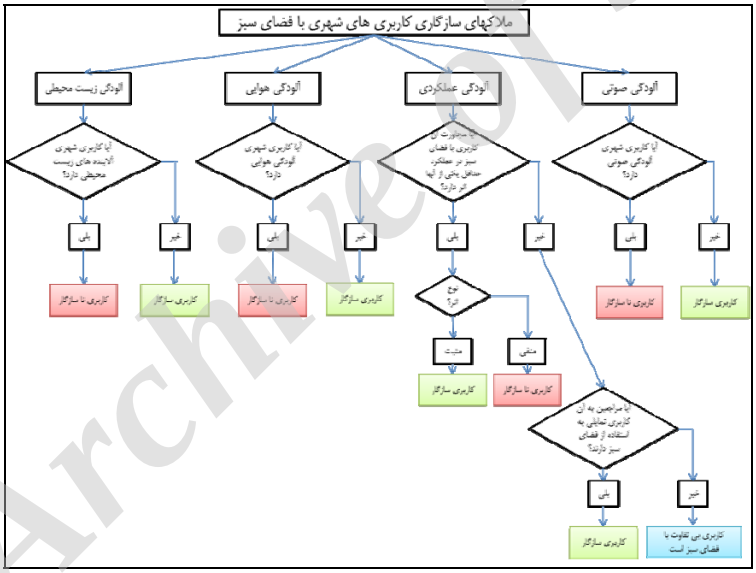
www.SID.ir

با توجه به بافت فشرده منطقه ۱۷ تهران چقدر است؟ (۳) برای افزایش مقدار مشخصی از سرانه فضای سبز در سطح منطقه چند بوستان جدید به‌صورت بهینه می‌توان مکان‌یابی کرد؟

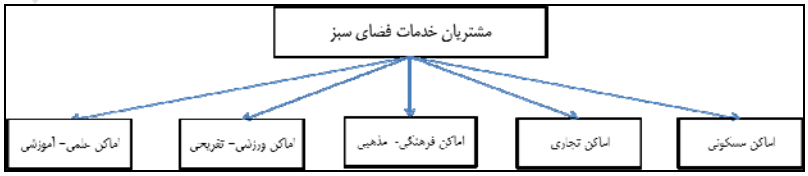
۱-۶ روش تحقیق

۱-۶-۱ کاربری‌های سازگار و ناسازگار با بوستان‌های شهری

فاصله‌ی فضاهای سبز از کاربری‌های سازگار و ناسازگار در عملکرد فضای سبز دارای اهمیت است. نحوه‌ی تعیین سازگاری کاربری‌های شهری با فضای سبز در شکل ۱ نشان داده‌شده است. همچنین نوع مقیاس عملکردی فضای سبز جدید می‌تواند بر حداکثر شعاع دسترسی به کاربری‌های سازگار و حداقل شعاع دسترسی به کاربری‌های ناسازگار تأثیرگذار باشد. هر چه مقیاس عملکردی فضای سبز کوچک‌تر باشد، شعاع دسترسی آن نیز کمتر خواهد بود. میزان تمایل کاربری‌های سازگار برای جذب فضای سبز و همچنین میزان تمایل کاربری‌های ناسازگار برای دفع فضای سبز در مورد همه‌ی کاربری‌های یکسان نیست، بلکه شدت آن متفاوت است. اماکنی که به‌عنوان مشتریان خدمات فضای سبز قلمداد می‌شوند در شکل ۲ معرفی‌شده‌اند.



شکل ۱ - نحوه‌ی تعیین سازگاری کاربری‌های شهری با فضاهای سبز شهری در این پژوهش



شکل ۲- کاربری‌های شهری سازگار با فضای سبز که مشتری خدمات آن هستند

در جدول ۱ فهرست کاملی از انواع اماکن شهری و چگونگی سازگاری هر یک از آن‌ها با فضاهای سبز جدید شهری (بوستان) آورده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نحوه‌ی سازگاری انواع کاربری‌های شهری با فضاهای سبز شهری

ردیف	کاربری	سازگار/ناسازگار	ردیف	کاربری	سازگار/ناسازگار	ردیف	کاربری	سازگار/ناسازگار
۱	مراکز خیریه، بهزیستی، توان‌بخشی	ن*	۳۹	نگارخانه و گالری	س	۷۷	ایستگاه‌های پلیس	ن
۲	سالن‌های همایش، آمفی‌تئاتر، تالار و فرهنگسرا	س**	۴۰	بوستان و بوستان	ن	۷۸	دفاتر پُست	ن
۳	میدان‌های عرضه‌ی دام	ن	۴۱	هتل	ب	۷۹	زندان	ن
٤	ایستگاه‌های سنجش آلودگی هوا	ب**	۴۲	هتل آپارتمان	ب	۸۰	مراکز درمانی خصوصی	ن
۵	ایستگاه‌های آتش‌نشانی	ن	۴۳	مهمانسراهای دولتی	ب	۸۱	سفره‌خانه، رستوران و غذاخوری	س
٦	دستگاه‌های خودپرداز	ن	٤٤	خانه سلامت محلات	ن	۸۲	مراکز رادیولوژی	ن
۷	شعب بانک	ن	٤۵	بیمارستان	ن	۸۳	دفاتر مراجع تقلید	ب
۸	گرمابه	ب	٤٦	کمپ‌های ترک اعتیاد و مراکز نگهداری مددجویان	ن	۸٤	مراکز تحقیقاتی و پژوهشی	س
۹	شهرک و مجتمع مسکونی	س	٤۷	حسینیه	س	۸۵	پایگاه‌های هلال‌احمر	ن
۱۰	نانوایی	ب	٤۸	دفاتر بیمه	ن	۸٦	مراکز پسماند و بازیافت	ن
۱۱	پایگاه انتقال خون	ن	٤۹	مراکز مهارت‌آموزی و کارآفرینی	س	۸۷	حوزه‌های علمیه	س
۱۲	مغازه‌های مشاغل مختلف	ن	۵۰	خانه‌های معلم و مهمان‌پذیر	ب	۸۸	باشگاه‌های ورزشی بزرگ	س
۱۳	سینما	س	۵۱	دفاتر شرکت‌های بین‌المللی	ن	۸۹	دبستان و راهنمایی	ن
۱٤	مؤسسات کرایه‌ی اتومبیل	ن	۵۲	پایانه‌های درون‌شهری	ن	۹۰	آستان امام زادگان	س
۱۵	مراکز مشاوره‌ی روانشناسی، حقوقی و درمانی	ن	۵۳	مراکز کاریابی	ب	۹۱	میدان‌های شهر	ن
۱٦	گلزار شهدا و قبرستان	ن	۵٤	کتابخانه‌های عمومی	س	۹۲	باشگاه‌های ورزشی کوچک و متوسط	س
۱۷	مراکز امداد خودرو	ن	۵۵	آزمایشگاه تشخیص طبی	ن	۹۳	استادیوم‌های ورزشی	س
۱۸	سرای محله	س	۵٦	مسجد	س	۹٤	انبار	ن
۱۹	کلیسا	س	۵۷	دفتر ازدواج و طلاق	ن	۹۵	کنیسه	س
۲۰	کلینیک و درمانگاه	ن	۵۸	دفتر مشترکین تلفن همراه	ن	۹٦	سالن تئاتر	س
۲۱	نمایندگی‌های خودرو	ن	۵۹	پایگاه بسیج	ب	۹۷	دفاتر مسافرتی و گردشگری	ن
۲۲	**فروشگاه و تعاونی‌های مصرف شرکت‌ها و سازمان‌ها**	**ن**	**٦۰**	**ایستگاه مترو**	**س**	**۹۸**	**مرکز تجاری، بازارچه**	**ن**
۲۳	**فروشگاه‌های زنجیره‌ای**	**ن**	**٦۱**	**ورودی ایستگاه‌های مترو**	**س**	**۹۹**	**خانه‌ی اسباب‌بازی**	**س**
۲	کارواش	ن	٦۲	ساختمان‌های مختلف شهرداری	ن	۱۰۰	مراکز تلفن ثابت	ن

