

ارزیابی و مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های عمومی با استفاده از مدل AHP در شهر رشت

فرهاد جوان^۱ - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
مرضیه غنی پور تفرشی - دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۶/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۰/۰۴

چکیده

پارکینگ‌ها به عنوان یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های شهری نقش عمده‌ای در کاهش پارک حاشیه‌ای و روانی ترافیک ایفا می‌کنند. امروزه در کلان‌شهرها به علت محدودیت زمین و فضا با ایجاد پارکینگ‌های عمومی مدیریت بهینه در جهت افزایش خدمات‌دهی به حجم زیادی از وسایط نقلیه اعمال می‌شود، پارکینگ‌ها عمومی زمانی می‌توانند کارایی لازم را داشته باشند که از مکان‌یابی بهینه فضا - مکانی برخوردار گردند. رشت و شبکه حمل و نقل آن در حال حاضر با مشکل اساسی کمبود پارکینگ جهت کاربری مسکونی و سایر کاربری‌ها روبرو بوده و بارگذاری فعالیت‌ها بدون توجه به این کاربری سبب گردیده که این مسئله به تدریج به عنوان یک معضل شهری خود را بروز دهد. این مشکل در نقاط پرتراکم که از کاربری‌های چندگانه شهری به ویژه کاربری اداری - تجاری و گذران اوقات فراغت برخوردارند خود را به شکل حادی نمایان می‌سازد شهر رشت به لحاظ عدم برخورداری از شبکه بزرگراهی علاوه بر عبور و مرور داخلی ناحیه، پذیرای حمل و نقل عبوری سایر نواحی استان نیز بوده و عدم مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های موجود از مشکلات مهم این شهر است. در این پژوهش به منظور مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های عمومی در جهت کارایی بیشتر محدوده مورد مطالعه ابتدا مطالعات اولیه جهت شناسایی معیارهای تأثیرگذار بر انتخاب محل بهینه پارکینگ انجام، و با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، وزن دهی معیارها صورت پذیرفت و در نهایت با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) محدوده‌های مناسب جهت احداث پارکینگ‌های عمومی پیشنهاد گردید.

واژگان کلیدی: پارکینگ عمومی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، شهر رشت

مقدمه

با رشد سریع شهرنشینی در دهه‌های اخیر و افزایش استفاده از وسایل نقلیه موتوری، ترافیک در سطح معابر شهری به یکی از معضلات شهرهای بزرگ تبدیل شده است (شاهی، ۱۳۸۳: ۸). در واقع رشد سریع جمعیت شهر به همراه افزایش مالکیت وسایل نقلیه شخصی، گسترش فضایی شهرها و ازدیاد ترافیک را به دنبال دارد (Hobbs, 1974: 155). ترافیک ساکن یکی از مشکلات عمده در حمل و نقل بوده که امروزه به عنوان یکی از معضلات اصلی برخی شهرهای بزرگ محسوب می‌شود (Hensher, 2001: 179). به نقل از مشکینی و همکاران، (۱۳۹۰: ۳). از جمله مراکز خدماتی مهم که در امر ترافیک شهری نقش مهمی دارند، پارکینگ‌های عمومی است (قنبری و عسکر نایینی، ۱۳۹۰: ۱۸۳). کمبود پارکینگ در شهرها باعث توقف خودروها در کنار خیابان‌ها گردیده، بدین ترتیب عملاً سطوحی که باید در اختیار ترافیک سواره قرار گیرد به محل توقف تبدیل گردیده، که باعث افزایش ترافیک معابر می‌شود (متکان، ۱۳۸۴: ۱۴).

مدیریت درست پارکینگ‌ها نیازمند ارتباط قوی آن با برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری است تا با دقت آماری و برآورد حجم ترافیک در مرکز شهر، پارکینگ مورد نیاز را پیش‌بینی و ایجاد نمود (Vianna, 2003: 137). به نقل از محمدی و همکاران، (۱۳۹۲: ۹۲). در مواقعی که ظرفیت خیابان‌ها کافی برای عبور وسایط نقلیه نیست اجباراً می‌بایست از توقف وسایط نقلیه در آن خیابان‌ها جلوگیری نمود. انتخاب سطح خیابان به عنوان پارکینگ از بدترین طریق تهیه پارکینگ است، زیرا در این حالت گران‌ترین و گاهی بهترین زمین‌ها را به پارکینگ اختصاص داده‌ایم و سبب به وجود آمدن عدم امکان سبقت راحت، افزایش تعداد تصادفات و ایجاد خطر برای پیاده‌ها گردیده‌ایم (گروه مطالعات و برنامه‌ریزی شهری، ۱۳۷۲: ۱۰۴-۱۰۵ به نقل از، به نقل از محمدی و همکاران، ۱۳۹۲: ۹۳). مکان‌یابی پارکینگ‌های شهری تابع شرایط و عوامل متعددی است. به این ترتیب مکان‌یابی صحیح و بهینه پارکینگ که عبارت است از، انتخاب محلی مناسب که هم از لحاظ هزینه و هم از نظر پاسخ‌گویی به نیازهای منطقه مورد مطالعه مکان بهینه شناخته شود (ذکر الهی، ۱۳۸۰: ۲۰). به این ترتیب که مکان احداث پارکینگ یکی از مهم‌ترین پارامترهای مؤثر در احداث پارکینگ‌ها است، می‌توان با مکان‌یابی مناسب موجبات افزایش کارایی آن را فراهم آورد (کریمی و همکاران، ۱۳۸۶).

مدل‌های مکان‌یابی توسط افراد متعدد و در کشورهای مختلف ارائه شده است که هر کدام با توجه به شرایط زمانی به کار گرفته شده است (لیتکوهی و همکاران، ۱۳۹۳: ۲). اولین نظریه‌ای که در مورد کاربری اراضی ارائه گردید توسط فن تونن در سال ۱۸۲۶ مطرح شد. این نظریه اولین نظریه بهره اقتصادی - بهره مکانی است که او در این نظریه مکان کشاورزی در شهر را به چندین دایره متحدالمرکز تقسیم کرده و هر قسمت را به یک محصول خاص اختصاص داده است. لانهارد در سال‌های ۱۸۸۲ - ۱۸۸۵ میلادی، تئوری مکان‌یابی صنایع را مطرح نمود، اما چارچوب علمی این تئوری توسط وبر آلمانی در سال ۱۹۰۹ میلادی پایه‌ریزی شد. سپس توسط لوش و کریستالر با بسط و توسعه این تئوری، نظریه مکان مرکزی را ارائه کردند و در نهایت هوور این تئوری را به بلوغ و کمال رساند (کریمی و همکاران، ۱۳۹۱: ۲۸).

