

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۵/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۸/۱۸

ارائه الگوی بهینه به منظور احداث پارک‌های محله‌ای در شهر اشنویه

با بهره‌گیری از تکنیک‌های نوین شهرسازی

حسن هوشیار^۱، حسین رمضان تاش دهگرچی^۲

چکیده

پارک‌های شهری بخشی از فضاهای سبز عمومی‌اند که علاوه بر دارا بودن جنبه‌های تفریحی، فرهنگی و زیست‌محیطی، جنبه‌ی خدمات‌دهی به مناطق مختلف شهر را نیز دارند. از این‌رو اهداف این پژوهش، تحلیلی بر توزیع جغرافیایی پارک‌های شهر اشنویه و ارائه الگوی بهینه مکان‌یابی جهت احداث پارک محله‌ای می‌باشد. روش پژوهش با توجه به هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت و روش توصیفی-تحلیلی است. با توجه به تعدد معیارهای مطرح در مکان‌گزینی پارک‌های محله‌ای در تحقیق حاضر سعی شده است با انتخاب محلات شهر اشنویه به‌عنوان مطالعه موردی، کاربرد عملیاتی استفاده از تکنیک WLC به‌عنوان یکی از فنون تصمیم‌گیری چندمعیاری (MCDM) در فرآیند تحلیل تناسب اراضی جهت احداث پارک‌های محله‌ای مورد آزمون قرار گیرد. در این تحقیق بعد از شناسایی عوامل تأثیرگذار در مکان‌یابی پارک‌های محله‌ای، اقدام به تهیه نقشه‌های معیار شده و پس از آن استانداردسازی داده‌ها و وزن‌دهی آن‌ها انجام گرفته است. و در نهایت جهت اولویت‌بندی محلات جهت تخصیص فضا به منظور احداث پارک محله‌ای تکنیک تصمیم‌گیری چندمعیاری WLC مورد آزمون قرار گرفت. بررسی نتایج به‌کارگیری مدل در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که پیکسل‌های معرفی‌شده در خروجی حاصل از مدل، دارای شرایط بهینه از منظر معیارهای تعریف شده هستند. بنابراین استفاده از تکنیک‌های کاربردی مثل WLC و توانمندی‌های GIS می‌تواند متولیان امور شهری را در تصمیم‌گیری بهتر در جهت مکان‌یابی انواع خدمات شهری از جمله فضاهای پارک شهری یاری رساند.

واژگان کلیدی: پارک محله‌ای، الگوی بهینه مکان‌یابی، شهر اشنویه، تناسب زمین، تصمیم‌گیری

چندمعیاری، GIS

^۱ نویسنده مسئول، استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، مرکز مهاباد.

^۲ کارشناس ارشد برنامه‌ریزی مسکن شهری، مدرس دانشگاه پیام نور، مرکز اشنویه

مقدمه

بیان مسئله

با افزایش جمعیت و توسعه و گسترش شهرنشینی انسان‌ها به تدریج از طبیعت دور شده‌اند و تراکم بیش‌ازحد جمعیت و دخالت در محیط طبیعی و ایجاد محیط‌های انسان‌ساخت، نیازهای زیست‌محیطی، جسمی و روحی انسان را بیشتر بروز داده است (حیدری‌بخش، ۱۳۸۷: ۱). از طرف دیگر تمرکز بیش‌ازحد فعالیت‌های اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی در شهرهای بزرگ باعث هجوم جمعیت به این شهرها شده است و به دنبال آن نیاز به فضاهای تنفسی شهری را هرچه ملموس‌تر می‌کند (رزمی، ۱۳۸۴: ۱). کارشناسان فضای سبز، طرح جامع را به‌منظور ایجاد فضای سبز شهری، از ملزومات هر شهر عنوان می‌کنند و ابراز می‌دارند که همه شهرها به‌ویژه شهرهای نوساز و یا در حال گسترش باید به این مسئله توجه جدی داشته باشند؛ زیرا همین روند ساخت‌وساز بی‌رویه و بدون توجه به ضرورت فضای سبز که بسازبفروش‌ها و سودجویان در پیش گرفته‌اند، شهرها را به تدریج به شکل خوابگاه عمومی درخواهند آورد (خوش‌نمک، ۱۳۸۱: ۱۰۹). این در حالی است که امروزه در شهرهای مدرن جهان قبل از ایجاد هر شهر یک طرح جامع با در نظر گرفتن سطح خیابان‌ها، پیاده‌روها، فضای سبز، منازل مسکونی و مرکز شهرها، تدوین می‌شود تا شهری پویا و زنده داشته باشند (خوش‌نمک، ۱۳۸۱: ۱۳). فضای سبز شهری از دیدگاه شهرسازی دربرگیرنده بخشی از سیمای شهری است که از انواع پوشش گیاهی تشکیل شده است و به‌عنوان یک عامل زنده حیاتی در کنار کالبد بی‌جان شهر، تعیین‌کننده ساخت شکل شهر است (نقوی و همکاران، ۱۳۸۵). فضای سبز و پارک‌های شهری را باید در زمره‌ی اساسی-ترین عوامل پایداری حیات طبیعی و انسانی در شهرنشینی امروز به شمار آورد، که اگر به‌صورت صحیحی برنامه‌ریزی شوند، در سالم‌سازی جسم و روح انسان تأثیرات مطلوبی خواهند داشت. مکان‌یابی مراکز خدمات‌رسانی باعث کاهش هزینه‌های

مدیریت شهری و هزینه دسترسی می‌شود و تحقق عدالت اجتماعی را به دنبال دارد و امکان زیست بهتر، رفاه و آسایش شهروندان را فراهم می‌آورد.

در کشور ما نیز برنامه‌ریزی و مکان‌یابی صحیح فضای سبز شهری به‌عنوان یکی از عناصر و کاربری‌های مهم زیست‌محیطی، می‌تواند تا حد زیادی این محیط انسان‌ساخت را به‌عنوان یک جامعه انسانی مطلوب معنی‌دار کرده و با کاهش آثار مخرب گسترش صنعت و کاربرد نادرست فناوری و بالا بردن سطح زیبای بصری موجب افزایش کیفیت زیستی و هویت بخشی به ساکنان آن گردد (حیدری، ۱۳۸۷: ۳)؛ اما مکان‌یابی نادرست فضاهای سبز شهری در نهایت منجر به ایجاد ناهنجاری‌هایی از جمله استفاده کم کاربران از فضاهای سبز ایجادشده، ایجاد محدودیت در ارائه طرح معماری مناسب، ایجاد محدودیت در انتخاب و چیدمان گیاهی مناسب، آشفته‌گی در سیمای شهری، مشکلات مربوط به آبیاری و اصلاح خاک، عدم تعاملات اجتماعی مناسب، مشکلات مدیریت و نگهداری، کاهش امنیت روانی و اجتماعی و... خواهد شد (رحمانی، ۱۳۸۳: ۸۷)؛ بنابراین مکان‌یابی صحیح و درست پارک‌ها و فضاهای سبز به‌عنوان یک نیاز زیستی جوامع برای ارتقای کیفی سطح زندگی انسان و به‌عنوان عامل اصلی در ایجاد تعادل مطلوب در محیط‌زیست شهری می‌بایست در برنامه‌های توسعه شهری از اولویت ویژه‌ای برخوردار باشد (مهندسین مشاور امکو، ۱۳۸۵: ۵).