Archive of SID

www.SID.ir

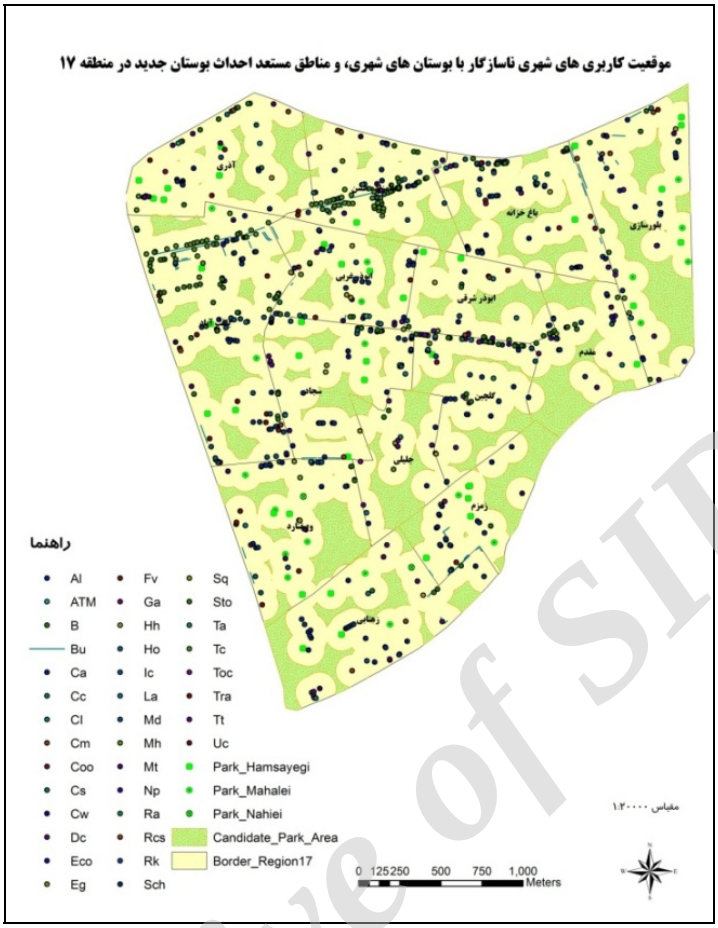
٤								
۲۵	ساختمان پزشکان	ن	٦۳	موزه	س	۱۰۱	بوستان ترافیک	ن
۲٦	دفاتر شورایاری محلات	ب	٦٤	دفاتر روزنامه‌ها و مجله‌ها	ن	۱۰۲	مؤسسات حمل بار	ن
۲۷	خوابگاه‌های دانشجویی	س	٦۵	دفاتر مختلف سازمان‌های مردم‌نهاد (NGO)	س	۱۰۳	شرکت‌های حمل مسافر برون‌شهری	ن
۲۸	**مجتمع‌های فرهنگی- آموزشی**	**س**	**٦٦**	**کیوسک فروش مطبوعات**	**س**	**۱۰٤**	**مراکز دانشگاهی**	**س**
۲۹	دفاتر خدمات الکترونیک	ن	٦۷	مؤسسات پزشکی هسته‌ای	ن	۱۰۵	پایگاه‌های اورژانس	ن
۳۰	**دفاتر خدمات الکترونیک انتظامی و دولتی**	**ن**	**٦۸**	**دفاتر اسناد رسمی**	**ن**	**۱۰٦**	**محل تجمع و اسکان کارگران فصلی**	**ن**
۳۱	**آموزشگاه‌های آزاد**	**س**	**٦۹**	**مهدکودک و پیش‌دبستانی**	**س**	**۱۰۷**	**سرویس‌های بهداشتی**	**س**
۳۲	**سفارت‌خانه‌ها**	**ن**	**۷۰**	**شیرخوارگاه بهزیستی**	**س**	**۱۰۸**	**زورخانه**	س
۳۳	**دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی**	**س**	**۷۱**	**پایانه‌های برون‌شهری**	**ن**	**۱۰۹**	**باغ‌وحش**	**س**
۳٤	**شهربازی**	**س**	**۷۲**	**پارکینگ‌های عمومی طبقاتی**	**س**	**۱۱۰**	**آتشکده**	س
۳۵	**میدان‌ها فروش گل**	**ن**	**۷۳**	**پارکینگ‌های غیر طبقاتی**	**س**	**۱۱۱**	**پادگان‌های نظامی**	**ن**
۳٦	**بازار روز و میدان‌ها فروش میوه و سبزی**	**ن**	**۷٤**	**پمپ‌بنزین**	**ن**	**۱۱۲**	**اتوبان‌های شهری**	ن
۳۷	**اداره‌های مختلف دولتی**	**ن**	**۷۵**	**محوطه‌های بازی کودکان**	**س**	**۱۱۳**	**خیابان‌های اصلی و پرتردد**	**س**
۳۸	**جایگاه‌های گاز CNG**	**ن**	**۷٦**	**داروخانه**	**ن**	**۱۱٤**	**خیابان‌های فرعی**	**س**

ن*: ناسازگار س**: سازگار ب***: بی‌تفاوت

موقعیت کاربری‌های شهری ناسازگار با بوستان‌های شهری که در این پژوهش ملاک عمل قرارگرفته‌اند در شکل ۳ نشان داده‌شده است. در منابع، حداقل حریم قانونی که فضای سبز از کاربری‌های ناسازگار باید داشته باشد ذکرشده است. اما موضوعی که در مورد منطقه‌ی ۱۷ مطرح است آن است که این منطقه به دلیل تراکم بیش‌ازحد اماکن مختلف شهری، امکان در نظر گرفتن استانداردهای ذکرشده در منابع را برای کاربری‌های شهری ندارد. اگر حریم‌های مطرح‌شده در جدول ۲ در منطقه‌ی ۱۷ ملاک عمل قرار گیرد، عملاً هیچ نقطه‌ای از منطقه به‌عنوان مکان نامزد احداث بوستان شهری وجود نخواهد داشت، بنابراین به‌اجبار تعدیل‌هایی در حداقل حریم قانونی کاربری‌های شهری ناسازگار با بوستان در نظر گرفته خواهد شد.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳ – نقشه کاربری‌های ناسازگار با بوستان‌های شهری در منطقه‌ی ۱۷

جدول ۲– حریم قانونی بوستان‌های شهری از کاربری‌های ناسازگار (بی‌نام ۱۳۸۹)

کاربری	حریم (متر)	کاربری	حریم (متر)
مراکز بهداشتی– درمانی	۱۵۰– ۵۰۰	پمپ‌بنزین	۲۵۰
مراکز اداری	۱۵۰	رودخانه و مسیل	۱۵۰
مراکز صنعتی	۵۰۰– ۱۰۰۰	مراکز تجاری	۱۵۰
گورستان	۵۰۰	پایانه‌ی مسافربری	۱۵۰
نظامی	۵۰۰	ایستگاه آتش‌نشانی	۱۵۰
مراکز انتظامی	۱۵۰		