اصولاً مکان‌یابی به فعالیتی گفته می‌شود که در آن قابلیت‌ها و توانایی‌های یک منطقه خاص از نظر وجود زمین مناسب و مرتبط بودن آن با سایر کاربری‌های شهری و روستایی برای انتخاب مکانی مناسب جهت کاربری مورد نظر تجزیه و تحلیل شود (پاشاپور، ۱۳۹۳: ۷۹). با توجه به تعریف فوق، مکان‌یابی عمری طولانی به قدمت بشر دارد، چرا که انسان همواره در تلاش بوده که محیط اطراف خود را بهتر بشناسد، واضح است با پیچیده‌تر شدن نیازهای بشر، به تدریج کار مکان‌یابی پیچیده‌تر شود و لزوم استفاده از روش‌های پیچیده‌تر و برنامه‌ریزی دقیق‌تر بیشتر شده است (اصغر پور، ۱۳۸۳: ۱۹۳). در تعیین مشخصات مکانی هر نوع استفاده از زمین و هر نوع فعالیت شهری، شش معیار زیر در مکان‌یابی عملکردهای شهری، ملاک برنامه‌ریزی کاربری زمین شهری قرار می‌گیرد:

۱. سازگاری: عمده‌ترین تلاش شهرسازی، مکان‌یابی برای کاربری‌های گوناگون در سطح شهر و جداسازی کاربری‌های ناسازگار از یکدیگر است. کاربری‌هایی که دود، بو، صدا و شلوغی تولید می‌کنند، باید از کاربری‌های دیگر، به ویژه کاربری‌های مسکونی، فرهنگی و اجتماعی جدا شوند (سعیدینا، ۱۳۷۸: ۲۴).
 ۲. آسایش: دو مؤلفه‌ی فاصله و زمان مهم‌ترین مؤلفه در مکان‌یابی کاربری‌ها هستند. نوع دسترسی‌ها با فاصله و زمان سنجیده می‌شود. این دو عامل واحد اندازه‌گیری آسایش محسوب می‌گردند (زیاری، ۱۳۸۱: ۳۰).
 ۳. کارایی: الگوی قیمت زمین شهری، عامل اصلی و معیار اساسی تعیین مکان کاربری زمین است. هر نوع کاربری از لحاظ اقتصادی و سرمایه‌گذاری برآیند قیمت زمین و وضعیت آن از نظر آماده‌سازی و مخارج آبادانی است که با روش تحلیل هزینه - منفعت مشخص می‌شود (خمر و همکاران، ۱۳۹۲: ۱۲۵).
 ۴. مطلوبیت: مطلوبیت و دل‌پذیری در برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری یعنی تلاش در جهت حفظ و نگهداری عوامل طبیعی، ایجاد فضاهای باز و دلپذیر، چگونگی شکل گرفتن راه‌ها، ساختمان‌ها و فضاهای شهری (پورمحمدی، ۱۳۸۷: ۹۴).
 ۵. سلامتی: در اختصاص زمین به فعالیت‌های خاص برای تأمین سلامتی و داشتن شهری سالم، باید به تراکم، استانداردهای سرانه، مسائل زیست‌محیطی، میراث فرهنگی، آلودگی‌ها توجه شود (رحمانپور، ۱۳۸۹: ۲۶).
 ۶. ایمنی: عوامل امنیتی، استانداردهای خاصی را در تعیین محل فعالیت‌های شهری پیشنهاد می‌دهند. استانداردهای امنیتی به طور کل به حفاظت تأسیسات شهری و دفاع از شهر در مقابل حمله‌های احتمالی جنگ بستگی دارد (پورشیحیان و ابراهیمی، ۱۳۹۱: ۴۵).
- شهر رشت به دلیل برخورداری از مرکزیت استان گیلان و داشتن مراکز تجاری و تفریحی، علاوه بر دارا بودن جمعیتی بیش از ۶۰۰ هزار نفر، روزانه پذیرای جمعیت بالایی از شهرستان‌های دیگر استان است. همچنین در تعطیلات و اواخر هفته مسافران زیادی از سراسر کشور وارد این شهر می‌شوند. وجود این سیل عظیم جمعیتی مشکلات ترافیکی، متعدد شده که عامل اصلی این مشکلات در کمبود یا مکانیابی نامناسب کاربری پارکینگ در این شهر است.
- در خصوص مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی مطالعات و تحقیقات زیادی صورت گرفته است که از آن جمله می‌توان به این موارد اشاره نمود: عباسی کلکانی و سید حسینی در سال ۱۳۹۰ مقاله‌ای تحت عنوان گسترش روش مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی با استفاده از GIS در کلان‌شهرها (مطالعه موردی منطقه ۳ کلان‌شهر کرج) به این نتیجه رسیدند که وزن دهی با استفاده از روش AHP وزندهی و با روش‌های کلاسیک بولین، همپوشانی و روش‌های فازی مکان‌های مناسب جهت پارکینگ در کلان‌شهر کرج مشخص می‌شود. رشیدی ابراهیم حصارى و همکاران در سال ۱۳۹۲ در تحقیقی تحت عنوان مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی با استفاده از روش فازی و مدل AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: شهر بناب) به این نتایج رسیدند که فاکتورهای مؤثر در مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی از جمله مراکز جاذب سفر، ارزش زمین و کاربری اراضی شهری هستند. قنبری و همکاران در سال ۱۳۹۲ در پژوهشی تحت عنوان مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی در C.B.D شهرهای ایران (نمونه موردی: مرکز تجاری - تاریخی شهر تبریز) که نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که مدل‌ها و ابزار استفاده‌شده، مناسب‌ترین سایت‌ها را برای احداث پارکینگ شناسایی کرده است. نتیجه به دست آمده تبیین‌کننده مناسب بودن روش‌ها، تکنیک‌ها و ابزارهای استفاده‌شده در پژوهش است. ونت^۱ در سال ۱۹۸۷ مقاله‌ای تحت عنوان پارکینگ و برنامه‌ریزی عملیاتی در شهرهای آمریکا به این نتیجه رسیدند که برای ایجاد پارکینگ‌های مناسب در داخل شهرها باید مکان‌یابی‌های مناسبی با استفاده از GIS صورت پذیرد. سانگ و همکاران^۲ در سال ۲۰۰۵ راهبرد جدیدی را برای امکان‌پذیری اضافه کردند و مکان‌یابی ایستگاه راه‌آهن با استفاده از تکنیک AHP پیشنهاد کردند. مقاله حاضر با هدف تعیین مکان‌های مناسب و بهینه برای پارکینگ‌های

1. Went

2. Sung and kihan and hyun

عمومی جهت افزایش کارایی بیشتر محدوده مورد مطالعه پرداخته و در پی پاسخ به این سؤال‌ها است که ساختار پراکندگی پارکینگ‌های شهر رشت چگونه است؟ مکان‌های مناسب و بهینه برای پارکینگ‌های عمومی در سطح شهر رشت چگونه است؟

روش پژوهش

رویکرد حاکم بر این پژوهش از نظر هدف، کاربردی - توسعه‌ای و از نظر چارچوب تحقیق، تحلیلی - توصیفی است که به شیوه پیمایشی و در سطح کل شهر رشت انجام شده است. جمع‌آوری اطلاعات به صورت میدانی، کتابخانه‌ای و مقالات متعدد و مصاحبه با کارشناسان و متخصصان امر صورت پذیرفته است. برای انجام عملیات پژوهش ابتدا با استفاده از لایه‌های اتوکد موجود در شهرداری، اطلاعات مربوطه استخراج و به فرمت GIS تبدیل تا در بررسی‌ها از آن استفاده شود، سپس عوامل مؤثر بر مکان‌یابی پارکینگ شهری در محدوده مورد مطالعه شناسایی گردید و در مرحله بعد جهت وزن دهی و تعیین اهمیت نسبی هر یک از لایه‌های اطلاعاتی با توجه به نظرات کارشناسان و از روش تحلیل سلسله مراتبی (AHP) - که از کاربردی‌ترین روش‌های وزن دهی است، استفاده شده است. در نهایت با تلفیق لایه‌ها و استفاده از اوزان محاسباتی در روش AHP و در محیط Arc GIS، بهترین مکان‌ها جهت احداث پارکینگ عمومی در شهر رشت شناسایی و معرفی شده است.

