



مطالعات جغرافیای انسانی نواحی ساحلی

سال اول، شماره اول، زمستان ۱۳۹۶
شماره پانزده



مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های عمومی با استفاده از فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP در محیط GIS. مطالعه موردی: شهر رامسر

دکتر سید علی حسینی^{۱*}
حسین زیتونی^۲

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۶/۴/۲۱

چکیده

با افزایش جمعیت و تردد وسایل نقلیه در بافت مرکزی شهر به دلیل وجود کاربریهای جاذب سفر و همچنین توان پایین شبکه‌های دسترسی مشکلات ترافیکی زیادی را ایجاد می‌کند که احداث پارکینگهای عمومی در مکانهای مناسب، بعنوان یکی از مهمترین زیرساخت‌های سیستم حمل و نقل و معابر است میتواند موجب حل بسیاری از مشکلات را در بافت مرکزی فراهم سازد. این پژوهش در پی شناسایی و انتخاب نقاط مستعد جهت احداث پارکینگ با توجه به معیارهای مؤثر برای پاسخگویی به حجم ترافیک می‌باشد که در نتیجه از ترافیک عبوری و ساکن و مشکلات ناشی از آن کاسته و مشکلات دسترسی به پارکینگ و مکانی جهت پارک خودرو، بخوبی حل خواهد شد. پژوهش حاضر در محدوده شهر رامسر از شهرهای با عملکرد ساحلی صورت گرفته و معیارهایی همچون کاربریهای جاذب سفر، دسترسی به خیابانهای اصلی، نزدیکی به مناطق متراکم جمعیتی، نزدیکی به میداين و تقاطع اصلی مرکز شهر، پارکینگهای موجود، نوع کاربری اراضی، شیب و فاصله از رودخانه برای مکانیابی پارکینگ در نظر گرفته شده است. با توجه به این که لحاظ کردن تمامی معیارها به روش سنتی مشکل است از سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است و همچنین به دلیل اهمیت متفاوت معیارها در مکانیابی برای وزندهی آنها از فرایند تحلیل سلسله مراتبی استفاده گردید. در نهایت با بهره گیری از روش تلفیق همپوشانی شاخص، معیارها باهم ترکیب شدند و مکانهای پیشنهادی مناسب جهت احداث پارکینگ مشخص شدند. این مکان‌ها در مجاورت خیابانهای اصلی و معابر با عرض کم و کاربریهای جاذب سفر متعدد قرار دارند.

واژگان کلیدی: مکان‌یابی، پارکینگ عمومی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، مدل AHP، شهر رامسر

* hosieniali@pnu.ac

۱. استادیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه پیام نور تهران
۲. کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه پیام نور تهران

مقدمه و طرح مسئله

یکی از مهم‌ترین خدمات شهری پارکینگ‌ها هستند. اگر فضای پارکینگ کافی در شهر در نظر گرفته نشود، خودروها برای توقف از سطح شبکه معابر استفاده می‌نمایند و در نتیجه از سطح مفید شبکه کاسته خواهد شد و باعث کندی حرکت، ایجاد راه‌بندان‌ها، افزایش تصادف، آلودگی محیط زیست، اتلاف وقت، تجاوز به حقوق مردم و... خواهد گردید (محمدی، ۱۳۹۱: ۲۱۴). پارکینگ‌ها از جمله زیرساخت‌های شهری بوده که توجه چندانی به آن نشده است. جهت روان شدن حرکت وسایل نقلیه و حل معضل ترافیک، اقدامات زیادی از جمله احداث زیرساخت‌های حمل و نقل شهری مانند راه‌های ارتباطی، زیرگذرها و روگذرها و گسترش حمل و نقل عمومی از قبیل مترو و اتوبوس‌های شهری، توسط مدیران شهری صورت گرفته است (شهابی و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۱۲). در این راستا احداث پارکینگ‌های عمومی متعدد در مجاورت معابر شهری به منظور جلوگیری از پارک‌های طولانی و بی‌مورد در کنار خیابان‌ها، یکی از اقدامات مؤثر در کاهش ترافیک است (بیرانوند و همکاران، ۱۳۹۳). نامناسب بودن مکان پارکینگ‌ها باعث عدم مطلوبیت آن و در نتیجه کاهش رغبت عمومی برای پارک کردن در این پارکینگ‌ها می‌شود. عدم مکانیابی درست و بهینه، نه تنها باعث کاهش ترافیک نمی‌گردد؛ بلکه باعث تشدید راه‌بندان و افزایش حجم ترافیک خیابان‌های اطراف خواهد شد (کاویانی و رحمانی‌فضلی، ۱۳۹۰).