شهر اشنویه به‌عنوان یکی از شهرهای استان آذربایجان غربی به علت رشد جمعیت، دوری زیاد از پایتخت، محرومیت منطقه، مرزی‌بودن و عدم وجود کارگاه‌ها و کارخانجات درآمدزا موجب شده است که شهرداری درآمد چندانی نداشته باشد و به‌تبع آن توسعه شهری که نیازمند سرمایه و درآمد مالی می‌باشد، با کندی صورت پذیرد. بعد دیگر قضیه نیز به وضعیت مدیریتی گذشته شهر برمی‌گردد که نتوانسته‌اند تأثیر مثبتی در شهر و توسعه شهری داشته باشند. با توجه به موارد مذکور، این شهر با معضلاتی همچون؛ عدم استقرار و مکان‌یابی صحیح پارک‌ها، استفاده از فضای

نامناسب، عدم رعایت هم‌جواری‌ها، عدم توجه به سرانه، استانداردها، اجرای ناقص خدمات شهری در پارک‌ها و... روبه‌رو گردیده است. لازم به ذکر است که سرانه اختصاص یافته در وضع موجود منطقه مورد مطالعه برابر با ۲/۱۴ مترمربع می‌باشد (طرح تفصیلی شهر اشنویه، ۱۳۹۰) که این مقدار از سرانه قابل قبول فضای سبز در شهرهای ایران که ۱۲-۷ مترمربع می‌باشد (سعیدنیا، ۱۳۷۹: ۸۳) نیز پایین‌تر است و همچنین از سرانه پیشنهادی در طرح جامع اشنویه که برابر با ۸ مترمربع است فاصله بسیار دارد. بنابراین در این پژوهش سعی شده است با انتخاب محلات شهر اشنویه به‌عنوان مطالعه موردی قابلیت‌های تکنیک‌های تصمیم‌گیری در یک زمینه تجربی مورد استفاده قرار گیرد. در واقع هدف کلی این پژوهش اولویت‌بندی تناسب اراضی جهت احداث پارک‌های محله‌ای با استفاده از فنون MCDM و GIS در محدوده مورد مطالعه می‌باشد.

اهمیت و ضرورت تحقیق

اهمیت فضای سبز در داخل شهرها به حدی است که در بین ۵ کاربری مهم شهری از آن یاد می‌شود. اهمیت این کاربری از زمان گسترش سریع و بی‌سابقه کاربری شهرها بعد از انقلاب صنعتی بسیار بیشتر شده است. در اوایل این کاربری‌ها برای ساماندهی توسعه‌ی شهری و جلوگیری از توسعه بی‌قواره شهرها مورد استفاده قرار گرفت، ولی در اواخر قرن بیستم و با ورود بحث توسعه پایدار به بحث‌های شهری که با عنوان توسعه پایدار شهری مطرح گردید، اهمیت و ارزش فضای سبز شهری چندین برابر شد که نظر برنامه‌ریزان را برای طراحی گسترده و اصولی این فضا که هم کاربرد تفریحی و رفاهی داشته و هم در تلطیف هوای شهر و سلامتی شهروندان مؤثر می‌باشد، جلب کرد. بدین ترتیب امروزه انواع فضاهای سبز شهری و پارک‌ها در شهرها به وجود می‌آیند و هرکدام با مساحت و شعاع دسترسی معین در شهرها طراحی می‌گردند که نه تنها در برقراری تعادل اکولوژیک در شهر مؤثر می‌باشند، بلکه مکانی

مناسب برای سلامتی روحی و جسمی شهروندان نیز به حساب می‌آیند. بنابراین در شهرسازی نوین، برنامه‌ریزی فضاهای سبز شهری به صورت فعالیتی تخصصی درآمده که برنامه‌ریزی و طراحی انواع فضاهای سبز با اهداف و عملکردهای مختلف را در بر گرفته و انتظارات شهروندان را برآورده می‌سازند که کم‌توجهی به آن‌ها می‌تواند به کاهش کارایی فضاهای مذکور و افت کیفیت محیط‌های شهری منجر شود.

در محدوده مورد مطالعه سرانه کاربری فضای سبز بسیار پایین‌تر از سرانه جهانی (۲۵-۲۰ مترمربع) می‌باشد و همچنین نسبت به سرانه کشور که ۱۲-۷ مترمربع به ازای هر نفر اختصاص داده شده، اختلاف بسیاری وجود دارد؛ از دیگر مشکلات اصلی فضای سبز شهر اشنویه، توزیع نامتناسب و غیرعادلانه از نظر مکانی - فضایی می‌باشد. بنابراین ضروری به نظر می‌رسد تا پژوهشی در این زمینه با لحاظ کردن اصول برنامه‌ریزی شهری و مکان‌یابی صورت پذیرد.

سؤالات تحقیق

هر تحقیق و پژوهش در پی پاسخ‌گویی به سؤالاتی که در ذهن محقق ایجاد می‌شود، انجام می‌گیرد که دستیابی به این پاسخ‌ها تعیین‌کننده روش انجام تحقیق می‌باشد. تحقیق حاضر در پی پاسخ‌گویی به سؤالات ذیل است:

سؤال اول: آیا چیدمان مکانی فضای سبز شهر (پارک‌های شهری) اشنویه از الگوی

مناسب تبعیت می‌کند؟

سؤال دوم: چگونه می‌توان با استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاری و سیستم اطلاعات جغرافیایی به ارائه‌ی الگوی بهینه جهت احداث پارک‌های محله‌ای دست یافت؟

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

فضای سبز شهری بخشی از فضاهای باز شهری است که عرصه‌های طبیعی یا اغلب مصنوعی آن زیر پوشش درختان، درختچه‌ها، بوته‌ها، گل‌ها، چمن‌ها و سایر گیاهانی است که بر اساس نظارت و مدیریت انسان، با در نظر گرفتن ضوابط، قوانین و تخصص‌های مرتبط با آن برای بهبود شرایط زیستی و رفاهی شهروندان، حفظ و نگهداری یا احداث می‌گردد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، ۱۳۸۰: ۳۸).

منظور از فضای سبز شهری، نوعی از سطوح کاربردی زمین شهری با پوشش گیاهی انسان‌ساخت است که هم واجد بازدهی اجتماعی و هم واجد بازدهی اکولوژیکی می‌باشد (سعیدنیا، ۱۳۷۹: ۲۹). منظور از پارک فضای عمومی و خدماتی است، از ترکیب میان عملکرد و بیان تصویری شکل می‌گیرد و در زیباسازی منظر شهر نقشی مهم ایفا می‌کند و به‌عنوان رابطی میان زیباسازی و فضاهای عملکردی مطرح می‌گردد (حسین-زاده دلیر، ۱۳۷۲: ۱۱). پارک شهری، پارکی است که دارای جنبه‌های تفریحی، تفرجی، فرهنگی و بالاخره زیست‌محیطی و سالم‌سازی محیط است و جنبه‌ی سرویس‌دهی به مناطق مختلف شهر را دارد (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰: ۱۸). طبق طبقه‌بندی پارک‌های شهری براساس مقیاس‌های مشخص و نوع خدمات‌رسانی به همسایگان خود و یا محلات و یا مناطق اطراف خود و یا کل شهر به چهار گروه به شرح زیر تقسیم‌بندی می‌شوند:

پارک شهری در واحد همسایگی، پارک شهری در مقیاس محله، پارک شهری در مقیاس ناحیه، پارک شهری در مقیاس منطقه (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی، ۱۳۸۰: ۱۹).

جدول (۱): طبقه‌بندی پارک‌های شهری و شعاع عملکرد آن‌ها

نوع پارک	مساحت	شعاع عملکرد
همسایگی	کمتر از ۵/۰ هکتار	۲۰۰ متر

محلّه‌ای	۲۱ هکتار	۶۰۰-۴۰۰ متر
ناحیه‌ای	۲-۴ هکتار	۸۰۰-۱۲۰۰ متر
منطقه‌ای	۴-۱۰ هکتار	۱۵۰۰-۲۵۰۰ متر
شهری-منطقه‌ای	بیش از ۱۰ هکتار	۲۵ تا ۳۰ دقیقه رانندگی

منبع: مجنونیان، ۱۳۷۴: ۷۲؛ پورمحمدی، ۱۳۸۲: ۴۳-۴۱.