- مدل سلسله مراتبی (AHP)^۱

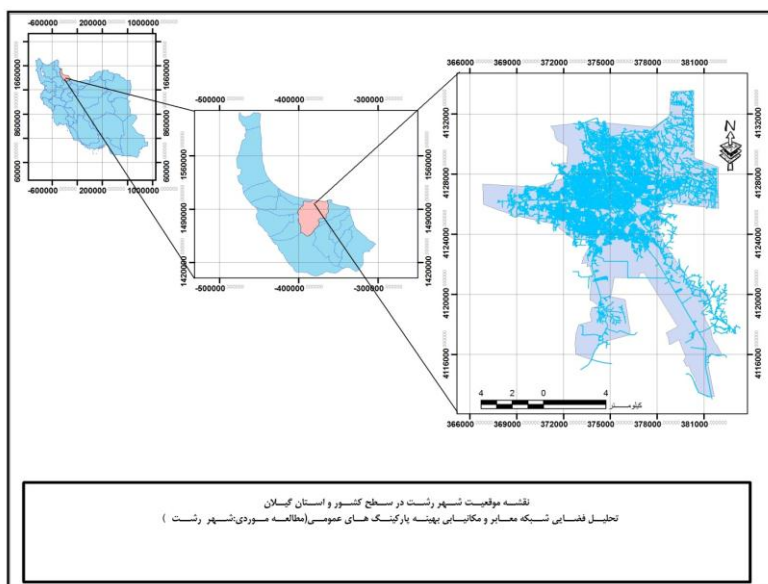
فرآیند تحلیل سلسله مراتبی روشی منعطف، قوی و ساده است، که ابتدا در سال ۱۹۸۰ به وسیله توماس ال ساعتی^۲ پیشنهاد گردید و تاکنون کاربردهای متعددی در علوم مختلف داشته است (زبردست، ۱۳۸۰: ۵۳). این مدل جزء روش‌های ارزیابی چند معیاری است. مدل تحلیل سلسله مراتبی ترکیبی از مدل مقایسه‌های زوجی و مدل موریس است (آسایش و استعلاجی، ۱۳۸۲: ۱۲۹) که برای سطح بندی، درجه بندی، تعیین مکان بهینه و... در ناحیه جغرافیایی قابل استفاده است. این مدل جهت استخراج مقیاس‌های نسبی از مقایسه زوجی داده‌های گسسته و پیوسته به کار می‌رود. این مقایسه‌ها ممکن است برای اندازه‌گیری واقعی به کار رود یا این که نشان دهنده وضع نسبی ترجیحات باشد (Saaty, 2004: 415). با استفاده از این مدل به وزن دهی درونی و بیابین داده‌ها پرداخته و سپس رتبه بندی مربوط استخراج می‌گردد. وزن داده شده به صورت یک عدد در ارزیابی دخالت داده می‌شود که این عدد بیانگر اهمیت نسبی آن معیار نسبت به سایر معیارها است. معمولاً وزن‌ها به صورتی که مجموع آن‌ها برابر یک شود نرمالیزه می‌شود (میکانیک و کاوسی، ۱۳۹۲: ۶).

محدوده مورد مطالعه

شهر رشت، با مساحت ۱۳۶ کیلومترمربع، ۹ درصد از مساحت استان و با جمعیت ۶۳۹۹۵۱ نفر، ۳۳ درصد از کل جمعیت استان را به خود اختصاص داده است. تقریباً در مرکز جلگه گیلان قرار گرفته و در طول جغرافیایی ۴۹ و ۳۵ درجه و ۳۷ و ۱۶ درجه واقع است. این شهر از شمال به دریای خزر و بندرانزلی، از جنوب به شهرستان رودبار، از شرق به شهرستان سیاهکل و آستانه اشرفیه و از غرب به شهرستان‌های فومن، صومعه‌سرا و شفت منتهی می‌شود. شهر رشت به عنوان مرکز استان گیلان تقریباً در مرکز جلگه گیلان، در وسیع‌ترین بخش دلتای رودخانه سفیدرود با ارتفاع متوسط ۸

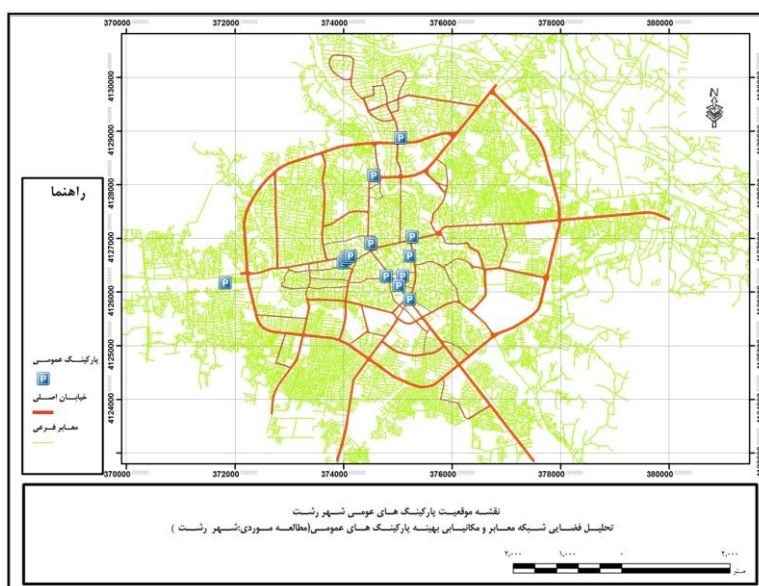
1. Aanalytical Hierarchy Process
2. Tomas Al Saaty

متر از سطح دریا‌های آزاد و در ۳۳۰ کیلومتری شمال باختری تهران و در انتهای راه کناره اصلی دریای خزر و در مسیر راه اصلی درجه یک قزوین به بندر انزلی واقع شده است (طرح جامع شهر رشت، ۱۳۸۵: ۱۵).



شکل ۱. موقعیت شهر رشت در سطح کشور، استان و شهرستان

شهر رشت دارای ۱۵ پارکینگ عمومی در سطح خیابان‌های خود است، عمده این پارکینگ‌ها در مرکزیت شهر به دلیل وجود کاربری‌های جاذب جمعیت قرار گرفته‌اند، از این تعداد پارکینگ ۱۴ پارکینگ در مجاورت خیابان‌های اصلی قرار گرفته‌اند که بر اساس آمارهای معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری رشت در تیرماه سال ۱۳۹۲، روزانه به طور متوسط صاحبان ۱۶ هزار و ۵۰۰ خودرو از امکانات آن‌ها استفاده می‌کنند، بر طبق مطالعات صورت گرفته در طرح جامع ترافیک شهر رشت تا سال ۹۳، ۹ توقفگاه عمومی با گنجایش ۶۲۰ دستگاه خودرو در کلان‌شهر رشت احداث شود (معاونت حمل و نقل و ترافیک شهری، ۱۳۹۲).