شهر رامسر به دلیل داشتن جاذبه‌های گردشگری، مراکز تجاری و تفریحی، علاوه بر جمعیت ۳۵۹۹۷ نفری خود، سالانه پذیرای هزاران نفر مسافر از سراسر کشور است که گاهی جمعیت شناور شهر در فصول بهار و تابستان تا ۷ برابر جمعیت ساکن نیز می‌رسد. وجود این سیل عظیم جمعیت باعث ایجاد مشکلات ترافیکی متعدد در این شهر شده که ریشه اصلی این مشکلات در کمبود و یا مکان‌یابی ناصحیح کاربری پارکینگ در این شهر می‌باشد که البته این موضوع در ایام رونق گردشگری بسیار حاد و بحرانی جلوه‌گر می‌نماید. 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). سیستمهای اطلاعات جغرافیایی (GIS) که علم و فناوری تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی هستند، سیستمی مناسب جهت یافتن بهینه‌ترین مکان جهت احداث پارکینگ‌های عمومی به‌شمار می‌آیند. استفاده از GIS در این زمینه باعث کاهش بازدیدهای زمینی و افزایش دقت و صحت کار می‌گردد (قنادزاده و شکوری، ۱۳۹۵). لذا در این پژوهش سعی بر آن شده است تا با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی و در نظر گرفتن معیارهای مؤثر در

کاربری پارکینگ طبق نظر کارشناسان برنامه ریزی شهری و شهرسازی به مکانیابی بهینه پارکینگ‌های عمومی در شهر رامسر پرداخته شود.

اهداف تحقیق

- برنامه‌ریزی مکانی به منظور ساماندهی نقاط توزیع پارکینگ‌های عمومی
- پیشنهاد پهنه‌های مناسب جهت ساخت پارکینگ‌های عمومی در شهر رامسر
- ارائه راهکارها و پیشنهادات در راستای حل مشکل پارکینگ

مبانی نظری

پارکینگ و جایگاه آن در برنامه ریزی شهری

پارکینگ فضایی است که برای توقف وسایل نقلیه در نظر گرفته می‌شود و پایان منطقی یک سفر یا وسایل نقلیه است. هر سال ۸۷۶۰ ساعت است و اگر فرض کنیم که هر اتومبیل در طول سال به طور متوسط بیست هزار کیلومتر مسافت بپیماید و متوسط سرعت آن چهل کیلومتر در ساعت باشد، مدت زمانی که یک اتومبیل در سال به طور متوسط در حرکت است برابر ۴۰۰ ساعت می‌شود. بنابراین، هر اتومبیل به طور متوسط ۸۳۶۰ ساعت در سال در حال توقف است و احتیاج به محلی برای توقف دارد. این محاسبه ساده نشان می‌دهد که مدت زمان نیاز هر اتومبیل به پارکینگ به مراتب بیشتر از مدت زمان حرکت آن است. پیش‌بینی و تدارک فضای لازم و کافی برای وسایل نقلیه در مواقعی که از آن‌ها استفاده نمی‌شود، از معضلات بزرگ شهرها، به‌ویژه شهرهای بزرگ است. دشواری مسئله بیشتر به خاطر آن است که این فضا را اغلب باید در محدودترین و گران‌ترین نقاط شهر در نظر گرفت (شاهی، ۱۳۹۳).

به موازات افزایش تعداد وسایل نقلیه موتوری در شهر و باتوجه به ابعاد و حجم قابل ملاحظه این وسایل، پیش‌بینی فضاهایی جهت پارک خودروها موضوعیت پیدا کرده است تا آن‌جا که پارکینگ یکی از کاربری‌های ضروری شهر را تشکیل می‌دهد و در ضوابط شهرسازی و معماری نیز جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص داده است به طوری که کاربری‌های مختلف شهری (مسکونی، تجاری، اداری، درمانی، آموزشی، تفریحی و ...) بنابر طبیعت عملکردی و ترافیکی خود، باید تعداد مشخص پارکینگ را در ساختمان و یا فضای باز خود تأمین نمایند (رضویان، ۱۳۸۱، ۹۸).