سرانه‌ی مربوط به هر کاربری نیز عبارت است از مقدار زمینی که به‌طور متوسط از هر یک از کاربری‌های شهری به هر یک نفر از جمعیت تعلق می‌گیرد. به‌طور معمول برای انواع فعالیت‌های شهری، سرانه ثابت وجود ندارد، بلکه این شرایط محیط است که در تدوین سرانه‌ها مؤثر واقع می‌شود (شیعه، ۱۳۹۲: ۸). استانداردها و سرانه‌های مختلفی که برای هر یک از کاربری‌های شهری به‌کاربرده می‌شود با توجه به موقعیت جغرافیایی شهر، ویژگی‌های کالبدی-فیزیکی، شرایط اقلیمی، عوامل اقتصادی، عوامل اجتماعی، عوامل فرهنگی و... از شهر به شهر دیگر متفاوت بوده و نمی‌توان یک سرانه و استاندارد مشخص برای شهرهای یک کشور در نظر گرفت و هر شهری با توجه به شرایط خود نیاز به سرانه‌های متفاوتی دارد و استانداردهای ارائه‌شده تنها همچون یک راهنما مورداستفاده قرار می‌گیرند (حیدری چیاپنه، ۱۳۷۸: ۵۸). در منابع مختلف و براساس نظر کارشناسان و دانشمندان مطالعات شهری در دنیا استاندارد بین‌المللی فضای سبز برای هر انسانی که در شهرهای پرجمعیت زندگی می‌کند، از ۱۵ تا ۵۰ مترمربع و به‌طور متوسط ۳۰ مترمربع ذکر شده است. رقم پیشنهادی سازمان ملل متحد نیز ۳۰ مترمربع می‌باشد (بیژن‌زاده، ۱۳۸۰: ۱۷-۱۵).

در ایران سرانه‌ی پیشنهادی پارک‌ها و فضای سبز سطح شهرها بر اساس نظر وزارت مسکن و شهرسازی بین ۷ تا ۱۲ مترمربع می‌باشد (عسگری، ۱۳۸۱: ۲۰).

در زمینه‌ی تحلیل و ارزیابی فضای سبز و پارک‌های شهری مطالعات چندی انجام گرفته است که از جمله این تحقیقات که در غنای پایه‌های نظری پژوهش حاضر نقش

مؤثری داشتند می‌توان به پژوهش‌های انجام‌شده در ایران مطابق جدول (۲) اشاره کرد.

جدول (۲): تحقیقات و پژوهش‌های انجام‌گرفته در زمینه‌ی پهنه‌بندی و ارزیابی مطالعات فضای سبز شهری

پژوهشگر و سال	موضوع	توضیحات
تیموری و همکاران (۱۳۸۹)	ارزیابی تناسب فضایی - مکانی پارک‌های شهری با استفاده از GIS	در این پژوهش از روش‌های موجود در GIS (تحلیل مکانی، شبکه، مجاورت و همپوشانی) استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که ۶۴/۶ درصد پارک‌های محله‌ای منطقه ۲ شهرداری تبریز دارای تناسب مکانی - فضایی بالا می‌باشند.
قربانی (۱۳۸۵)	ارزیابی کمبود پارک در مناطق شهری تبریز	نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که هر چند رابطه سلسله‌مراتبی نسبتاً خوبی بین سطوح گوناگون پارک‌های شهری تبریز وجود دارد؛ پارک‌های مذکور به‌صورت متعادل و متناسب با پراکندگی جمعیت توزیع نشده است و رابطه منطقی بین مکان استقرار آن‌ها و تقسیمات کالبدی شهری وجود ندارد.
احمدی‌زاده و رضوی (۱۳۸۶)	تحلیل مکان مناسب فضای - سبز شهری با استفاده از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP و GIS (مطالعه موردی: شهر بیرجند)	نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که فضای سبز شهری موجود بیرجند جوابگوی نیازهای جمعیتی در آینده نبوده و همچنین فضای سبز فعلی از الگوی مطلوب کارکردی سلسله‌مراتبی پیروی نمی‌کند.
وارثی و همکاران (۱۳۸۷)	مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از GIS (مطالعه - موردی: شهر خرم‌آباد)	در این پژوهش با ارائه‌ی الگوی مناسب به توزیع بهینه فضای سبز در سطح محدوده اقدام نموده‌اند.

منبع: یافته‌های کتابخانه‌ای نگارانگان، ۱۳۹۶.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با توجه به هدف از نوع کاربردی و با توجه به ماهیت و روش از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد. روش جمع‌آوری اطلاعات در این تحقیق در دو محور قابل طرح است: استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و اسنادی جهت گردآوری اطلاعات پیرامون مورد مطالعه و بررسی پیشینه تحقیق؛ مشاهده و روش میدانی در قالب طرح سؤال و کسب نظرات از کارشناسان ذی‌ربط. به‌منظور اولویت‌بندی تناسب زمین جهت احداث پارک‌های محله‌ای از انواع تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاری مبتنی بر GIS استفاده شده است. بدین‌صورت که برای ارزش‌گذاری و استانداردسازی معیارها از روش منطق فازی استفاده شد، سپس جهت تعیین وزن معیارها روش AHP به کار گرفته شد. جهت تعیین مطلوبیت اراضی به لحاظ مؤلفه‌های مورد بررسی روش مجموع ساده وزنی (WLC) استفاده شد. از برجسته‌ترین ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش مشتمل بر نرم‌افزارهایی است که به تناسب نیاز در فازهای مربوط به ورود داده، مدیریت و ذخیره‌سازی داده‌ها، استانداردسازی و تعیین وزن معیارها، پردازش و تحلیل داده‌ها و تهیه خروجی‌های مورد نیاز مورد استفاده قرار گرفتند. این نرم‌افزارها عبارتند از: Arc GIS، Idrisi Selva، Google Earth، Excel (برای انجام محاسبات کمی) و نرم‌افزار Expert choice (برای انجام مقایسات زوجی و تعیین وزن هرکدام از معیارها).

روش وزن‌دهی ساده (¹SAW) یا ترکیب خطی وزن‌دار (²WLC)

این روش یکی از ساده‌ترین و پرکاربردترین روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره است که به‌سادگی قابل اجرا و پیاده‌سازی است. اساس این روش بر میانگین وزنی است. در این روش امتیاز ارزیابی برای هر معیار به‌طور مستقیم توسط تصمیم‌گیرنده تخصیص

¹ . Simple Additive Weighting

² Weighted linear combination method

داده می‌شود (جعفری و همکاران، ۱۳۹۲: ۲). روش وزن‌دهی ساده (SAW) در سال ۱۹۸۱ توسط هوانگ ویون ارائه شده است. در این روش که به نام ترکیب خطی وزن‌دار (WLC) نیز شناخته می‌شود، پس از بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم، با استفاده از ضرایب وزنی معیارها، ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده وزن‌دار به دست آمده و با توجه به این ماتریس، امتیاز هر گزینه محاسبه می‌شود (عطائی، ۱۳۸۹: ۶۱).

$$A^* = A_j \left| \text{Max} \frac{\sum_j w_j \cdot r_{ij}}{\sum_j w_j} \right. \quad \text{رابطه (۱):}$$

مراحل تکنیک SAW به شرح ذیل است:

- تشکیل ماتریس تصمیم؛
- بی‌مقیاس کردن ماتریس تصمیم؛
- تعیین بردار وزن معیارها؛
- ماتریس تصمیم بی‌مقیاس شده وزن‌دار؛
- انتخاب گزینه برتر.