شکل ۲. پراکندگی پارکینگ‌های شهر رشت

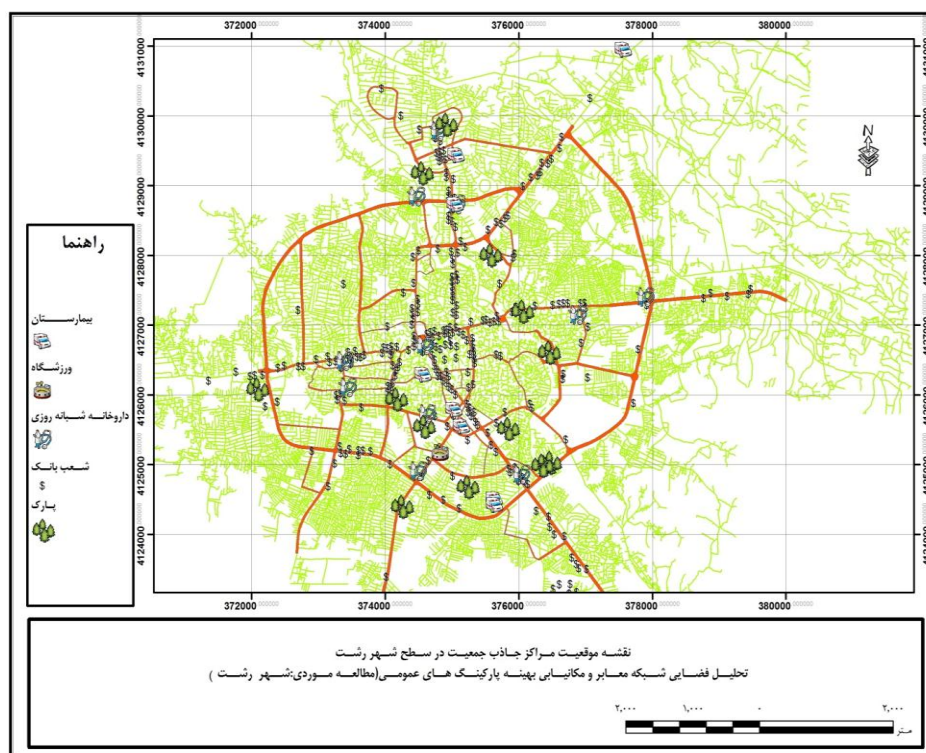
یافته‌ها و بحث

معیارهای مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ‌ها

معیارهای مختلف و متنوعی در مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی دخیل می‌باشند که در این قسمت به آن‌ها اشاره می‌شود. ارزیابی دقیق نیازهای آتی پارکینگ بسیار سخت است و این به دلیل تأثیر فاکتورهای مختلف در این مورد است. مانند: افزایش ماشین‌های شخصی، افزایش جمعیت، توسعه مناطق تجاری و افزایش محدوده خرید که باعث افزایش جابجایی جمعیت می‌شود (فرانسواژ، ۱۳۷۵: ۲۲۵).

– فاصله از مراکز جاذب سفر

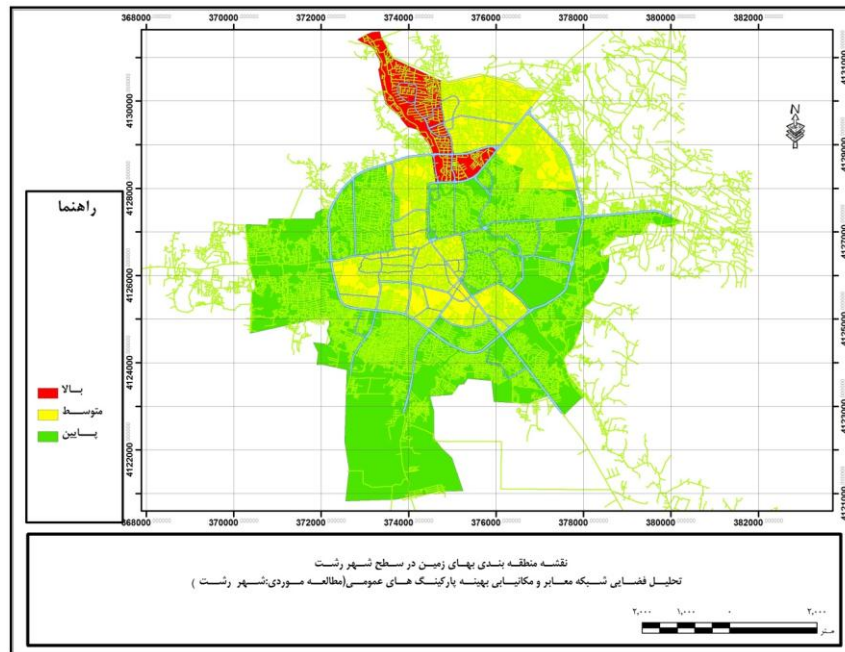
مراکز جاذب سفر در واقع شامل مراکزی است که هر یک به نحوی باعث جذب مردم می‌شود و مردم به طور روزمره از آن‌ها استفاده کرده و یا در ایام خاصی جمعیت زیادی را به خود می‌کشاند؛ فاصله پارکینگ از مراکز جاذب سفر باید طوری باشد که استفاده‌کنندگان از پارکینگ، کم‌ترین پیاده‌روی را برای رسیدن به این مراکز داشته باشند. در این تحقیق مکان‌های جاذب جمعیت شامل: شعب بانک‌ها، پارک‌ها، بیمارستان‌ها، ورزشگاه و داروخانه‌های شبانه‌روزی در نظر گرفته شده است.



شکل ۳. مراکز جاذب جمعیت در شهر رشت

– هزینه تملک زمین

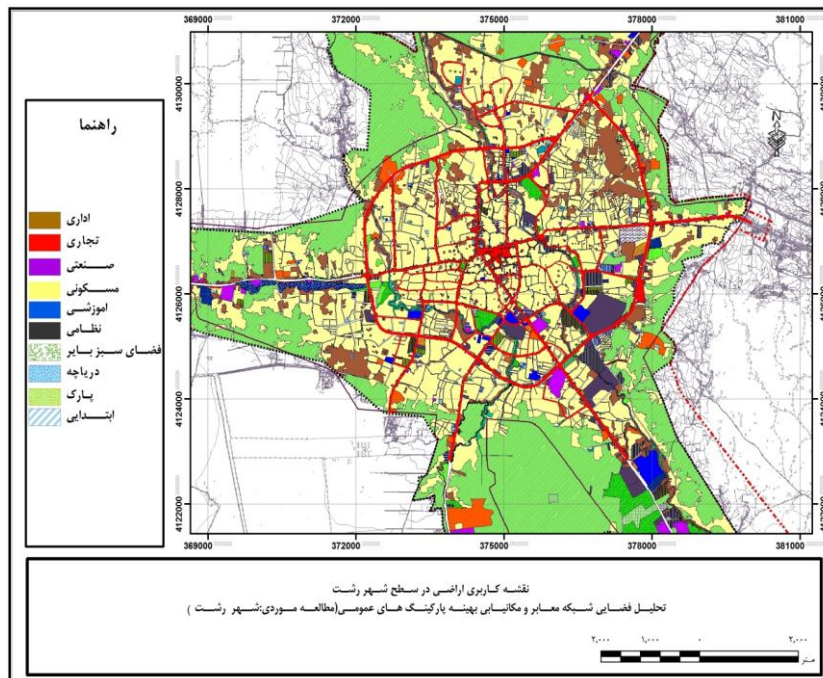
هزینه تملک زمین با توجه به بالا بودن بهای زمین در شهرها از جمله مواردی است که می‌تواند در انتخاب مکان بهینه پارکینگ‌ها مؤثر باشد. شهر رشت با توجه به مطالعات صورت گرفته در طرح جامع، به سه ناحیه از نظر قیمت زمین تقسیم شده است.