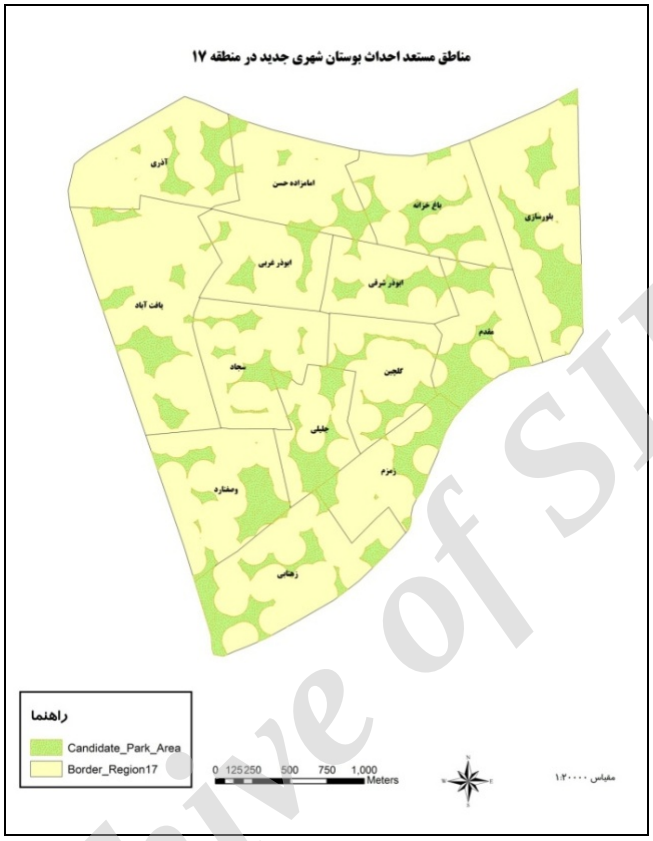
۱-٦-۲ نحوه انتخاب نقاط نامزد استقرار بوستان‌های جدید

با توجه به فشردگی بیش‌ازاندازه‌ی منطقه‌ی ۱۷، رعایت حداقل فاصله‌ی ۱۵۰ متر از کاربری‌ها و اماکن شهری ناسازگار با فضای سبز برای استقرار بوستان‌های جدید راه به‌جایی نمی‌برد و بدین ترتیب حدود ۵ نقطه حاصل می‌شود که نمی‌تواند جوابگوی نیاز منطقه به فضای سبز جدید باشد. به همین دلیل با کاهش ۵۰ متری در بافر زدن، مناطقی که حداقل فاصله‌ی ۱۰۰ متری از اماکن شهری ناسازگار دارند مشخص شد (شکل ۳). درنهایت مکان‌های نامزد برای استفاده در فرآیند مکان‌یابی بوستان‌های جدید در منطقه‌ی ۱۷ در شکل ٤ نشان داده‌شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

به‌منظور محاسبه‌ی فاصله‌ی مشتریان تا مناطق نامزد، هر منطقه‌ی نامزد به تعدادی نقطه تبدیل‌شده و فاصله‌ی این نقاط تا نقاط تقاضای مشتریان محاسبه‌شده است. جدول ۳ تعداد نقاط نامزد احداث بوستان‌های جدید در منطقه ۱۷ به تفکیک محله‌های این منطقه را نشان می‌دهد.



شکل ٤ – فضای پاسخ یا مناطق نامزد استقرار بوستان‌های شهری جدید در منطقه‌ی ۱۷

جدول ۳ – تعداد نقاط نامزد استقرار بوستان جدید به تفکیک محله‌های منطقه‌ی ۱۷

محله	تعداد نقاط نامزد استقرار بوستان شهری	محله	تعداد نقاط نامزد استقرار بوستان شهری
آذری	٥	زهتابی	٨
امامزاده حسن	٦	سجاد	٧
باغ خزانه	٦	گلچین	٧
بلورسازی	٧	مقدم	٦
جلیلی	٦	وصفنارد	٧
زمزم	٦	یافت‌آباد	٨
ابوذر غربی	٤	ابوذر شرقی	٤

Archive of SID

www.SID.ir

۱-۷ معرفی متغیرها و شاخص‌ها

۱-۷-۱ توسعه یک مدل مکان‌یابی به‌منظور انتخاب پهنه‌های فضای سبز شهری

برای دستیابی به بهترین نقاط از بین نقاط نامزد استقرار، مدل مکان‌یابی شماره (۱) توسعه داده‌شده است:

(۱)

$$Z^* = \min \sum_{j=1}^{n} \sum_{i=1}^{m} \sum_{k=1}^{p} Y_j f_j [(d_{ij} w_i \alpha_i) + (\frac{1}{s_{kj} v_k \beta_k})]$$

$$Subject\ to:$$

$$\sum_{j=1}^{n} \rho_j \geq \lambda$$

$$\sum_{j=1}^{n} f_j \leq \varphi$$

که در آن:

Z^*: بهترین نقاط احداث بوستان (مجموعه جواب بهینه)

i: اندیس نقاط کاربری‌های سازگار

m: تعداد نقاط کاربری‌های سازگار

k : اندیس نقاط کاربری‌های ناسازگار

p: تعداد نقاط کاربری‌های ناسازگار

j: اندیس نقاط نامزد احداث بوستان

n: تعداد نقاط نامزد احداث بوستان

f_j: هزینه‌ی استقرار بوستان در مکان نامزد j

d_{ij}: فاصله‌ی کاربری سازگار i و مکان نامزد j

w_i: میزان تقاضای کاربری سازگار i

α_i: میزان اهمیت نسبی نزدیکی بوستان به کاربری سازگار i

s_{kj}: فاصله‌ی کاربری ناسازگار k و مکان نامزد j

v_k: میزان تقاضای کاربری ناسازگار k

β_k: میزان اهمیت نسبی دوری بوستان به کاربری ناسازگار k

ρ_j: مساحت مکان نامزد j

λ: حداقل مساحت موردنظر مدیریت شهری در برنامه‌ی افزایش سرانه‌ی فضای سبز منطقه

φ: میزان بودجه‌ی در نظر گرفته‌شده در برنامه‌ی افزایش سرانه‌ی فضای سبز منطقه

$$\begin{Bmatrix} \text{If candidate location } j \text{ is selected} & 1 \\ \text{otherwise} & 0 \end{Bmatrix} = Y_j$$

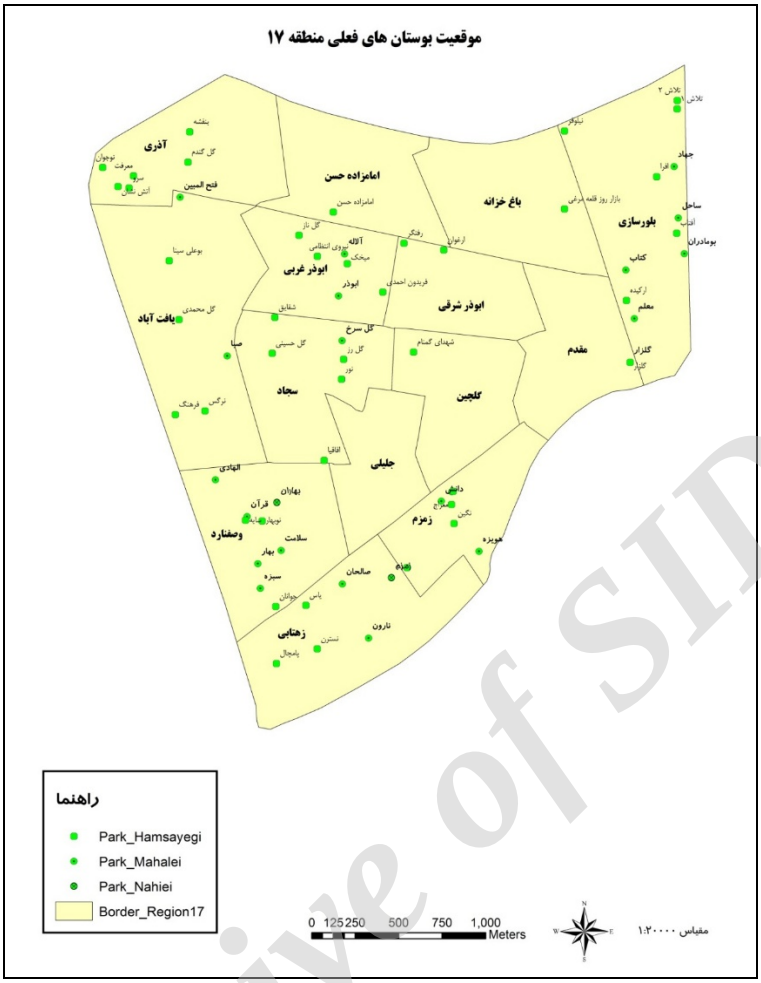
مدل مکان‌یابی فوق به دنبال یافتن نقاط بهینه به‌گونه‌ای است که مجموع فاصله‌ی آن‌ها از کاربری‌های سازگار کمینه و از کاربری‌های ناسازگار بیشینه شود. برای نیل به این هدف دو محدودیت اصلی وجود دارد که بایستی مدنظر قرار گیرد. بودجه اولین محدودیت است که بایستی لحاظ شود بدین ترتیب که مجموع هزینه‌ی تملک نقاط نامزد نباید از سقف بودجه در نظر گرفته‌شده برای این موضوع تجاوز کند. محدودیت دیگر مربوط به ایجاد حداقل سطح موردنظر مدیریت شهری در برنامه‌ی افزایش فضای سبز است. بدین ترتیب که مجموع مساحت مکان‌های نامزد باید حداقل مساوی یا بیشتر از سطح موردنظر مدیریت شهری باشد.