نقش پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای

در حال حاضر با افزایش تعداد خودروها میزان تقاضا برای پارکینگ در حال افزایش است. کمبود پارکینگ در تمامی ساعات شبانه روز در نقاط مختلف شهرها دیده می‌شود. در طول روز خودروها جهت توقف‌های کوتاه مدت خود باعث ترافیک در خیابان‌ها می‌شوند و زمان و هزینه زیادی در جستجوهای خیابانی جهت پارک تلف می‌شود، در طول شب نیز تمامی آیین وسائط نقلیه به بافت‌های مسکونی منتقل شده و در کوچه‌ها و حاشیه خیابان‌ها جمع می‌شوند که این امر عبور و مرور را در داخل این محدوده‌های دچار مشکل می‌سازد و از سوی دیگر سطح امنیت عمومی را در ارتباط با خودروها کاهش می‌دهد لذا احداث پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای در مناطق و محلات شهری از ضروریات به شمار می‌آید. برخی از مزایای ساخت پارکینگ غیر حاشیه‌ای در زیر آورده شده است:

۱. باعث افزایش سطح شبکه معابر ماشین رو و کاهش تراکم ترافیک معابر منطقه می‌شود.
۲. مشکل کمبود پارکینگ‌های منطقه را رفع می‌کند و در نتیجه فضای کناری خیابان آزاد شده و زمینه ساز کاهش تخلفات رانندگان می‌شود.
۳. باعث کاهش پارک‌های دوبله و بیشتر و در نتیجه کاهش نرخ تصادفات خواهد شد.
۴. کمک به عملکرد معابر در تسهیل جریان ترافیک عبوری از طریق حذف ترافیک سرگردان جوینده پارکینگ
۵. کاهش مزاحمت برای شهروندانی که در منطقه ساکن هستند و معمولاً کوچه‌هایشان توسط پارک مراجعه کنندگان یا همسایگان اشغال می‌شود.
۶. کمک به عملکرد معابر در سرویس‌دهی به کاربری مجاور معبر
۷. حمایت از جاذب‌های تجاری و اداری مناطق شهری با فراهم آوری امکانات مناسب پارک برای مشتریان در حاشیه معابر
۸. تشویق به استفاده از حمل و نقل عمومی
۹. بالا بردن کارایی در استفاده از مکان‌های موجود از طریق کاهش مدت زمان پارک (شیعه، ۱۳۸۸: ۱۵۰).

پیشینه تحقیق

تاکنون به منظور مکان‌یابی کاربری‌های مختلف با استفاده از GIS، تحقیقات علمی و کاربردی بسیار گسترده‌ای در سطح جهان و ایران انجام شده است، منتها در نواحی شهری به سبب پیچیدگی فرآیندهای تأثیرگذار و نقش عوامل و شاخص‌های متعدد در مکان‌یابی، استفاده از GIS، به تنهایی کارساز نبوده است. مقالات ذیل تنها نمونه‌هایی از این تحقیقات هستند؛ کایسیدو