روش مقایسه زوجی در قالب مدل AHP^۱

روش مبتنی بر مقایسه دویه‌دو توسط ساعتی (۱۹۸۰) در متن یک فرایند سلسله مراتبی تحلیلی (AHP) ارائه شد (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۳۱۴). به عبارت دیگر، یکی از کارآمدترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است که برای اولین بار توسط توماس ال ساعتی در سال ۱۹۸۰ مطرح شد. این تکنیک بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد (حکمت‌نیا و موسوی، ۱۳۹۰: ۳۴۷). ارزیابی کارآیی راه‌حل‌ها در AHP دارای مراحل زیر می‌باشد: الف) ایجاد ماتریس مقایسه دویه‌دو برای معیارهای

^۱ Analytical Hierarchy Process

تصمیم‌گیری ب) محاسبه ارجحیت معیارها نسبت به یکدیگر ج) تحلیل پایداری (Hwang, 2004: 672).

در این پژوهش برای تخصیص فضا به منظور احداث پارک‌های محله‌ای ۱۱ مؤلفه موردبررسی قرار گرفته است که در جدول ۳ به ضوابط هر کدام از معیارها در مکان-گزینی فضای سبز اشاره شده است.

جدول (۳): معیارهای مورد استفاده در مکان‌یابی پارک‌های محله‌ای و وزن هر یک از آن‌ها در فرایند تحلیل تناسب زمین

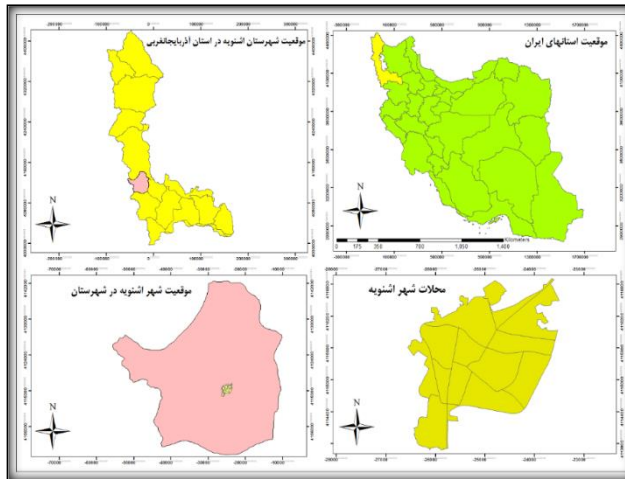
ردیف	معیارها	توضیحات	وزن معیارها
۱	تراکم جمعیت	هرچه پارک‌ها به مراکز جمعیتی نزدیک‌تر باشند تناسب بیشتری دارد.	۰/۱۰۲
۲	فاصله از مراکز آموزشی	بر طبق ماتریس سازگاری، هم‌جواری پارک‌ها با کاربری آموزشی و در کل به عنوان پدیده‌ای سازگار و مطلوب شناخته می‌شود.	۰/۱۷۵
۳	فاصله از اماکن مذهبی	به لحاظ سازگار بودن	۰/۰۸۲
۴	فاصله از پارک‌های موجود محله‌ای	به دلیل توزیع و پراکندگی مناسب و فضای سبز در سطح شهر	۰/۱۰۴
۵	فاصله از مراکز فرهنگی	به لحاظ سازگار بودن	۰/۱۷۴
۶	فاصله از مراکز درمانی	به لحاظ ناسازگار بودن	۰/۰۲۳
۷	فاصله از مراکز ورزشی	به لحاظ سازگار بودن	۰/۰۴۶

۸	فاصله از تاسیسات	به لحاظ ناسازگار بودن	۰/۰۱۳
شهری			
۹	فاصله از شبکه‌های ارتباطی	عامل هم‌جواری پارک‌ها با شبکه ارتباطی مناسب و راحت می‌تواند در میزان بهره‌برداری شهروندان از این فضاها تأثیر به سزایی داشته باشد.	۰/۰۳۷
۱۰	وجود اراضی خالی و بایر	به لحاظ شرایط راحت‌تر برای اختصاص به کاربری فضای سبز	۰/۱۱
۱۱	فاصله از رودخانه	زمین‌های اطراف رودخانه با توجه به چشم‌انداز زیبای آن، مکان مناسبی جهت مکان‌گزینی پارک‌ها می‌باشد.	۰/۱۳۴

منبع: تیموری، ۱۳۸۹؛ اسماعیلی، ۱۳۸۱: ۳۲؛ حسینی، ۱۳۸۰: ۴۱.

معرفی محدوده

شهر اشنویه به‌عنوان یکی از شهرهای استان آذربایجان غربی در مختصات جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲ دقیقه عرض شمالی و ۴۵ درجه و ۶ دقیقه طول شرقی قرار دارد. این شهرستان دارای مرز خاکی با ۳ شهرستان ارومیه (از طرف شمال شرقی به طول ۷۲ کیلومتر)، پیرانشهر (از طرف جنوب به طول ۴۵ کیلومتر) و نقده (از طرف جنوب شرقی به طول ۳۰ کیلومتر) می‌باشد. جمعیت این شهرستان طبق سرشماری سال ۱۳۹۵، ۷۳۸۸۶ نفر بوده و جمعیت خود شهر اشنویه بیش از ۴۰ هزار نفر می‌باشد. در شکل شماره (۱) می‌توان محدوده شهر اشنویه و نیز تقسیمات محله‌ای آن را مشاهده کرد. با توجه به شکل شماره (۱)، شهر اشنویه دارای ۲ ناحیه و ۱۲ محله می‌باشد (طرح تفصیلی اشنویه، ۱۳۹۰).



شکل (۱): موقعیت مورد مطالعه

یافته‌ها

بررسی توزیع جغرافیایی پارک‌ها در شهر اشکنویه

بررسی سطح و سرانه‌ی کاربری اراضی در جهت شناخت نیازها و کمبودهای شهر و نیز ارتقای استانداردهای زندگی شهری ضرورت دارد. این شناخت علاوه بر کشف میزان نیاز شهر به کاربری‌های مختلف در چگونگی مکان‌یابی کاربری‌های شهری نیز تأثیر بسزایی دارد. در بررسی پارک‌های شهر اشکنویه به نحوه پراکنش، سلسله‌مراتب، مقیاس پارک، سرانه و وضعیت کمی و تعداد پارک در سطح ناحیه، محله و ... پرداخته شده است. در اینجا منظور از پارک آن دسته از فضاهایی است که علاوه بر فضای سبز دارای یک سری جنبه‌های اجتماعی چون گذراندن اوقات فراغت، بازی و ... هستند و در نتیجه آن دسته از فضاهای سبز که در حاشیه خیابان، میدان، رفیوژها، کمربند سبز و مواردی از این دست قرار نمی‌تواند در دسته‌بندی پارک قرار

گیرد (سعیدنیا، ۱۳۷۹). با توجه به بررسی‌های انجام‌شده و آمارهای موجود شهر اشنویه تا سال ۱۳۹۵، ۸ پارک در این شهر ایجاد شده است (یک پارک نیز در حال احداث است). مساحت کل پارک‌های موجود طبق محاسبات انجام‌شده در محیط GIS، ۱۰۵۹۷۴ مترمربع است که سرانه‌ی آن با توجه به جدول شماره (۴)، ۲/۸۵ مترمربع برای هر نفر است (در طرح تفصیلی شهر اشنویه مساحت پارک‌ها ۷۹۶۴۳ مترمربع با سرانه ۲/۱۴ مترمربع برای هر نفر محاسبه شده است). از این تعداد، ۴ پارک در دسته پارک در مقیاس همسایگی، ۳ پارک در مقیاس محله‌ای (پارک در حال احداث هم در این دسته قرارگرفته) و ۲ پارک در مقیاس ناحیه‌ای وجود دارد (جدول ۴).