۱-۸ محدوده و قلمرو پژوهش

این پژوهش در محدود منطقه ۱۷ شهرداری تهران انجام‌شده است. در زمان انجام پژوهش در این منطقه ٦٤ بوستان وجود داشت. موقعیت بوستان‌های منطقه ۱۷ شهرداری تهران در شکل ۵ نشان داده‌شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

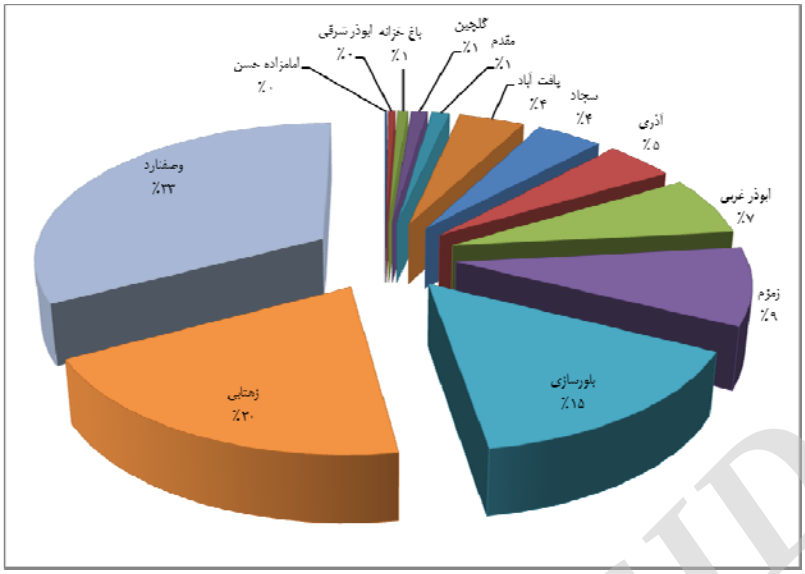


شکل ۵- موقعیت بوستان‌های فعلی منطقه‌ی ۱۷ شهرداری تهران

با استفاده از مجموع مساحت بوستان‌های واقع در هر محله سهم هر یک از مجموع بوستان‌های منطقه‌ی ۱۷ محاسبه شد و نتایج آن در شکل ٦ منعکس‌شده است. با توجه به شکل ٦، سهم محلات مختلف منطقه‌ی ۱۷ از بوستان‌های موجود در این منطقه به‌صورت عادلانه‌ای توزیع نشده است. محله‌هایی مانند وصفنارد، زهتابی و بلورسازی بیشترین سهم از فضای سبز منطقه را به خود اختصاص داده‌اند و جزو مناطق بسیار برخوردار محسوب می‌شوند. این درحالی است که محله‌های امامزاده حسن، ابوذر شرقی، باغ خزانه، گلچین و مقدم کاملاً محروم از فضای سبز هستند.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ٦- سهم هر محله از بوستان‌های موجود در منطقه‌ی ۱۷ تهران

۲- مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری: برای مکان‌یابی بوستان‌های شهری معیارهای مختلفی توسط محققان مورد استفاده قرارگرفته است. برخی از مهم‌ترین معیارها در جدول ٤ معرفی‌شده است.

جدول ٤- معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی فضاهای سبز شهری

معیار	منبع
دوری از مراکز تجاری و پر ترافیک، دوری از مناطق شلوغ مانند ترمینال‌های مسافربری	(مجدی ۱۳۹۰)
آلودگی هوا، آلودگی آب سطحی، آلودگی آب زیرزمینی و آلودگی صوتی	(Manlum 2003)
تراکم جمعیت، آلودگی هوا: ترافیک شهری، کارگاه‌های صنعتی در سطح شهر، تعداد شاغلان افراد درون این کارگاه‌ها، شعاع عملکردی بوستان‌ها بر اساس معیار مکانی مرکزیت، ارزش زمین، حوزه‌ی نفوذ بوستان‌های موجود، وضعیت منظر و با چشم‌انداز توپوگرافی منطقه	(احمدی‌زاده و بنای رضوی، ۱۳۸۸)
معیارهای فیزیکی شامل شیب، فاصله از منابع آب، فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از خیابان‌های اصلی، فاصله از مراکز فرهنگی و آموزشی، قیمت زمین، معیارهای جمعیتی شامل تراکم جمعیت، معیارهای اکولوژیکی شامل غنای لکه‌ای، ارتباط و پیوستگی لکه‌ها	(یوسفی و همکاران، ۱۳۹۱)
شرایط و خصوصیات خاک (PH، شوری، بافت)، منابع آبیاری فضای سبز، شیب، ارتفاع از سطح دریا، فاصله از بوستان‌های موجود (نحوه‌ی توزیع)، فاصله از معابر اصلی، قیمت زمین، فاصله از مرکز شهر، سرانه‌ی فضای سبز شهری، سرانه‌ی بوستان‌های شهری، توجه به طرح‌های جامع تفضیلی و مصوب، فاصله از مراکز فرهنگی-آموزشی (شامل: دبستان، هنرستان، دبیرستان، دانشگاه، مراکز پژوهشی، خوابگاه، کودکستان، مدارس استثنایی، راهنمایی، مراکز مذهبی)، فاصله از مناطق مسکونی، فاصله از مناطق صنعتی، دسترسی به زمین‌های خالی، فاصله از آب‌های سطحی، فاصله از مناطق تاریخی، کیفیت سیستم آبی، کیفیت هوا، تراکم جمعیت، فاصله از گسل.	(یوسفی و همکاران، ۱۳۹۱)
سازگاری کاربری‌ها، آسایش شهروندان بسته به فاصله و زمان دسترسی آن‌ها به فضاهای سبز شهری، کارایی زمین‌های پیشنهادی با بیشترین بازدهی از نظر قیمت زمین، مطلوبیت فضاهای سبز از طریق چگونگی ارتباط متقابل آن با ساختمان‌ها و راه‌ها، سلامتی ناشی از استقرار فضای سبز، ایمنی، در نظر گرفتن توان اکولوژیکی فضای سبز شهری، در نظر گرفتن مالکیت حقوقی اراضی، توجیه اقتصادی ایجاد فضای سبز در مقایسه با سایر کاربری‌ها در یک مکان.	(ابراهیم زاده و عبادی جوکندان، ۱۳۸۷)
نزدیکی به مراکز مسکونی، نزدیکی به مراکز آموزشی، نزدیکی به مراکز فرهنگی، دسترسی به شبکه‌ی ارتباطی، فاصله از فضای سبز موجود، نزدیکی با تأسیسات و تجهیزات شهری، دسترسی به زمین‌های مستعد (زمین‌های بایر، زمین‌های مجاور رودخانه).	(وارثی و همکاران، ۱۳۸۷)
نزدیکی به مراکز ثقل جمعیتی، مراکز آموزشی، مراکز فرهنگی، دسترسی به شبکه‌های ارتباطی، فاصله از مراکز نظامی و صنعتی، فاصله از فرودگاه، فاصله از بوستان‌های موجود منطقه.	(سراسکانرود و همکاران، ۱۳۸۸)
نزدیکی به مراکز مسکونی، مراکز آموزشی، فرهنگی، تجاری، بهداشتی و تأسیسات و تجهیزات شهری، نزدیکی به رودخانه و زمین‌های بایر	(احمدی و همکاران، ۱۳۹۰)
نزدیکی به مراکز آموزشی، فاصله از بوستان‌های شهری موجود، نزدیکی به نواحی، نزدیکی به مراکز مسکونی، نزدیکی به مراکز فرهنگی-ورزشی، فاصله از کاربری‌های مزاحم، فاصله از شبکه‌ی ارتباطی اصلی، دسترسی به شبکه‌ی ارتباط فرعی، واقع‌شدن در کاربری اراضی مناسب.	(محمدی و همکاران، ۱۳۹۱)
اراضی بایر، تراکم جمعیت، موقعیت بوستان‌های کنونی، باغ‌ها و مراکز صنعتی	(مظفری و دوستی ۱۳۹۱)
حداکثر دمای هوا در گرم‌ترین ماه سال، آلودگی هوا، آلودگی صدا، نسبت تراکم اتاق/نفر	(پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۸)