شکل ۴. سطح‌بندی اراضی شهر رشت از نظر قیمت

- توجه به کاربری زمین

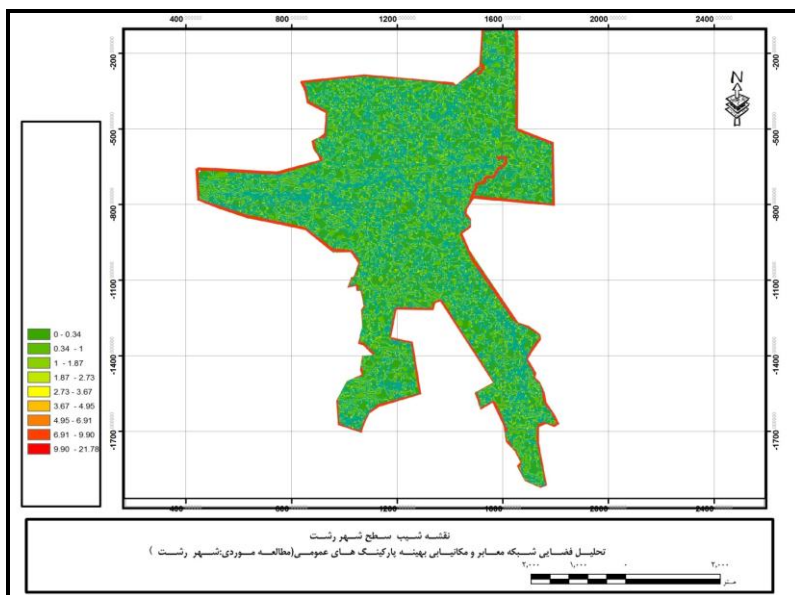
با آگاهی از انواع کاربری‌های زمین می‌توان از شرایط زمین‌های شهری به نحو مطلوب تری جهت ایجاد پارکینگ‌ها بهره جست. با استفاده از سیستم GIS می‌توان کاربری زمین‌های شهری را در الگوهای متعدد طبقه‌بندی نمود. بهترین نوع کاربری برای احداث پارکینگ استفاده از اراضی بایر موجود در شهر رشت است.



شکل ۵. کاربری اراضی و اراضی بایر شهر رشت

- ویژگی‌های محیطی و اقلیمی

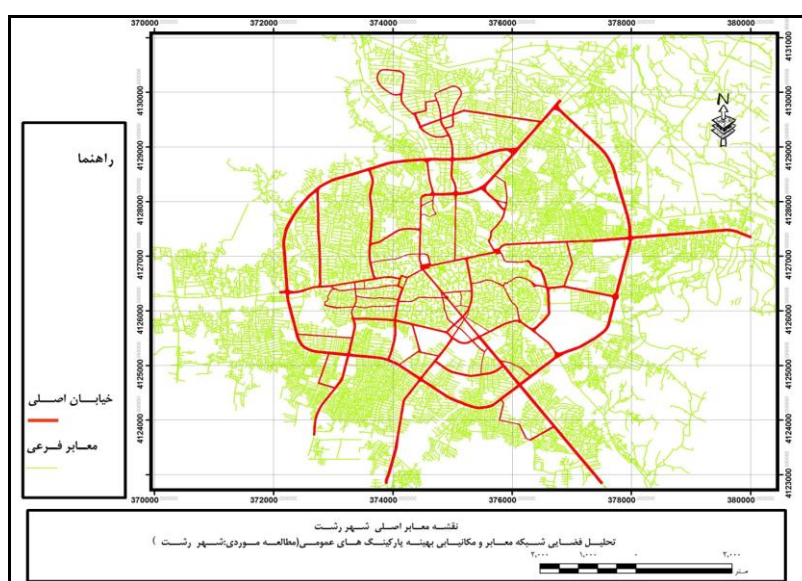
عوامل جغرافیایی متعددی هم چون: شیب، باد، سیل، زلزله، گسل، جهت وزش باد و آفتاب می‌توانند در مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌ها مؤثر باشند. از بین این موارد، شیب محل مورد نظر می‌تواند تأثیر گذارترین عارضه طبیعی در مکان‌یابی پارکینگ‌ها باشد.



شکل ۶. شیب شهر رشت

- دسترسی

پارکینگ‌ها باید در محل‌هایی ساخته شوند که به شبکه معابر شهری وصل باشند. از این رو ارزیابی دسترسی بر پایه این روش استوار است که کدام زمین شهری برای قرارگیری محل پارکینگ‌ها مناسب است و چه کیفیت دسترسی باید با توجه به مکان تقاضای پارکینگ داشته باشد.

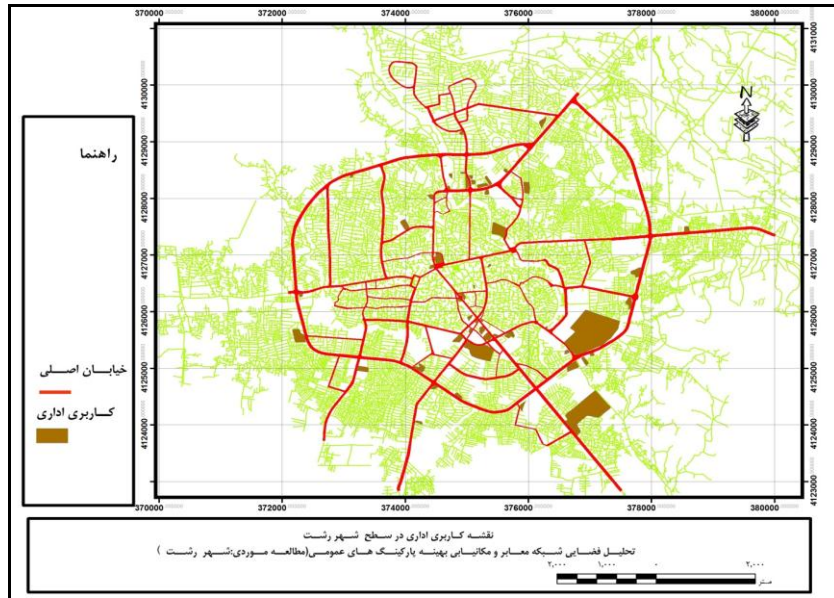


شکل ۷. معابر اصلی شهر رشت

- فاصله از پارکینگ‌های موجود

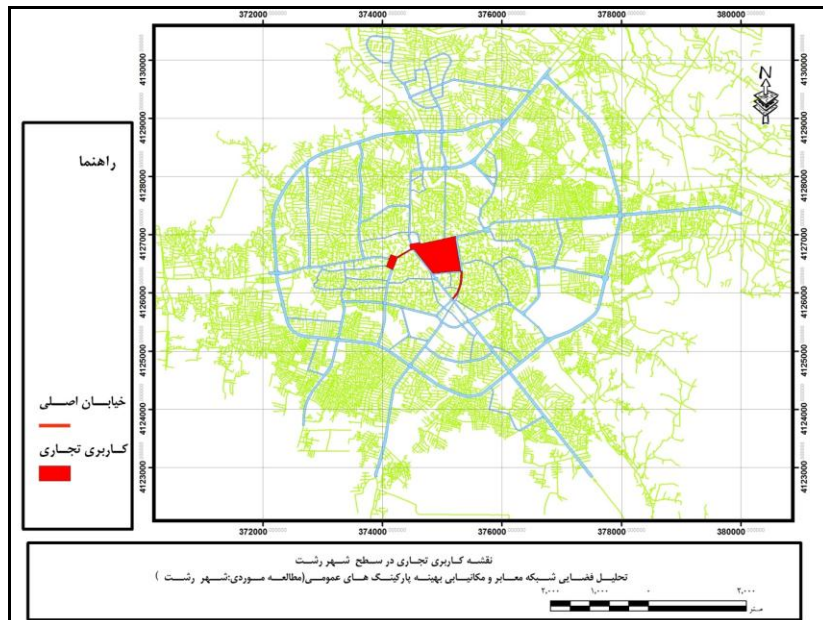
برای جلوگیری از تداخل کار و ارائه خدمات مناسب تر برای شهروندان شهر مناسب است تا پارکینگ‌های جدید در فاصله معینی از پارکینگ‌های موجود قرار گیرند.