(۲۰۱۰)، به بررسی تأثیر مدیریت اطلاعات در دسترسی پارکینگ بر کاهش مدت زمان سرگردانی به دنبال جای پارک و کاهش آلودگی‌های زیست محیطی پرداخته است. وی بدین نتیجه دست یافته که نفوذ فاصله تحت پوشش در رسیدن به یک فضای پارکینگ، مدت زمان صرف شده برای جستجوی پارکینگ و فاصله پیاده روی بین پارکینگ و مقصد مورد نظر تأثیر بسزایی در رسیدن به این مهم دارد. کارولین و شاهین (۲۰۱۰)، به بررسی پارکینگ‌های هوشمند در خلیج سان فرانسیسکو پرداخته و نتایج آن بدین شرح می‌باشد: بیشتر پاسخ دهندگان ۱ تا ۳ روز در ماه از سیستم پارکینگ هوشمند استفاده می‌کنند ۳۷ درصد از پاسخ دهندگان از علائم متغیر پارکینگ هوشمند اطلاع داشتند و تنها ۳۲ درصد از آنها هنگام مشاهده علائم در ادامه رانندگی یا استفاده از سیستم حمل و نقل سریع تردید داشتند. روی وانگ (۲۰۱۳)، در پژوهشی که در یکی از شهرهای چین انجام شده به دلیل موتوریزه شدن سریع، دسترسی به پارکینگ برای کاربران جاده‌ای دشوار شده است که از مدیریت پارکینگ شهری و سیاست برنامه‌ریزی پارکینگ در خیابان استفاده شده است. از مطالعات جدیدتر می‌توان به تحقیقات ویلیام یانگ، کلر فرز مایز (۲۰۱۴)، با موضوع مطالعه فضایی پارکینگ در سازمان حمل و نقل شهر ملبورن استرالیا و تحقیقات فی لی، ژان ژو (۲۰۱۴)، که با موضوع آیا استانداردهای پارکینگ مهم هستند؟ به بررسی اصلاحات پارکینگ شهر لندن با رویکرد زوجهای هماهنگ پرداخته است و یا مطالعات میشرا و همکاران (۲۰۱۵) با موضوع شناسایی مکان‌های مناسب برای کشاورزی ارگانیک با استفاده از AHP و GIS. روستایی (۱۳۹۰)، در پژوهشی پس از بررسی پارامترهای مختلف از قبیل جمعیت، تراکم ساختمانی، تقاضای پارکینگ در منطقه ۳ و ۴ شهرداری تبریز همزمان با بکارگیری روش وزن‌دهی به ارائه‌ی الگوی مناسب جهت مکان‌یابی بهینه‌ی پارکینگ‌های محله‌ای پرداخته، و پارکینگ‌های مناسب برای احداث پیشنهاد داده شده است. احمدی باصری (۱۳۹۱)، کاربرد تکنولوژیهای جدید در برنامه‌ریزی و مکانیابی کاربری پارکینگ (بررسی و امکان سنجی در شهر اصفهان) را مورد بررسی قرار داده. هدف وی مکانیابی پهنه‌های مطلوب پارکینگهای عمومی در سطوح چهارده گانه شهر اصفهان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل تحلیل سلسله مراتبی، همچنین معرفی تکنولوژیهای جدید طراحی و ساخت این پارکینگها و مدیریت فضاهای پارک می باشد. حسین زاده و همکاران (۱۳۹۳) در مقاله‌ای با عنوان بررسی مکانیابی پارکینگ در شهر یاسوج، مدیریت و امکان سنجی مکان مناسب پارکینگ در شهرها را، بادر نظر گرفتن عرضه و تقاضای پارک و عوامل موثر بر آنها مورد بررسی قرار داده است. غفوری و همکاران (۱۳۹۵) در مقاله‌ای به بررسی توزیع فضایی- مکانی پارکینگ‌های عمومی و مکانیابی بهینه آن، مطالعه موردی منطقه ۲ و ۸ شهرداری شیراز پرداخته است. در این پژوهش با توجه به ساحلی و توریستی بودن شهر رامسر سعی شده با استفاده از

معیارهای مرتبط با کاربری‌های گردشگر پذیر همچون پارک و پلاژهای ساحلی و مراکز تجاری، هتل‌ها و رستوران‌ها مناسب‌ترین نقاط جهت احداث پارکینگ معرفی گردد.

روش تحقیق

روش تحقیق در این پژوهش توصیفی - تحلیلی و نوع آن کاربردی است و اطلاعات مورد نیاز از منابع متعدد از قبیل آمارنامه‌ها، کتاب‌ها و مقالات و نیز برداشت‌های میدانی گردآوری شده است. در این پژوهش ابتدا معیارهای مورد نیاز مانند دسترسی به شبکه ارتباطی، نزدیکی به مناطق جمعیتی متراکم، نزدیکی به میادین و تقاطع اصلی و مرکز شهر، فاصله از مراکز جاذب سفر، فاصله از پارکینگ‌های موجود، نوع کاربری اراضی، شیب زمین و فاصله از رودخانه، از نقشه DWG شهر و دیگر نقشه‌های موجود و همچنین از طریق مطالعات میدانی گردآوری گردید. سپس این اطلاعات به فرمت مورد قبول نرم افزار Arc/GIS تبدیل شد و در مرحله بعد با کلاس‌بندی لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از جدول ۹ کمیته ال ساعتی، به هر یک از لایه‌ها توسط فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، ارزش گذاری و وزن‌دهی گردید.