Archive of SID

www.SID.ir

همان‌طوری که از مرور منابع داخلی درزمینه‌ی مکان‌یابی فضاهای سبز شهری مشخص است، فرآیند مکان‌یابی در این‌گونه مطالعات بدین شکل است که ابتدا معیارهای مکانی انتخاب و سپس با کمک GIS اقدام به تولید نقشه‌ی نهایی مکان‌های مناسب می‌شود. پس از پایان این مراحل حال نوبت آن می‌رسد که وضعیت زمینی که برای احداث فضای سبز انتخاب‌شده موردبررسی و شناخت قرار گیرد تا پس‌ازآن بتوان به‌صورت قطعی آن را به عنوان محل احداث فضای سبز معرفی کرد. این گام مهم تنها در برخی از مطالعات و البته در آن‌ها نیز به‌صورت کاملاً مختصر مورد توجه قرارگرفته است (ابراهیم زاده و همکاران، ۱۳۹۰؛ محمدی و همکاران، ۱۳۹۱). در حالی که اگر به‌خوبی مورد توجه قرار گیرد می‌تواند تضمین‌کننده‌ی موفقیت مجموعه مطالعات صورت گرفته پیش از اجرای نهایی پروژه‌های احداث فضای سبز شهری باشد. در شکل ۷ مراحل طی شده در روش عمومی مورد استفاده در مطالعات مکان‌یابی فضای سبز در منابع داخلی را نشان می‌دهد. در مرور منابع منتشرشده درزمینه‌ی مکان‌یابی فضاهای سبز شهری هیچ منبعی یافت نشد که از مدل‌های مکان‌یابی ریاضی بدین منظور استفاده کرده باشد. مدل‌های مکان‌یابی در گستره‌ی وسیعی از کاربردها مورد استفاده قرار می‌گیرند. برخی از آن‌ها جانمایی انبارها در داخل یک زنجیره‌ی تولید به منظور کمینه‌سازی میانگین زمان تا بازار را در برمی‌گیرند، در حالی که برخی دیگر مکان‌یابی مواد خطرناک به منظور بیشینه‌سازی فاصله‌ی آن‌ها از مکان‌های عمومی را به عهده می‌گیرند. مدل‌های مکان‌یابی تسهیلات می‌توانند در توابع هدفشان، فاصله‌ی متریک مورد استفاده، تعداد و اندازه‌ی تسهیلاتی که مستقر می‌شوند و شاخص‌های تصمیم‌گیری دیگر متفاوت باشند. بسته به کاربرد خاص، در نظر گرفتن یا اغماض از این شاخص‌های متنوع در فرموله کردن مساله منجر به تولید مدل‌های مکان‌یابی بسیار گوناگونی شده است (Farahani and Hekmatfar, 2009).

شکل ۷- مراحل روش عمومی مورد استفاده در مکان‌یابی فضاهای سبز شهری

در جدول ۵ مهم‌ترین انواع مدل‌های مکان‌یابی تسهیلات و امکان بهره‌گیری از آن‌ها در حل مسائل مکان‌یابی فضاهای سبز شهری معرفی‌شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- مهم‌ترین انواع مدل‌های مکان‌یابی تسهیلات و قابلیت استفاده‌ی هر یک در مکان‌یابی فضای سبز شهری

نوع مدل	ویژگی‌های اصلی	قابلیت استفاده در حل مسئله‌ی مکان‌یابی فضای سبز شهری
مکان‌یابی تسهیلات یگانه۱	ساده‌ترین مسئله‌ی مکان‌یابی است، پاسخ سریع به مسئله امکان‌پذیر است، اطلاعات کمی نیاز دارد.	دارد
مکان‌یابی- تخصیص۲	هدف آن مکان‌یابی تعداد بهینه‌ای از تسهیلات جدید به منظور کمینه‌سازی هزینه‌ی حمل‌ونقل از تسهیل تا مشتریان آن است. وقتی تعدادی تسهیلات خدمات یکسان ارائه می‌کنند این مسئله برای مکان‌یابی تسهیل جدید اتفاق می‌افتد.	دارد
تخصیص درجه دوم۳	این مسئله هنگامی مطرح می‌شود که هزینه‌ی مکان یک تسهیل به فاصله‌ی آن تا تسهیلات دیگر و اثر متقابل با دیگر تسهیلات بستگی داشته باشد.	ندارد
پوششی٤	دریافت خدمات از یک تسهیل در این مسئله بستگی به فاصله‌ی مشتری تا تسهیل دارد.	دارد
مکان‌یابی سلسله مراتبی۵	تسهیلاتی که سطوح مختلف یا انواع مختلفی از خدمات‌رسانی را برای مشتریان تأمین می‌کنند با حل این مسئله می‌توانند مکان‌یابی شوند. تمام سطوح یک تسهیل باید به‌صورت یک سیستم سلسله مراتبی جانمایی شوند.	دارد
مکان‌یابی رقابتی٦	وقتی‌که تسهیلاتی مشابه با تسهیلات جدید که قرار است مکان‌یابی شود وجود دارد که تسهیل جدید برای جذب مشتری باید با آن‌ها به رقابت بپردازد می‌تواند با این مسئله حل شوند.	ندارد
مکان‌یابی انبار۷	ازآنجاکه مواد، بازار و سایر فاکتورهای تولیدی در یک مکان نیستند همیشه نیاز به انبار وجود دارد. هدف از مکان‌یابی انبار کاهش هزینه‌ی حمل‌ونقل است.	ندارد
مکان‌یابی تسهیلات مخاطره‌آمیز۸	مکان‌یابی تسهیلاتی که به هر شکل مخاطره‌ای برای جوامع انسانی و مناطق مسکونی داشته باشند و همواره دورتر بودن آن‌ها مطلوب است با استفاده از این مسئله حل می‌شود.	ندارد
مکان‌یابی پویا۹	عدم اطمینان آتی را در نظر می‌گیرد، مکانی پیشنهاد می‌دهد که تا یک زمان مشخص با در نظر گرفتن تغییرات احتمالی در شرایط مسئله بهترین مکان باشد، مکان موقت برای تسهیلات پیشنهاد می‌دهد و پس از تغییر شرایط مکان جدید معرفی می‌کند.	ندارد
چندمعیاره۱۰	از شاخص‌های مختلف تصمیم‌گیری برای مکان‌یابی تسهیلات استفاده می‌کند، می‌تواند چندین هدف را به طور هم‌زمان در مکان‌یابی بهینه کند.	دارد