- قرارگیری در فاصله مناسب از کاربری اداری



شکل ۸. کاربری اداری شهر رشت

- قرارگیری در فاصله مناسب از کاربری تجاری



شکل ۹. کاربری تجاری شهر رشت

– تعیین وزن معیارها با استفاده از Expert choices

بعد از تعیین شاخص‌های مکان‌یابی پارکینگ‌ها؛ شاخص‌ها با استفاده از نرم‌افزار Expert choices وزن دهی شده و وزن نسبی و مطلق شاخص‌ها و همچنین نرخ ناسازگاری هر کدام به طور جداگانه محاسبه و در جدول زیر نشان داده شده است:

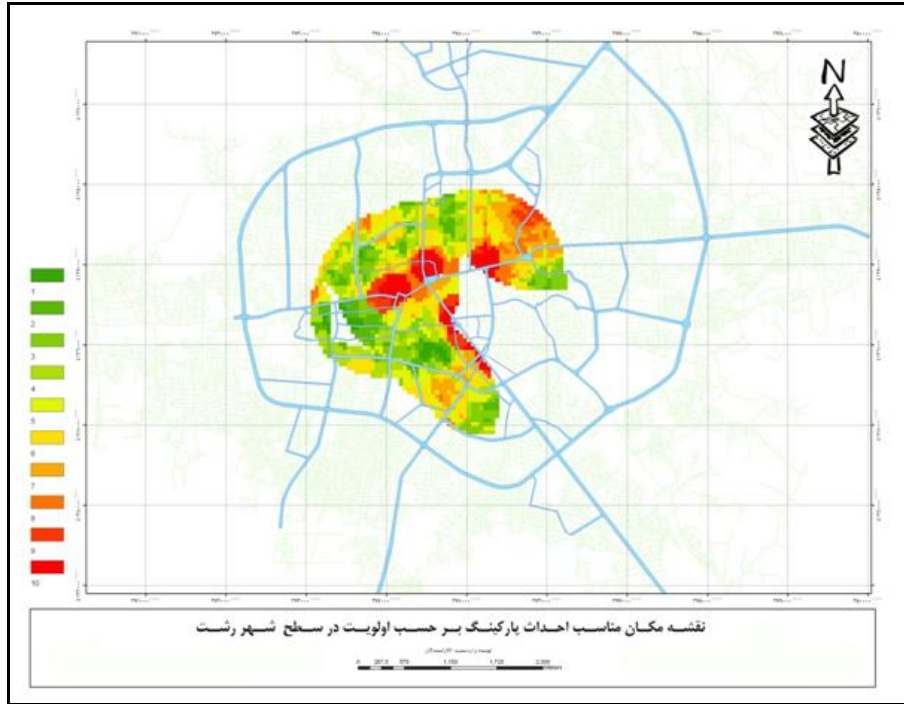
معیار	وزن	زیر معیار	وزن	نرخ ناسازگاری	معیار	وزن	زیر معیار	وزن	نرخ ناسازگاری
فاصله از مراکز جاذب جمعیت	۰/۱۷۲	۰-۲۰۰	۰,۴۶۴	۰/۴۱	اراضی بایر	۰/۲۳۸	۰-۲۰۰	۰/۳۹۲	۰/۳۴
		۲۰۰-۴۰۰	۰,۳۰۷				۲۰۰-۴۰۰	۰/۲۵۴	
		۴۰۰-۶۰۰	۰,۱۴۶				۴۰۰-۶۰۰	۰/۱۶۰	
		۶۰۰-۸۰۰	۰,۰۶۰				۶۰۰-۸۰۰	۰/۱۱۵	
		۱۰۰۰-۸۰۰	۰,۰۲۳				۱۰۰۰-۸۰۰	۰/۷۸	
فاصله از پارکینگ	۰/۱۷۶	۰-۲۰۰	۰/۶۳	۰/۰۲	فاصله از معابر اصلی	۰/۱۲۶	۰-۲۰۰	۰/۳۱۰	۰/۳۹
		۲۰۰-۴۰۰	۰/۱۱۵				۲۰۰-۴۰۰	۰/۲۶۰	
		۴۰۰-۶۰۰	۰/۱۶۶				۴۰۰-۶۰۰	۰/۲۰۶	
		۶۰۰-۸۰۰	۰/۲۴۹				۶۰۰-۸۰۰	۰/۱۳۰	
		۱۰۰۰-۸۰۰	۰/۴۰۶				۱۰۰۰-۸۰۰	۰/۹۵	
فاصله از کاربری اداری	۰/۶۸	۰-۲۰۰	۰/۴۵۱	۰/۰۵	فاصله از کاربری تجاری	۰/۸۲	۰-۲۰۰	۰/۴۲۴	۰/۳۷
		۲۰۰-۴۰۰	۰/۲۸۱				۲۰۰-۴۰۰	۰/۲۸۱	
		۴۰۰-۶۰۰	۰/۱۵۱				۴۰۰-۶۰۰	۰/۱۴۹	
		۶۰۰-۸۰۰	۰/۷۶				۶۰۰-۸۰۰	۰/۹۹	
		۸۰۰-۱۰۰۰	۰/۴۲				۱۰۰۰ به بالا	۰/۵۲	
شیب	۰/۰۴۹	مطلوب	۰/۵۸۲	۰/۰۶۹	قیمت زمین	۰/۸۹	بالا	۰/۱۲۲	۰/۰۲
			۰/۳۳۳				متوسط	۰/۳۲۰	
		قابل قبول					پایین	۰/۵۵۸	
		غیر قابل قبول	۰/۰۸۲						