جدول (۴) سطح و سرانه پارک‌ها را در شهر اشنویه نشان می‌دهد. براساس مطالعات و بررسی‌های وزارت مسکن و شهرسازی، سرانه‌ی متعارف و قابل‌قبول فضای سبز شهری در شهرهای ایران بین ۷ تا ۱۲ مترمربع است که در مقایسه با شاخص تعیین‌شده از سوی برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد (۲۰ تا ۲۵ مترمربع برای هر نفر) رقم کمتری را نشان می‌دهد (شیعه، ۱۳۹۲).

براساس آنچه که در جدول (۵) ارائه شده است، می‌توان کمبودهای شهر اشنویه از منظر سرانه فضای سبز یا سرانه استاندارد مشاهده کرد. درمجموع نزدیک به ۳/۶۵ مترمربع کمبود سرانه در اشنویه مشاهده می‌شود. در جدول شماره (۵) سرانه هر یک از انواع پارک‌های موجود با سرانه استاندارد مقایسه شده است. با توجه به جدول می‌توان گفت که شهر اشنویه در همه انواع پارک‌ها به‌جز پارک ناحیه‌ای محدودیت داشته است و سرانه‌ی آن‌ها ناچیز است. با توجه به این جداول نیاز به احداث پارک در مقیاس واحد همسایگی و محله‌ای وجود دارد. در ادامه ابتدا نقشه توزیع فضایی انواع پارک‌های شهر اشنویه نشان داده شده است (شکل ۲)؛ سپس شعاع عملکردی پارک‌های موجود ارائه شده که به‌صورت کلی نشان می‌دهد که کدام یک از محلات و نواحی شهر کمبود بیشتری دارند و در انتخاب محلات، دارای اولویت بیشتری در

احداث و توسعه فضای سبز شهری هستند. در شکل شماره (۳) توزیع فضایی پارک-های شهر اشنویه در مقیاس‌های مختلف عملکردی ارائه شده و در همه‌سان شعاع آن‌ها در ۲ مقیاس همسایگی و محله‌ای نیز نشان داده شده است. مبنای تعیین شعاع عملکردی برگرفته از کتاب برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری آقای پورمحمدی (۱۳۸۲) است.

جدول (۳): سطح و سرانه پارک‌های موجود شهر اشنویه

مقیاس پارک	تعداد پارک	وسعت (M^2)	سرانه موجود (M^2)
واحد همسایگی	۴	۴۸۹۸	۰/۱۳
محله‌ای*	۳	۲۹۷۰۹	۰/۸۰
ناحیه‌ای	۲	۷۱۳۶۷	۱/۹۲
جمع	۹	۱۰۵۹۷۴	۲/۸۵

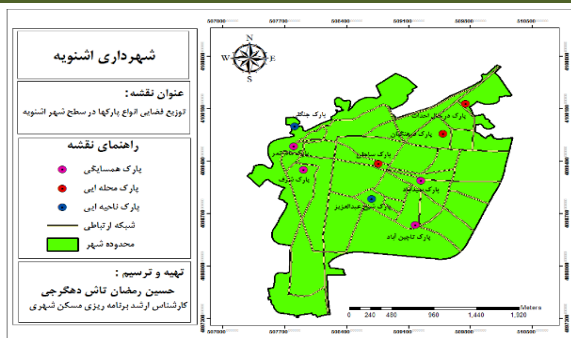
منبع: نگارندگان، ۱۳۹۶ (سرانه براساس جمعیت برآورد شده طرح جامع برای سال ۱۳۹۰ که برابر با ۳۷۱۳۵ نفر می‌باشد محاسبه شده است؛ طرح تفصیلی شهر اشنویه، ۱۳۹۰)

* وسعت و سرانه پارک در حال احداث هم محاسبه شده است.

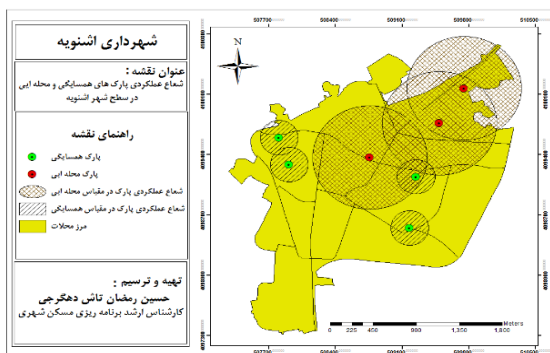
جدول (۴): مقایسه سرانه موجود با سرانه استاندارد پارک‌ها در شهر اشنویه

مقیاس پارک	سرانه موجود (M^2)	سرانه استاندارد
واحد همسایگی	۰/۱۳	۳
محله‌ای*	۰/۸۰	۲
ناحیه‌ای	۱/۹۲	۱/۵
جمع	۲/۸۵	۶/۵

منبع: نگارندگان، ۱۳۹۶: شیعیه، ۱۳۹۲.



شکل (۲): توزیع فضایی انواع پارکها در شهر اشکنویه



شکل (۳): شعاع عملکردی پارکهای موجود در سطح شهر اشکنویه

ارائه‌ی الگوی بهینه جهت احداث پارکهای محله‌ای در سطح شهر اشکنویه با استفاده از

قواعد تصمیم‌گیری چندمعیاری WLC

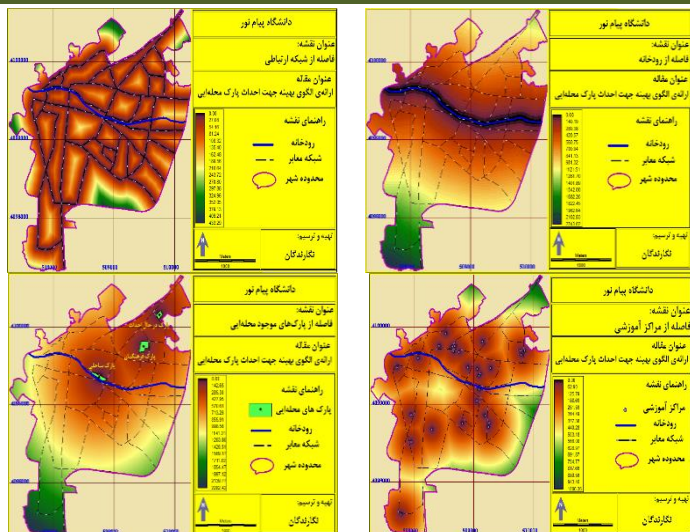
روش وزن‌دهی جمعی ساده (SAW) متداول‌ترین فنون مورد استفاده در کار بر روی مسائل مترتب بر تصمیم‌گیری چند صفتی فضایی‌اند. از این فنون تحت عناوین ترکیب خطی وزنی (WLC) یا روش مبتنی بر نمره‌دهی (امتیازبندی) نیز یاد می‌شود. این روش‌ها بر پایه میانگین وزنی قرار دارند. تصمیم‌گیر به‌طور مستقیم وزن‌هایی از

اهمیت نسبی را به هر صفت اختصاص می‌دهد. سپس وزن اهمیت تخصیص یافته به هر صفت در نمره مقیاس‌بندی شده‌ی آن صفت (معیار استاندارد شده) در گزینه موردنظر ضرب شده و با جمع حاصل ضرب‌های مذکور در رابطه با تمامی صفات، امتیاز یا نمره کل در رابطه با هر گزینه به دست می‌آید. بعد از محاسبه امتیازات کل برای تمام گزینه‌ها، گزینه‌ای که دارای بالاترین امتیاز است انتخاب می‌گردد.