Archive of SID

1 Single facility location problem
2 Location-allocation problem
3 Quadratic assignment problem
4 Covering problem
5 Hierarchical facility location problem
6 Competitive facility location problem
7 Warehouse facility location problem
8 Obnoxious facility location problem
9 Dynamic Facility location problem
10 Multi-criteria facility location problem

www.SID.ir

در پژوهش حاضر به‌منظور مکان‌یابی بوستان در یک منطقه، نحوه‌ی تعامل نقاط نامزد، با کاربری‌های شهری سازگار و ناسازگار مدنظر قرار می‌گیرد. بهترین نقاط برای احداث فضای سبز نقاطی هستند که کمترین فاصله را با مشتریان خود، یا به‌عبارت‌دیگر کاربری‌های سازگار با فضای سبز، و همچنین بیشترین فاصله را با کاربری‌های شهری ناسازگار داشته باشند. در واقع در این مطالعه یک مدل مکان‌یابی ماکسی-مین و مینی-ماکس توسعه داده‌شده است. کاربری‌های سازگار با بوستان‌های شهری عبارت‌اند از: اماکن مسکونی، اماکن تجاری، اماکن خدمات عمومی، اماکن فرهنگی- مذهبی، اماکن ورزشی- تفریحی و اماکن علمی- آموزشی. همچنین کاربری‌های شهری ناسازگار عبارت‌اند از: فضاهای سبز کنونی، اماکن اداری- دولتی، اماکن بهداشتی- درمانی، اماکن انتظامی، اماکن صنعتی و پایانه‌های حمل‌ونقل. داده‌های مورداستفاده در این پژوهش شامل شیپ فایل[11] مربوط به انواع کاربری‌های شهری منطقه ۱۷ است که از طریق سازمان آمار و فناوری اطلاعات شهرداری تهران تأمین‌شده است.

۳- تحلیل یافته‌ها

۳-۱ تعیین نقاط تقاضای خدمات فضای سبز

مشتریان اصلی خدمات فضای سبز درواقع شهروندان هستند و برای تعیین محل و میزان تقاضای آن‌ها سناریوهای مختلفی قابل‌طرح است. سناریوی اول برای تعیین محل مشتریان فضای سبز بررسی کاربری‌های شهری سازگار با فضای سبز است. این کاربری‌ها درواقع می‌توانند به‌عنوان مشتری فضای سبز موردنظر قرار گیرند. به‌عنوان‌مثال مدارس ازجمله‌ی کاربری‌های سازگار با فضای سبز هستند که دانش‌آموزان و والدین آن‌ها در طول مسیر رفت‌وآمد به مدرسه می‌توانند دقایقی را در فضای سبز بوستان‌ها سپری کنند. سناریوی دوم مطالعه‌ی پهنه‌های مسکونی مشخص‌شده در طرح تفصیلی جامع تهران است. انواع مختلفی از پهنه‌های مسکونی در طرح تفصیلی مشخص‌شده است که عبارت‌اند از R112، R121، R122، R131 و R261. در طرح پژوهشی حاضر بامطالعه و بررسی پهنه‌های مسکونی طرح تفصیلی به تعیین محل مشتریان خدمات فضای سبز و میزان تقاضای آن‌ها پرداخته می‌شود. محل پهنه‌های مسکونی منطقه‌ی ۱۷ در شکل ۸ نشان داده‌شده است.

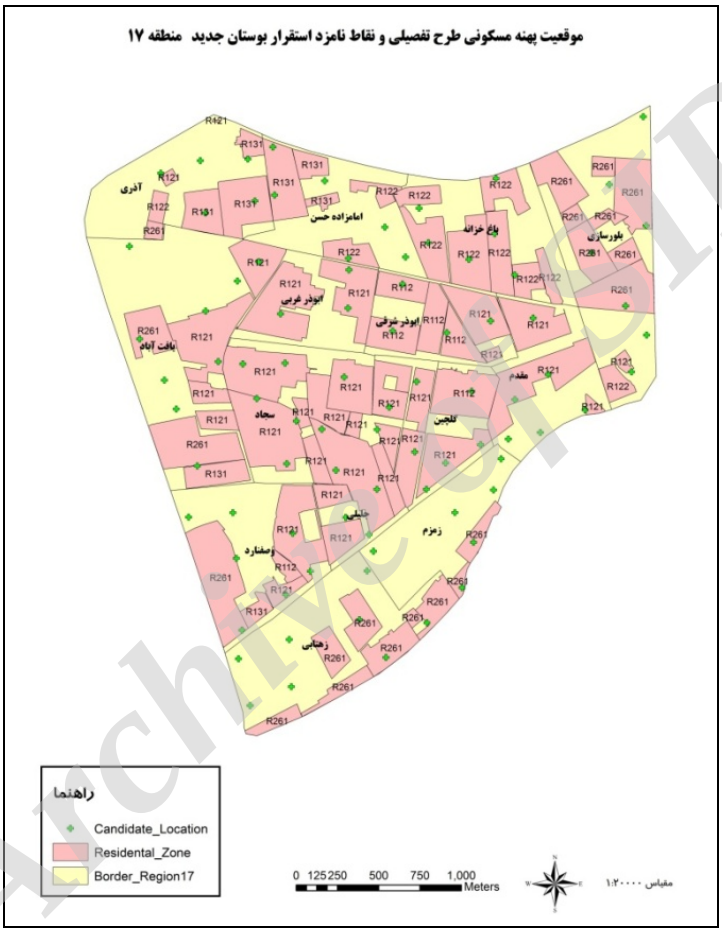
به‌منظور تعیین محل مشتریان، مرکز هر پهنه مسکونی روی نقشه در نرم‌افزار GIS نشانه‌گذاری می‌شود. در مدل‌های مکان‌یابی نیاز است تا فاصله‌ی مشتریان تا نقاط نامزد استقرار فضای سبز جدید اندازه‌گیری شود. بدین منظور میزان تقاضای هر پهنه در یک نقطه در مرکز آن پهنه متمرکز می‌شود تا محاسبات بتواند به شکل ساده‌تری انجام گیرد. محاسبات مربوط به تقاضای فضای سبز هر محله جداگانه انجام می‌شود. برای این کار به دلیل عدم دسترسی به نتایج طرح سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۰ از نتایج سال ۱۳۸۵ استفاده‌شده است. محاسبات مربوط به میزان تقاضای پهنه‌های مسکونی محله‌ی امام‌زاده حسن در ادامه آورده شده است. سایر محلات نیز به همین شکل محاسبه‌شده است.

[11] Shape file

Archive of SID

www.SID.ir

پهنه‌ی R122: مجموعاً دو پهنه از نوع R122 در محله‌ی امام‌زاده حسن وجود دارد. تعداد پلاک‌های موجود در این دو پهنه مجموعاً ٤٠٠ پلاک است. حداکثر تعداد طبقات مجاز در این پهنه ۳ طبقه است. پهنه‌ی اول ۳۰۷ پلاک و پهنه‌ی دوم ۹۳ پلاک دارد. با فرض وجود متوسط ۲/۵ طبقه در این پهنه در این محله، مجموعاً ۱۰۰۰ واحد مسکونی قابل‌شمارش است. تراکم نفر در هر واحد مسکونی در این محله بر اساس نتایج سرشماری سال ۱۳۸۵ ۳/۸۳ نفر است، بنابراین در پهنه‌ی R122 در محله‌ی امام‌زاده حسن درمجموع ۳۸۳۰ نفر ساکن هستند.