یافته‌های تحقیق، ۱۳۹۳

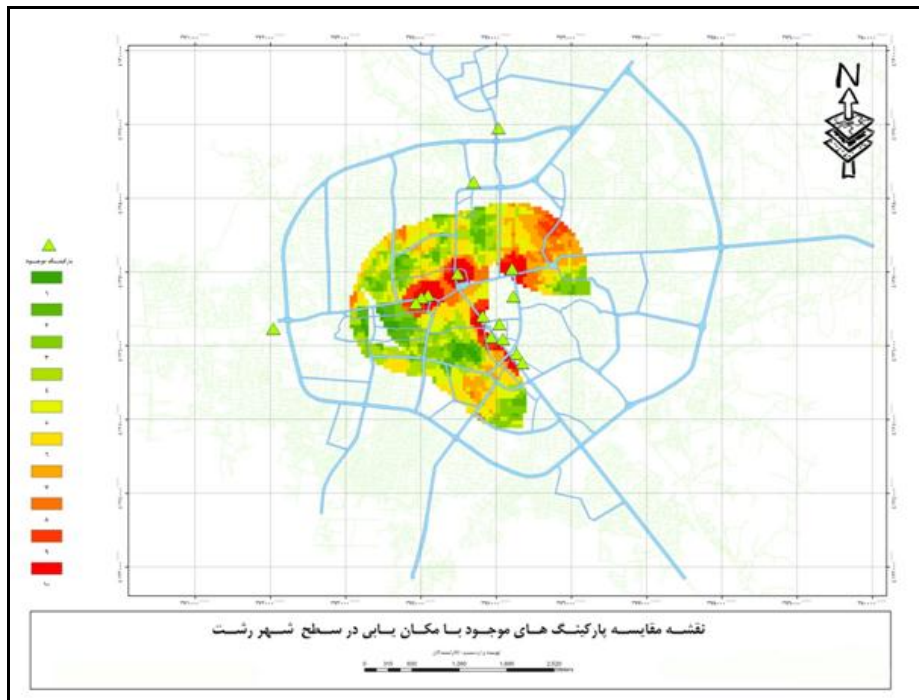
– تلفیق معیارهای وزن گذاری شده و تهیه نقشه مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های عمومی

در گام بعدی، بعد از تعیین وزن لایه‌ها اقدام به تولید لایه‌ها در محیط نرم‌افزار Arc GIS گردیده و بعد از تهیه لایه‌ها، با استفاده از تحلیل‌های بافریگ در محیط GIS، حرایم مورد نظر از لایه‌ها تهیه و بر اساس وزن به دست آمده طبقه‌بندی شده و در نهایت تمام لایه‌ها به فرمت RASTER برای انجام عملیات همپوشانی تبدیل گردید که بعد از این اقدام نتایج مناطق به دست آمده در قالب یک نقشه با طبقه‌بندی ۱۰ گانه نشان داده شده است. به منظور تعیین مکان‌های برخوردار از پتانسیل مناسب جهت استقرار پارکینگ، لایه‌های اطلاعاتی بر مبنای معیارها و شاخص‌های نهایی و اعمال اوزان تعدیل شده و ترکیب خطی موزون لایه‌ها تشکیل شد. سپس امتیازات نهایی لایه تحلیلی با استفاده از ابزار AHP در محیط نرم‌افزار ArcGIS محاسبه گردید؛ وزن‌های منظور شده برای هر کدام از معیارها با همدیگر مساوی نیست و ممکن است یک لایه یا معیار ارزش بالاتری نسبت به دیگری داشته باشد. در این مرحله از پژوهش به منظور

وزن دهی به معیارها و تعیین میزان ارزش لایه‌ها نسبت به همدیگر از روش مقایسه دو به دو در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) استفاده شده است و لایه‌های اطلاعاتی بر اساس وزن‌های کسب کرده در این قسمت با همدیگر ترکیب و خروجی نهایی پژوهش را به صورت نقشه پهنه بندی اراضی نشان داده شده است.



شکل ۱۰. مکان مناسب پارکینگ



شکل ۱۱. مقایسه پارکینگ‌های موجود با مکان‌یابی شده در سطح شهر رشت

نتیجه‌گیری

پارکینگ‌های عمومی یکی از ضرورت‌ها و ترجیحات اجتناب‌ناپذیر در شهرها بدل شده است، که وجود این پارکینگ‌ها باعث کاهش و یا عدم توقف خودروها در حاشیه خیابان‌ها و به طور غیرمستقیم افزایش عرض آن‌ها می‌شود، که این امر خود می‌تواند سهولت تردد برای سایر وسایل نقلیه شود. از مهم‌ترین عوامل مؤثر در احداث پارکینگ‌ها، موقعیت مکانی است، بنابراین، مکان‌یابی بهینه، کارایی پارکینگ‌های عمومی در سطح شهر را به حداکثر می‌رساند و خدمات بهتری را برای استفاده‌کنندگان ارائه می‌نماید. بنابراین با توجه به این نکته که پارکینگ‌های عمومی باید به طور درستی در سطح شهر مکان‌یابی گردند، ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین در این پژوهش، به بررسی وضع موجود پارکینگ‌های عمومی و ارائه الگوی مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های عمومی شهر رشت در قالب استفاده از مدل AHP در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) پرداخته شد. بر این اساس، در تحقیق حاضر پس از انتخاب معیارهای مؤثر از طریق مطالعه منابع اسنادی و نظرات متخصصین امر، و وزن دهی به معیارها، با تلفیق این معیارها از طریق مدل سلسله مراتبی (AHP) به انتخاب مکان‌های بهینه جهت احداث پارکینگ اقدام گردید. باید به این نکته توجه نمود که مکان‌یابی پارکینگ تنها بخشی از راه‌حل‌های متعدد مسئله ترافیک مرکز شهر است و خروجی این پژوهش می‌تواند به نحو مطلوبی مشکل ترافیک ساکن و کمبود مکان پارکینگ را حل نماید. با توجه به مطالب ارائه‌شده نکات حاصل از این پژوهش به شرح زیر است:

۱. عوامل مختلفی در مکان‌یابی پارکینگ دخالت دارند که بررسی و تحلیل تمام ابعاد آن‌ها با روش‌های سنتی امکان‌پذیر نمی‌باشد. از طرفی بی‌توجهی به این عوامل موجب هدر رفتن سهم قابل‌توجهی از منابع مادی و محیطی شده و صدمات سنگینی را به مردم و مدیریت شهری تحمیل می‌کند. بنابراین استفاده از فناوری اطلاعات به خصوص سامانه اطلاعات جغرافیایی برای تحلیل حجم وسیعی از داده‌ها، ضروری است.
۲. استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در انتخاب بهینه یک سایت کارایی بالایی دارد. این کار به دلیل امکان مقایسه و ارزیابی مکان‌های مختلف بهینه با توجه به معیارهای مورد نظر است.
۳. استفاده از فناوری برای مدیریت یک شهر زمانی محقق می‌شود که داده‌های مکانی و توصیفی مورد نیاز با دقت و صحت لازم وجود داشته باشد. بنابراین به منظور بازیابی و دسترسی سریع به اطلاعات، تشکیل یک بانک اطلاعاتی متمرکز ضروری است. سیستم‌های GIS قادر هستند حجم زیادی از اطلاعات گوناگون را مدیریت نموده، با صرف کمترین هزینه و زمان ممکن، پیش‌بینی‌های قابل‌اعتمادی را در اختیار مدیران شهری قرار دهند.