روش WLC مبتنی بر GIS شامل مراحل زیر است:

۱- مجموعه‌ای از معیارهای ارزیابی (لایه‌های نقشه) و همچنین مجموعه‌ای از گزینه‌های ممکن را مشخص می‌کنیم:

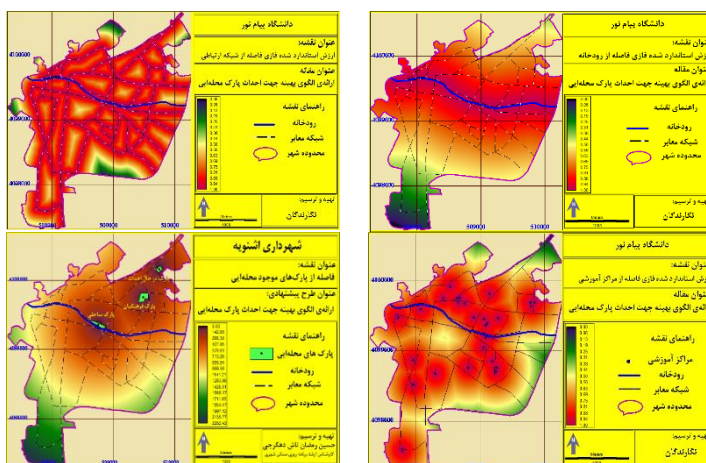
در این قسمت از پژوهش، تحلیل تناسب زمین جهت احداث پارک‌های محله‌ای بر پایه ۱۱ معیار صورت گرفته و به تناسب آن به ایجاد ماتریس ارزیابی اقدام شده است. در ماتریس معیارهای ارزیابی، هر X_{ij} ، معرف صورت وضعیت پیکسل i (سلول تشکیل‌دهنده‌ی نقشه رستری از محدوده مورد مطالعه) است، که به ازای وضعیت ثبت شده از معیار (j)، تعیین می‌شود. برای تحلیل سازگاری از روی نقشه رقمی شده کاربری زمین، نقشه‌های مربوط به کاربری‌های آموزشی، فرهنگی، مذهبی و ... در محیط GIS استخراج شد و در ادامه بعد از تعیین مختصات چهارگوش محدوده مورد مطالعه و تعداد سطر و ستون در شبکه سلولی از محدوده در محیط GIS، نقشه‌های معیار استخراج شده به محیط نرم‌افزار IDRISI Selva وارد شده و به صورت نقشه‌های رستری ذخیره شدند تا به تناسب نیاز، در گام بعدی با استفاده از تابع Distance، نسبت به استخراج نقشه فاصله از کاربری‌های قیدشده در فهرست معیارها اقدام شود. نمونه-ای از نقشه‌های فاصله در شکل (۴) آورده شده است.



شکل (۴): نمونه‌ای از نقشه‌های معیار

۲- هر لایه نقشه معیار را به صورت استاندارد درمی آوریم؛ ارزش گذاری به معنای آن است که به مقادیر یا برجسب‌های مشخص شده از معیارها، برحسب میزان مطلوبیت، ارزشی تعلق بگیرد. به عنوان مثال وقتی گفته می شود با فاصله گرفتن بیشتر از راه ارتباطی میزان مطلوبیت برای مکان گزینی کم می شود به معنای آن است که فاصله‌های نزدیک تر در واحد متر، مطلوبیت بیشتری دارد (ارزش گذاری معکوس) یا وقتی گفته می شود که با بالا رفتن فاصله از تأسیسات شهری میزان مطلوبیت برای مکان گزینی بیشتر می شود، به معنای آن است که فاصله‌های بیشتر در واحد متر، مطلوبیت بیشتری دارد (ارزش گذاری مستقیم). استاندارد کردن داده‌ها نیز به معنای همسان کردن دامنه‌ی تغییرات داده‌ها در دامنه‌ی بین صفر و ۱ و صفر تا ۲۵۵ است (غلامی، ۱۳۹۰: ۵۵). پس از تهیه نقشه‌های معیار باید به این نکته توجه داشت که تمامی نقشه‌های معیار با یکدیگر قابل مقایسه نیستند؛ زیرا در واحدهای متفاوتی اندازه گیری می شوند (برای مثال واحدهای فاصله‌ای، واحد تراکم، درصد در

اندازه‌گیری شیب و متر در اندازه‌گیری فاصله از گسل). از این‌رو لازم است که در فرآیند تصمیم‌گیری، نقشه‌های معیار که دارای محدوده و مقیاس‌های اندازه‌گیری متفاوتی است، استاندارد شوند. در این پژوهش برای همسان‌سازی مقیاس‌های اندازه‌گیری و تبدیل آن‌ها به واحدهای قابل مقایسه و استاندارد شده از روش فازی استفاده شده است.

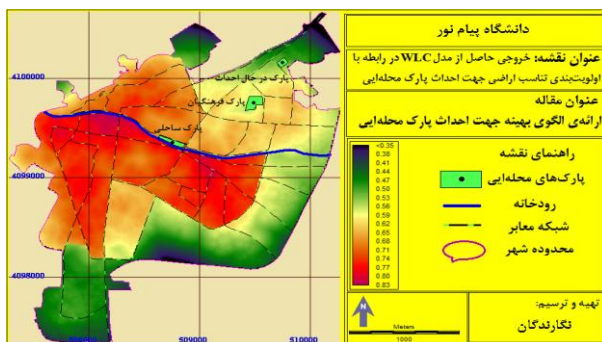


شکل (۵): نمونه‌ای از نقشه‌های استاندارد شده فازی

- ۳- وزن‌های معیار را تعیین می‌نماییم، بدین‌صورت که به‌طور مستقیم، وزنی از اهمیت نسبی به هر نقشه معیار اختصاص می‌دهیم؛
- ۴- لایه‌های نقشه استاندارد شده وزنی را ایجاد می‌کنیم (با ضرب لایه‌های نقشه استاندارد شده در وزن‌های متناظر بر آن‌ها)؛
- ۵- با اعمال عملیات همپوشی جمعی بر روی لایه‌های نقشه استاندارد شده وزنی، نمره یا امتیاز کل را در رابطه با هر گزینه به دست می‌آوریم؛ و گزینه‌ها را برحسب

امتیاز کارکردی کل، رتبه‌بندی می‌نماییم. گزینه‌ای که دارای بالاترین امتیاز (رتبه) باشد، به‌عنوان بهترین گزینه شناخته می‌شود (مالچفسکی، ۱۳۹۰: ۳۳۹).

در پژوهش حاضر، این مراحل از عملیات در راستای استخراج نقشه نهایی اولویت‌بندی تناسب اراضی در فرایند مکان‌گزینی پارک محله‌ای با استفاده از روش WLC و در قالب تابع MCE در محیط نرم‌افزار IDRISI Selva انجام پذیرفت. نقشه حاصل از تابع WLC دارای مطلوبیتی بین ۰/۳۵ تا ۰/۸۳ می‌باشد که هر چقدر نمره پیکسل به عدد یک میل می‌کند به‌شرط خارج بودن از دایره قیود محدودیت، نشان از مطلوبیت بیشتر آن پیکسل برای به‌کارگیری در رابطه با هدف مربوطه می‌باشد و بالعکس هرچقدر نمره پیکسل به‌طرف صفر میل می‌کند از مطلوبیت آن کاسته می‌شود (شکل ۶).