شکل ۸ – پهنه‌های مسکونی منطقه‌ی ۱۷ در طرح تفصیلی جامع شهر تهران ۱۳۸۵

۳-۲ نتایج مدل مکان‌یابی

ابتدا مشخصات نقاط تقاضای خدمات بوستان‌های شهری که با استفاده از اطلاعات سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ و همچنین طرح تفصیلی جامع تهران استخراج شد. نقاط تقاضا در ۷۷ نقطه به‌صورت متمرکز در نظر گرفته شد و وزن تقاضای هر نقطه بر اساس تعداد و گروه جمعیتی پهنه‌های مسکونی تعیین شد. اطلاعاتی که برای اجرای مدل‌های مکان‌یابی در نرم‌افزار CPLEX موردنیاز است مربوط به نقاط تقاضا و نقاط نامزد می‌شود.

به‌منظور اجرای مدل مکان‌یابی در نرم‌افزار CPLEX و یافتن جواب بهینه، ٦ سناریوی مختلف طراحی شد. ازآنجاکه در حال حاضر به ازای هر شهروند میزان ۱/٤ مترمربع بوستان وجود دارد، بنابراین حداکثر

Archive of SID

www.SID.ir

سرانه‌ی جدیدی که باید ایجاد شود میزان ٦/١٨ مترمربع خواهد بود. سناریوی اول برای افزایش یک مترمربع سرانه طراحی شد و پارامترهای مدل مکان‌یابی به‌گونه‌ای تنظیم شد که نرم‌افزار، مدل را به‌گونه‌ای حل کند که مکان‌های بهینه بتوانند درمجموع یک متر سرانه‌ی فضای سبز را در سطح منطقه‌ی ۱۷ افزایش دهند. بدین ترتیب پس از اجرای مدل برای این سناریو تعداد ۱۹ بوستان مکان‌یابی شد. به همین ترتیب سایر سناریوها نیز اجرا شد و پاسخ‌های بهینه تا سناریوی چهارم یعنی ٤ متر افزایش سرانه به پاسخ‌های بهینه منتهی شد. در اجرای سناریوی پنجم و ششم پاسخ بهینه و حتی پاسخ شدنی یافت نشد. این بدان معنی است که مناطق مستعد استقرار بوستان‌های شهری در منطقه‌ی ۱۷ به‌صورت بهینه نمی‌توانند بیش از چهار متر سرانه‌ی این منطقه را افزایش دهند. به‌عبارت‌دیگر درصورتی‌که هدف مدیران شهرداری منطقه افزایش بیش از چهار متر سرانه باشد به‌ناچار نقاطی را از بین نقاط نامزد بایستی انتخاب کنند که ازنظر مطالعات مکان‌یابی نقاط خوبی محسوب نمی‌شوند و بالطبع کارایی مکانی قابل قبولی از خود نمی‌توانند نشان دهند.

به‌عنوان جمع‌بندی از نتایج مکان‌یابی بوستان‌های جدید منطقه‌ی ۱۷ می‌توان گفت که حداکثر ٤٣ بوستان جدید به‌صورت بهینه در منطقه‌ی ۱۷ می‌توان ایجاد کرد که این تعداد بوستان سرانه‌ی فضای سبز این منطقه را می‌تواند ٤ متر افزایش دهد و با احتساب سرانه‌ی فعلی به مجموع ٥/٤ مترمربع به ازای هر شهروند برساند. محل این نقاط بهینه در شکل ۹ بارنگ آبی نشان داده‌شده است.

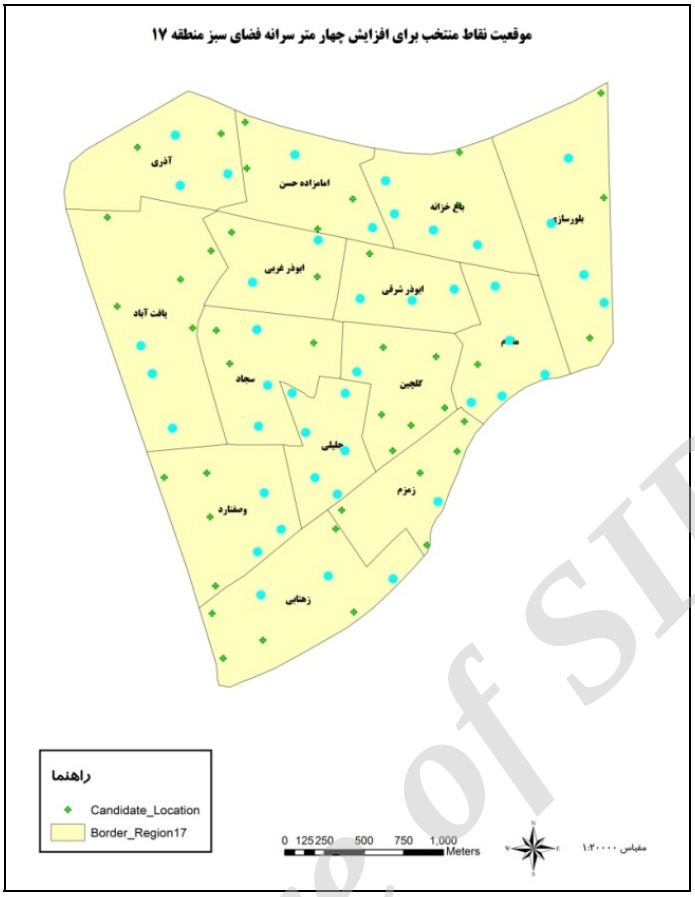
در هر سناریو حداکثر سقف قابل‌اجرا توسط مدیریت شهرداری متفاوت است. به‌عنوان‌مثال در سناریوی اول ۲۵۰ هزار مترمربع در برنامه‌ریزی شهرداری مدنظر است که این سطح را در ۱۹ بوستان می‌توان به‌صورت بهینه توزیع کرد و سناریوی ٦ حداکثر مساحت موجود در نقاط مستعد احداث فضای سبز را ملاک عمل قرار داده است که نتوانسته است به جواب بهینه‌ای دست پیدا کند. پاسخ بهینه سناریوهای اجراشده در جدول ٦ گزارش‌شده است.

جدول ٦- مشخصات سناریوهای اجراشده برای افزایش سرانه‌ی بوستان‌های شهری منطقه‌ی ۱۷

سناریو	میزان افزایش سرانه (مترمربع)	مجموع مساحت فضای سبز جدید موردنظر مدیریت شهرداری (مترمربع)	تعداد بوستان‌های انتخاب‌شده	شعاع پوشش بوستان‌های جدید (متر)
۱	۱	۲۵۰۰۰۰	۱۹	۱۰۰۰
۲	۲	۵۰۰۰۰۰	۲۳	۱۰۰۰
۳	۳	۷۵۰۰۰۰	۳۱	۲۰۰۰
٤	٤	۱۱۰۰۰۰۰	٤۳	٤۰۰۰
٥	٥	۱۵۰۰۰۰۰	جواب بهینه ندارد	٤۰۰۰
٦	٦/١٨	١٦٩٣٦٨٨	جواب بهینه ندارد	٤۰۰۰

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۹- نقاط منتخب برای استقرار بوستان‌های جدید به‌منظور افزایش چهار متر سرانه‌ی فضای سبز (سناریو ٤) در منطقه‌ی ۱۷ تهران (نقاط منتخب بارنگ آبی مشخص‌شده است)

٤- نتیجه‌گیری

به دلیل تراکم بیش‌ازحد منطقه‌ی ۱۷ و پائین بودن میزان سرانه‌ی فضای سبز، مکان‌یابی بوستان‌های شهری جدید به‌عنوان یک ضرورت جدی در این منطقه مطرح است. بنابراین این طرح پژوهشی یک فرآیند مکان‌یابی جدید برای یافتن مکان‌های بهینه برای احداث بوستان جدید در منطقه‌ی ۱۷ ارائه کرده است. تراکم و کوچکی منطقه، امکان استفاده از روش‌های مکان‌یابی عمومی که در اکثر منابع فارسی مورداستفاده قرار می‌گیرد را نمی‌دهد. روش‌های بر پایه‌ی تحلیل سلسله مراتبی عمدتاً از دقت پائینی برخوردار است و تنها قادر است منطقه را به چند سطح تناسب برای احداث بوستان شامل بسیار مناسب تا نامناسب طبقه‌بندی کند. بنابراین در این مطالعه به‌منظور ارائه‌ی یک روش دقیق از مدل‌های بهینه‌سازی ریاضی برای یافتن مکان‌های جدید استفاده شد. ابتدا مشخصات نقاط تقاضای خدمات بوستان‌های شهری که با استفاده از اطلاعات سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ و همچنین طرح تفصیلی جامع تهران استخراج شد. نقاط تقاضا در ۷۷ نقطه به‌صورت متمرکز در نظر گرفته شد و وزن تقاضای هر نقطه بر اساس تعداد و گروه جمعیتی پهنه‌های مسکونی تعیین شد. اطلاعاتی که برای اجرای مدل‌های مکان‌یابی در نرم‌افزار