منابع

۱. آسایش، حسین و استعلاجی، علیرضا. (۱۳۸۲). اصول و روش‌های برنامه‌ریزی ناحیه‌ای (مدل، روش‌ها و فنون). ری. دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری.
۲. اصغر پور، محمدجواد. (۱۳۸۳). مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره. جلد سوم. تهران: دانشگاه تهران.
۳. پاشاپور، حجت‌اله؛ توکلی نغمه، مصطفی؛ نوری، ابوالفضل و رضایی، الناز. (۱۳۹۳). مکان‌یابی و تعیین محدوده قابل توسعه شهر کوه‌دشت با استفاده از منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصلنامه جغرافیایی سرزمین، سال یازدهم، شماره ۴۴، ۸۸ - ۷۷.
۴. پورمحمدی، محمدرضا. (۱۳۸۷). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. تهران: سمت.
۵. پورشیخیان، علیرضا و ابراهیمی، سیده اعظم. (۱۳۹۱). تحلیل معیارهای مکان‌یابی مراکز بهداشتی درمانی شهر بندر انزلی. فصلنامه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری چشم‌انداز زاگرس، سال چهارم، شماره ۱۳، ۵۷ - ۳۹.
۶. خمر، غلامعلی؛ شاه مرادی، لقمان و حیدری تاشه کیود. (۱۳۹۲). معیارهای مکان‌یابی پارک‌های شهری برای ارتقاء محیط اجتماعی (مطالعه موردی: پارک یعقوب لیث شهر زابل). مجله پژوهش و برنامه‌ریزی، سال چهارم، شماره دوازدهم، ۱۳۴ - ۱۱۷.

۷. ذکراهی، محمد. (۱۳۸۰). روش‌شناسی مکان‌یابی و قیمت‌گذاری توفتگاه‌های تجمعی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده، دانشگاه علم و صنعت ایران، به راهنمایی دکتر احمدی‌نژاد.
۸. رحمانپور، علی‌اکبر. (۱۳۸۹). معیارهای مکان‌یابی مدارس و ارزیابی آن‌ها. فصلنامه رشد آموزش جغرافیا، دوره بیست و چهارم، شماره ۹۰، ۳۱-۲۴.
۹. رشیدی ابراهیم حصار، اصغر؛ رجیب زاده، سعید و امان پور، شاهرخ. (۱۳۹۲). مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی با استفاده از روش فازی و مدل AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: شهر بناب). در اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی عمران شهری: سندج.
۱۰. رضویان، محمدتقی. (۱۳۸۱). برنامه‌ریزی کاربری اراضی. تهران: منشی.
۱۱. زبردست، اسفندیار. (۱۳۸۰). کاربرد تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، مجله هنرهای زیبا، شماره ۱۰، تهران.
۱۲. زیاری، کرامت‌الله. (۱۳۸۱). برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری. یزد: دانشگاه یزد.
۱۳. سعیدنیا، احمد. (۱۳۷۸). کتاب سبز (کاربری زمین شهری). تهران: سازمان شهرداری‌های کشور.
۱۴. شاهی، جلیل. (۱۳۸۳). مهندسی ترافیک. چاپ هفتم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی تهران.
۱۵. شهرداری شهر رشت. (۱۳۹۲). معاونت حمل و نقل و ترافیک شهری.
۱۶. عباسی کلکانی، فرح و سید حسینی، سید محمد. (۱۳۹۰). گسترش روش مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی با استفاده از GIS در کلان‌شهر (مطالعه موردی منطقه ۳ کلان‌شهر کرج)، مجله هویت شهر، شماره هشتم، سال پنجم، ۴۷-۵۷.
۱۷. فرانسواژ، شوای. (۱۳۷۵). شهرسازی تخیلات و واقعیات. مترجم سید محسن حبیبی، تهران: دانشگاه تهران.
۱۸. قنبری، ابوالفضل؛ سالکی، محمدعلی و رنجبرنیا، بهزاد. (۱۳۹۲). مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های عمومی در C.B.D شهرهای ایران (نمونه موردی: مرکز تجاری - تاریخی شهر تبریز). فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی برنامه‌ریزی شهری، دوره ۱، شماره ۱، ۹۷-۱۱۳.
۱۹. قنبری، سیروس و قاضی عسکرنایینی، آرمان. (۱۳۹۰). ارزیابی روش‌های مختلف مکان‌یابی در مدیریت احداث پارکینگ‌های عمومی در مرکز تجاری شهر اصفهان با استفاده از GIS، مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی، سال ۲۲ (۴۲)، شماره ۲، ۱۸۳-۱۹۸.
۲۰. کرمی، مهرداد؛ چوپچیان، شهلا و کلانتری، خلیل. (۱۳۹۱). برنامه‌ریزی فضایی به منظور مکان‌یابی بازارچه‌های صنایع‌دستی (مطالعه موردی استان خراسان جنوبی). فصلنامه مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای، سال چهارم، شماره پانزدهم، ۳۶-۲۱.
۲۱. کریمی، وحید؛ عبادی، حمید و احمدی، سلمان. (۱۳۸۷). مدل‌سازی مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی با استفاده از GIS با تأکید بر مقایسه روش‌های وزندهی و تلفیق لایه‌ها، مجله دانشکده فنی، جلد ۳۸، شماره ۳ (مهندسی عمران)، شماره پیاپی ۵۶، ۲۱-۱۱.
۲۲. کریمی، وحید؛ عبادی، حمید و احمدی، سلمان. (۱۳۸۶). مدل‌سازی مکان‌یابی تأسیسات شهری با استفاده از GIS با تأکید بر مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی، همایش ژئوماتیک ۸۶ تهران.
۲۳. گروه مطالعات و برنامه‌ریزی شهری. (۱۳۷۲). الگوی مصرف حمل و نقل شهری، تهران.
۲۴. لیتکوهی، ساناز؛ جهانبخش، حیدر و چرخچیان، مریم. (۱۳۹۳). جزوه نظریه‌های مکان‌یابی. رشته هنر و معماری، تهران: دانشگاه پیام نور.
۲۵. متکان، علی‌اکبر. (۱۳۸۶). تصمیم‌گیری قطعی و فازی در مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی طبقاتی، مجموعه مقالات همایش ژئوماتیک.
۲۶. مشکینی، ابوالفضل؛ حاصل‌طلب، محسن؛ یاپنگ غراوی، بای محمد و علوی، سید علی. (۱۳۹۰). تعیین موقعیت بهینه‌ی فضا - مکانی پارکینگ‌های طبقاتی با رویکرد MCDM- GIS مطالعه‌ی موردی: منطقه ۶ شهرداری تهران، فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، شماره ۱۳، ۲۰-۱.
۲۷. معاونت امور عمرانی استانداری گیلان. (۱۳۸۵). طرح جامع شهر رشت. شهرداری رشت.

۲۸. میکائیکی، جواد و کاوسی، الهه. (۱۳۹۲). مکانیابی بهینه بازارهای روز محله با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی در سامانه اطلاعات جغرافیایی نمونه موردی: شهر بیرجند. *مجله آمایش جغرافیایی فضا*، سال سوم، شماره ۹، ۱۸-۱.
29. Hensher, david & Jenny king. (2001). parking demand and responsiveness to supply, pricing and location in the Sydney central business district. *transportation research*, pp 177-196.
30. Hobbs, F.D.(1974). *Traffic and Engineering*, Pergamon Press. Oxford. New York,pp 155-193.
31. Saaty, T.L. (2004). *Mathematical Methods of Operations*. Ciurier Dover Publications, New York.
32. Sung, B., Kihan and Dong, S. and Joo, H. (2005). Development of the feasibility model for adding new railroad station using AHP technique. *Journal of the eastern asia society for transportation studies*, volume 6.
33. Vianna, M., Marinho, B., Lichnio,. S. P., Ronaldo. (2003). Intelligent transportation systems and parking management: implementation potential in a Brazilian city. *Cities*, 21(2),pp 135-155.
34. Weant , R.A. (1978) Parking garage planning and operating. *ENO foundation for transportation INC*, jersey 07632, pp.166-192.nigeria.