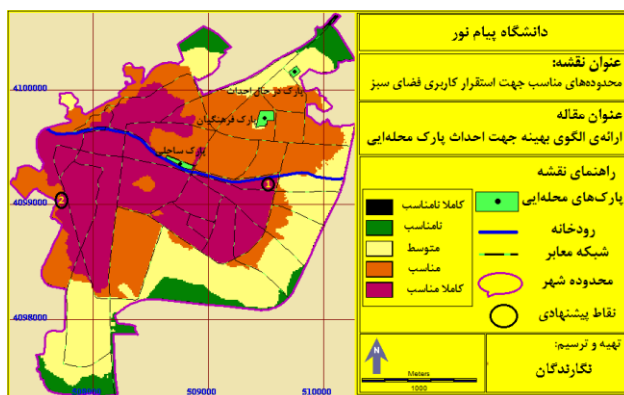


شکل (۶): خروجی نهایی حاصل از مدل WLC در اولویت‌بندی تناسب اراضی در فرایند مکان‌گزینی پارک محله‌ای

بحث و نتیجه‌گیری

استفاده از تکنیک‌های کاربردی و توانمند، امروزه ضروری و ضامن موفقیت و کارایی کاربری‌های اراضی مختلف در مدیریت شهری و روستایی است. مدیران شهری بدون در نظر گرفتن این عوامل در برنامه‌ریزی و مدیریت، درواقع راه را برای

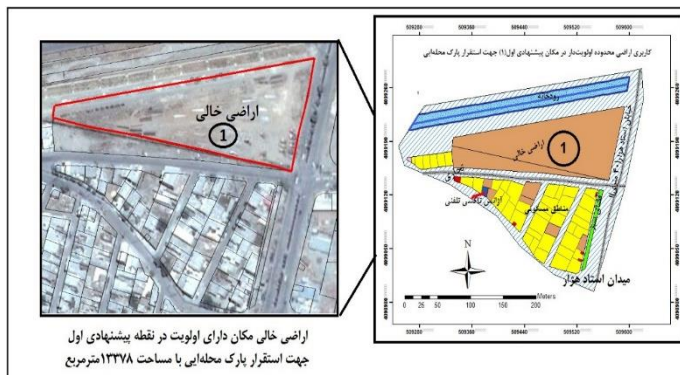
دوباره کاری و تحمیل هزینه‌های اضافی بر شهرها باز کرده‌اند. WLC تکنیکی قوی در تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی است که در آن دیدگاه‌های مردم و مسئولان شهری استفاده می‌شود. این تکنیک در کنار توانمندی بسیار GIS می‌تواند برنامه‌ریزان و مدیران را برای کارآمدی طرح‌ها و پروژه‌ها یاری کند. در این پژوهش پس از انتخاب معیارهای مؤثر از طریق مطالعه اسنادی و نظرات متخصصین امر و وزن‌دهی معیارها، با تلفیق این معیارها با روش WLC که از تکنیک‌های جبرانی سیستم‌های تصمیم‌گیری چند-معیاره می‌باشد، به انتخاب مکان بهینه برای احداث پارک محله‌ای در شهر اشنویه اقدام شد. طبقه‌بندی مکان‌های موجود در سطح شهر برای ایجاد پارک محله‌ای در ۵ کلاس انجام گرفته است. طبق شکل (۷) محدوده‌های با رنگ بنفش (کلاس کاملاً مناسب) بالاترین اولویت را جهت استقرار کاربری فضای سبز شهری در شهر اشنویه نمایش می‌دهند و با حرکت به سمت کلاس ۱ (کلاس کاملاً نامناسب) از کیفیت مکان جهت استقرار کاربری فضای سبز کاسته می‌شود.



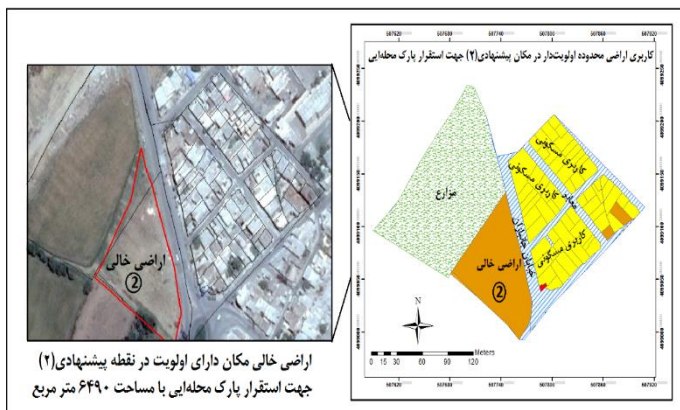
شکل (۷): محدوده‌های مناسب جهت استقرار پارک محله‌ای

از مهم‌ترین مسائلی که پس از انتخاب و مکان‌یابی کاربری‌های شهری باید مورد توجه قرار گیرد، بررسی این موضوع است که مناطق تعیین‌شده تا چه حد با واقعیت و شرایط منطقه تطابق دارد. برای تحقق این هدف، انجام بازدیدها و مطالعات میدانی می‌تواند درستی و نادرستی مناطق مکان‌یابی شده را نشان دهد و در صورت عدم امکان مطالعات میدانی، نظرخواهی از کارشناسان بومی مفید خواهد بود. به‌منظور تطبیق نتایج به‌دست‌آمده از الگوی ارائه‌شده در مکان‌یابی پارک محله‌ای با واقعیات موجود در محدوده مورد پژوهش، نقشه کاربری اراضی آن در محیط GIS تهیه‌شده و نتایج به‌دست‌آمده الگوی مذکور در نقشه کاربری اراضی منعکس گردیده و سپس در محیط Google earth هم مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به نقشه خروجی مدل WLC و مقایسه‌ی آن با نقشه کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه، مشخص شد که زمین‌های مناسب برای احداث پارک محله‌ای تناسب زیادی با کاربری اراضی دارند، این مکان‌ها نزدیک مراکز مسکونی، شبکه ارتباطی، مراکز مذهبی و ... هستند و از پارامترهای دیگر مانند پارک‌های موجود فاصله مناسبی دارند. در هر حال کلاس‌بندی نشان داده شده در نقشه می‌تواند در تصمیم‌گیری نسبت به انتخاب زمین مناسب برای اختصاص به پارک‌های شهری در هریک از سطوح (همسایگی، محله و ناحیه) راهگشا باشد. باید توجه داشت که اولویت‌بندی نشان داده شده به تناسب معیارهای مورد استفاده و بار وزنی آن‌ها، به دست آمده است. با این اوصاف اگر پهنه‌های دارای امتیاز (کاملاً مناسب)، در وضعیت موجود توسط کاربری‌های دیگر اشغال‌شده‌اند بالطبع باید سراغ اولویت‌های بعدی رفت. از مهم‌ترین امتیازات مکان‌های دارای اولویت برای احداث پارک محله‌ای در محدوده مورد مطالعه، وجود اراضی خالی و بایر در این محدوده می‌باشد. شکل (۸) و (۹) اراضی خالی و بایر موجود در نقاط پیشنهادی را نشان می‌دهند. با توجه به وسعت اراضی خالی موجود در محدوده ۱ و ۲ که به ترتیب دارای مساحت ۱۳۳۷۸ و ۶۴۹۰ مترمربع می‌باشد، احداث پارک محله‌ای در این اراضی پیشنهاد می‌گردد.