Archive of SID

www.SID.ir

CPLEX موردنیاز است مربوط به نقاط تقاضا و نقاط نامزد می‌شود. دقت نتایج این روش می‌تواند این اطمینان را در تصمیم گیران ایجاد کند که محل‌های انتخاب‌شده بهترین مکان ازنظر دسترسی شهروندان منطقه است و می‌تواند عدالت فضای سبز را به سطح قابل قبولی در منطقه‌ی ۱۷ برساند.

۵- پیشنهادها

روش مکان‌یابی مورداستفاده در این مطالعه بر پایه‌ی ریاضیات دقیق و روش‌های بهینه‌سازی استوار است و به طور دقیق مکان بهینه‌ی بوستان را مشخص می‌کند. این روش مانند روش‌های بر پایه‌ی AHP، به تعیین مناطق مناسب یا نامناسب اکتفا نمی‌کند. بنابراین این روش کمک بسیار خوبی برای مدیران و تصمیم گیران است تا با علم به مکان مناسب، بررسی‌های کارشناسی خود را معطوف به مکان‌های برگزیده‌شده توسط مدل‌های مکان‌یابی کنند و بسیار سریع‌تر مکان نهایی یک بوستان را انتخاب کنند. مکان‌یابی بوستان‌های شهری جدید در منطقه‌ی ۱۷ با سناریوهای مختلفی صورت گرفت. نتایج نشان داد که اگر مدیران بخواهند عدالت دسترسی به بوستان‌های شهری را در سطح منطقه ارتقا دهند و امکان افزایش سرانه را ایجاد کنند تنها تا چهار مترمربع سرانه‌ی جدید می‌توانند ایجاد کنند. برنامه‌ای که این مطالعه برای افزایش سرانه تا چهار مترمربع پیشنهاد می‌کند احداث ٤٣ بوستان جدید است.

تقدیر و تشکر

از همکاری‌های دفتر تحقیق و توسعه‌ی شهرداری منطقه‌ی ۱۷ و مرکز مطالعات شهر تهران کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

منابع

ابراهیم زاده، ع.، سرایانی، ا.، و عرفانی، م. (۱۳۹۰). تحلیلی بر توزیع فضایی- مکانی کاربری فضای سبز و مکان‌یابی بهینه آن در منطقه یک شهر زاهدان. فصل نامه آمایش محیط، دوره ۱۷، صفحات ۱۳۱-۱۵۱.

ابراهیم‌زاده ع.، و عبادی جوکندان، ا. (۱۳۸۷). تحلیلی بر توزیع فضایی-مکانی کاربری فضای سبز در منطقه سه شهری زاهدان. جغرافیا و توسعه سال ۱۱، صفحات ۳۹-۵۸.

احمدی زاده، س.، و بنای رضوی، م. (۱۳۸۸). تحلیل مکان مناسب فضای سبز شهری با استفاده از فرایند تحلیلی سلسله مراتبی و جی آی اس (مطالعه موردی: شهر بیرجند). تحقیقات جغرافیایی، سال ٢٤، دوره ۲، صفحات ۹۷-۱۱۸.

احمدی، ع.، موحد، ع.، و شجاعیان ع. (۱۳۹۰). ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از جی آی اس و روش ای اچ پی (منطقه موردمطالعه: منطقه ۷ شهرداری اهواز). آمایش محیط، دوره ۱۵، صفحات ١٤٧-١٦٢.

بهرام سلطانی، ک. (١٣٧٤). مجموعه مباحث و روشهای شهرسازی معیارهای آسایش صوتی. تهران، مرکز مطالعات و تحقیقات معماری و شهرسازی ایران.

بی‌نام (۱۳۸۹). ضوابط طراحی فضاهای سبز شهری. دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور.

پوراحمد، ا.، اکبرپور سراسکانرود، م.، و ستوده، س. (۱۳۸۸). مدیریت فضای سبز شهری منطقه ۹

Archive of SID

www.SID.ir

شهرداری تهران. پژوهشهای جغرافیای انسانی سال ۲۹، صفحات ۵۰-٦۹.

زیاری، ک. ا.، بیگی، ل. و.، و پرنون، ز. (۱۳۹۱). تحلیلی بر بحران زیست محیطی و توزیع مکانی فضای سبز شهر تهران. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال ۱٤، دوره ٤، صفحات ۱۰۱-۱۱٤.

زیاری، ک. ا.، شادمان رودپشتی، م.، حسن پور، س.، و مصطفایی، ا. (۱۳۹۲). مکان‌یابی عرصه‌های مناسب فضای سبز شهری با استفاده از روش ترکیبی‌ای اچ پی و فازی در محیط جی آی اس مطالعه موردی: منطقه ۱۵ شهرداری کلان شهر تهران. فضای جغرافیایی، سال ۱۳، دوره ٤۳، صفحات ۱۹-۳۸.

سراسکانرود، م. ا.، قرخلو، م.، و نوروزی، م. (۱۳۸۸). ارزیابی و مکان‌یابی فضای سبز منطقه ۹ شهرداری تهران. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال ۱۱، دوره ۱٤، صفحات ۷۵-۱۰٤.

مجدی، ر. (۱۳۹۰). تلفیق توابع تحلیلی جی آی اس در طراحی مکان‌های بهینه فضای سبز (مطالعه موردی: شهر تبریز). فضای جغرافیایی، سال ۱۱، دوره ۳۳، صفحات ٤۷-٦۲.

محمدی، ج.، پورقیومی، ح.، و زارعی، ی. (۱۳۹۱). تحلیل مکانی-فضایی پارک‌های شهری شهر نورآباد با استفاده از جی آی اس. جغرافیا و برنامه ریزی محیطی سال ۲۳، دوره ۳، صفحات ۱۷۷-۱۹۲.

مظفری، غ.، و دوستی، م. (۱۳۹۱). ارزیابی و مکان گزینی پارک‌های درون‌شهری منطقه ۱ یزد با استفاده از روش بولین و روش دلفی در سیستم اطلاعات جغرافیایی. پژوهش‌های جغرافیای انسانی، سال ٤٤، دوره ٤، صفحات ٦۵-۷۸.

وارثی، ح.، محمدی، ج.، و شاهیوندی، ا. (۱۳۸۷). مکانیابی فضای سبز شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (نمونه موردی شهر خرم آباد). توسعه ناحیه‌ای جغرافیا، سال ۳، دوره ۱۰، صفحات ۸۳-۱۰۳.

یوسفی، ا.، قسامی، ف.، صالحی، ا.، و کافی، م. (۱۳۹۱). مکان‌یابی و تحلیل تناسب فضای سبز شهری با در نظر گرفتن اصول اکولوژیک (مطالعه موردی: پارک‌های محله‌ای بیرجند). محیط شناسی، سال ۳۸، دوره ٤، صفحات ۱٦۹-۱۷۸.

Farahani, R. Z., & Hekmatfar, M. (2009). Facility Location Concepts، Models، Algorithms and Case Studies. Germany، Springer.

Manlum, Y. (2003). Analysis of Urban Green Space System Based on GIS. ITC, Netherlands.

Archive of SID

www.SID.ir