فصلنامه مطالعات عمران شهری



شکل (۸): اراضی خالی موجود در مکان دارای اولویت برای استقرار پارک محله‌ای (محدوده یک)



شکل (۹): اراضی خالی موجود در مکان دارای اولویت برای استقرار پارک محله‌ای (محدوده دو)

راهکارهای پیشنهادی جهت توسعه پارک‌های شهر اشنویه

- اهمیت دادن به توزیع عادلانه فضای سبز در سطح شهر، به گونه‌ایی که همه شهروندان بتوانند از فضای سبز در کمترین زمان و حداقل هزینه، استفاده نمایند؛
- امنیت پارک‌ها برای خانواده‌ها و مراجعان پارک بیشتر مورد توجه قرار گیرد؛
- طراحی و احداث پارک‌ها و فضای سبز عمومی با رعایت سطوح کارکردی (در سطح محله، ناحیه)؛
- راه‌اندازی رستوران، کافی شاپ، چایخانه سنتی در جهت افزایش جذابیت و تجمع‌های کوچک در فضاهای باز پارک شیخ عبدالعزیز به منظور ایجاد ارتباطات اجتماعی بیشتر کاربران نیز می‌تواند راهکاری مناسب برای جلب رضایت تلقی شود؛
- نیاز به تعبیه چراغ‌های بیشتر بارنگ‌های متنوع، افزایش نور پارک‌ها (مخصوصاً پارک شرف و مام‌تمر)، رنگ‌آمیزی مجدد و تعویض لامپ‌ها؛
- هیچ‌کدام از پارک‌های موجود دارای زمین ورزشی و کتابخانه نیستند بنابراین توصیه می‌شود در برنامه‌ریزی‌های آتی فضای سبز شهری به این معیارها توجه شود؛
- ایجاد سرویس‌های بهداشتی در نقاط مختلف پارک شیخ عبدالعزیز؛
- رنگ‌آمیزی دوباره مبلمان شهری (سطل زباله، نیمکت و...) جهت بهسازی محیط و شادابی فضا؛
- احداث شهربازی در پارک جنگلی قلاتوک.

منابع

- احمدی زاده، سیدسعید، بنای رضوی، مسعود (۱۳۸۹)، تحلیل مکان مناسب فضای سبز شهری با استفاده از GIS و AHP مطالعه موردی: شهر بیرجند، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۹۳.
- اسماعیلی، اکبر، (۱۳۸۱)، بررسی و تحلیل کاربری فضای سبز (پارک‌های درون‌شهری) از دیدگاه برنامه‌ریزی شهری، نمونه‌ی موردی: مناطق ۱ و ۸ شهرداری تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، دانشکده‌ی هنر.
- بیژن‌زاده، محمدرضا، (۱۳۸۰)، توصیه‌هایی در مورد مکان‌یابی، طراحی و نگهداری پارک‌ها و فضای سبز، مجموعه مقالات همایش‌های آموزشی و پژوهشی فضای سبز شهر تهران، انتشارات سازمان پارک‌ها و فضای سبز، چاپ اول، جلد دوم، ۱۵-۱۷.
- پورمحمدی، محمدرضا، (۱۳۸۲)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تهران: انتشارات سمت.
- تیموری، راضیه، و همکاران، (۱۳۸۹)، ارزیابی تناسب فضایی مکانی پارک‌های شهری با استفاده از GIS مطالعه موردی: پارک‌های محله‌ای منطقه ۲ تبریز، مجله فضای جغرافیایی دانشگاه آزاد/هر، شماره ۳.
- جعفری، حمید رضا؛ عزیز؛ علی؛ نصیری، حسین؛ عابدی، سپیده، (۱۳۹۲)، تحلیل تناسب اراضی جهت استقرار نیروگاه‌های بادی در استان اردبیل با استفاده از مدل AHP و SAW در محیط GIS، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۵، شماره ۲، صص ۴۱-۲۳.
- حسین‌زاده دلیر، کریم، (۱۳۷۲)، کاربری فضای سبز شهری در طرح‌های جامع و اصول طراحی پارک‌ها، مجله رشد جغرافیا، شماره ۱۲.
- حسینی، سیدعلی، (۱۳۸۰)، ارزیابی کاربری‌های آموزشی شهر تهران و ارائه الگوی مناسب، رساله کارشناسی ارشد، دانشکده هنر، دانشگاه تربیت مدرس.
- حکمت‌نیا، حسن؛ موسوی، میر نجف، (۱۳۹۰)، کاربرد مدل در جغرافیا با تاکید بر برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای، چاپ سوم، تهران: انتشارات آزاد پیم.

- حیدری بخش، مرضیه، (۱۳۸۷)، بررسی تطبیقی استاندارد پارک‌ها و فضای سبز شهر اصفهان با استانداردهای موجود، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان، مهرماه.
- حیدری چپانه، رحیم، (۱۳۸۷)، جایگاه و اهمیت کاربری فضای سبز در برنامه‌ریزی شهری، مطالعه موردی شهر تبریز، پایان‌نامه کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشکده‌ی علوم انسانی و اجتماعی.
- خوش‌نمک، زهره، (۱۳۸۱)، گزارش اولین همایش تخصصی فضای سبز، شهرهای گرم و خشک، مجله شهرداری‌ها، سال چهارم، شماره ۳۸.
- رحمانی، محمدجواد، (۱۳۸۳)، بررسی روند تصمیم‌گیری در مکان‌یابی پارک‌ها و فضای سبز عمومی و تأثیر آن بر ایمنی، مجله سبزینه شرق، سال سوم، شماره ۶.
- رزمی، کاظم، (۱۳۸۴)، بررسی راه‌های افزایش ضریب بهره‌برداری از فضای سبز شهری (پارک‌ها)، نمونه‌ی موردی: شهر رشت، پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی
- سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، (۱۳۸۰)، ضوابط و طراحی فضای سبز شهری.
- سعیدنیا، احمد، (۱۳۷۹)، فضای سبز شهری، کتاب سبز شهرداری‌ها، جلد ۹، تهران: مرکز نشر شهرداری تهران.
- شیعه، اسماعیل، (۱۳۹۲)، مقدمه‌ای بر برنامه‌ریزی شهری، تهران: انتشارات دانشگاه علم و صنعت.
- طرح تفصیلی شهر اشنویه، (۱۳۹۰).
- عسگری، احمد، (۱۳۸۱)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تهران: انتشارات نور قلم.
- عطائی، محمد، (۱۳۸۹)، تصمیم‌گیری چندمعیاره، چاپ اول، شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.
- غلامی، عبدالوهاب، (۱۳۹۰)، کاربرد فنون MCDM در طرح و اولویت‌بندی گزینه‌های مناسب در امر بازیافت و دفن پسماندهای شهری، پایان‌نامه ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل.
- قربانی، رسول، (۱۳۸۷)، ارزیابی کمبود پارک در مناطق شهری تبریز با استفاده از روش سرانه پارک و روش بافرینگ، نشریه علمی پژوهشی صفا، دوره ۱۷، شماره ۴۲، ۱۲۰-۱۰۹.

- مالجفسکی، یاجک، (۱۳۹۰)، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاری، ترجمه‌ی اکبر پرهیزکار و عطا غفاری گیلانده، چاپ دوم، تهران: انتشارات سمت.
- مجنونیان، هنریک، (۱۳۷۴)، مباحثی پیرامون پارک‌ها، فضای سبز و تفرجگاه‌ها، انتشارات: سازمان پارک‌ها و فضای سبز شهرداری تهران
- مهندس مشاور امکو، (۱۳۸۵)، طرح تفصیلی شهر نورآباد.
- نقوی، رضا و همکاران، (۱۳۸۵)، ملاحظات فنی نحوه ایجاد فضای سبز در معابر شهری، مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک ایران.
- وارثی و همکاران، محمدرضا، (۱۳۸۷)، مکان‌یابی فضای سبز شهری با استفاده از GIS مطالعه‌موردی: شهر خرم‌آباد، مجله جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، شماره ۱۰.
- Hwang, H. (2004), Web-based Multi-attribute Analysis Model for Engineering Project Evaluation, *Journal of Computer & Industrial Engineering*, No 46. Vol 46, Issue 4, July, p 669-678.