توابع نزدیکی یا مجاورت (Buffering):

بافرینگ یا حریم، معیاری است در مورد فاصله بین عوارض که عموماً با واحد طول اندازه‌گیری می‌شود. از این معیار برای تعیین منطقه نسبتاً مناسب در اطراف یک عارضه یا مجموعه‌ای از عوارض استفاده می‌شود. برای اجرای این معیار چهار پارامتر باید مشخص شود:

الف) موقعیت هدف

ب) یک واحد اندازه‌گیری (فاصله به متر و...)

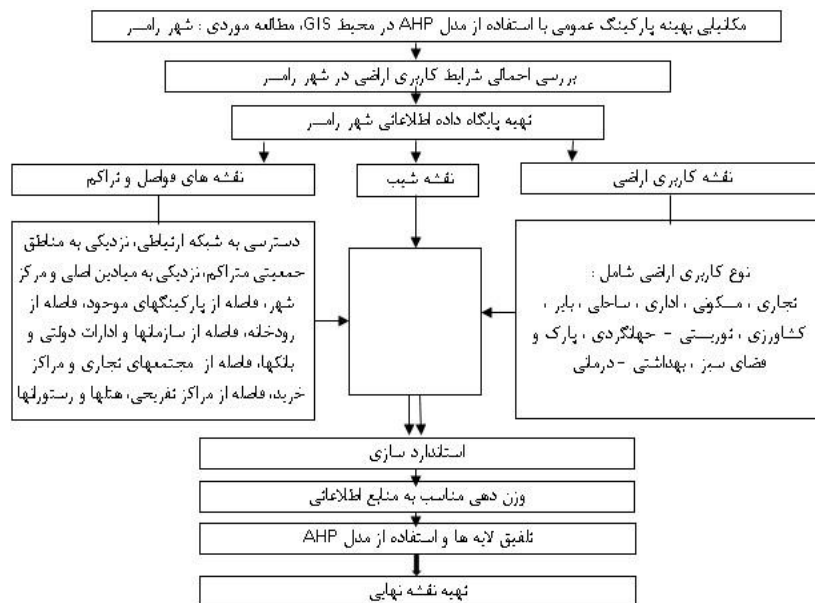
پ) تابعی برای محاسبه میزان نزدیکی (مانند فاصله به خط مستقیم و...)

ت) منطقه مورد مطالعه

از جمله کاربردهای این عملکرد می‌توان به ایجاد حریم راه‌ها و مناطق حفاظتی در اطراف بزرگراه‌ها، جاده‌های اصلی و فرعی، سطح سرویس دهی یا شعاع عملکردی یک سایت و ... در یک نقشه اشاره کرد (مخدوم و دیگران، ۱۳۹۲: ۶۰).

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۱ (AHP)

یکی از بهترین روش‌های تعیین ارزش معیارها، مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) است. روش تحلیل سلسله مراتبی، یکی از تکنیک‌های قدرتمند تصمیم‌گیری چند معیاره است که در سال ۱۹۸۰ توسط محقق به نام توماس ساعتی، استاد دانشگاه پیتسبورگ ارائه شد این روش که منعکس‌کننده رفتار طبیعی و تفکر انسان است، تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد که تعامل بین معیارهای مختلف را در موقعیت‌های پیچیده و غیرساختاری ارائه دهد. این تکنیک، تصمیم‌گیری را از طریق سازماندهی احساسات، ادراک، برآوردها و قضاوتها تسهیل و نیروهای اثرگذار بر تصمیم را شناسایی می‌کند (عطایی، ۱۳۹۴: ۱۷۹). این روش یک مقیاس اسمی را با مقادیر ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های دو معیار بکار می‌گیرد و روشی است منعطف، قوی و ساده که برای تصمیم‌گیری در شرایطی که معیارهای تصمیم‌گیری متضاد، انتخاب بین گزینه‌ها را با مشکل مواجه می‌سازد، مورد استفاده قرار می‌گیرد و شامل سه گام اصلی تولید ماتریس مقایسه دوتایی، محاسبه وزنی معیار و تخمین نسبت توافق است (احدنژاد روشنی، ۱۳۸۹: ۱۷۵). و در نهایت با استخراج وزن‌های موثر در عملیات مکان‌یابی و همپوشانی لایه در محیط GIS، پهنه‌های موثر جهت احداث پارکینگ در شهر رامسر شناسایی و پیشنهاد گردید. شکل شماره (۱) روش انجام تحقیق را نشان می‌دهد.

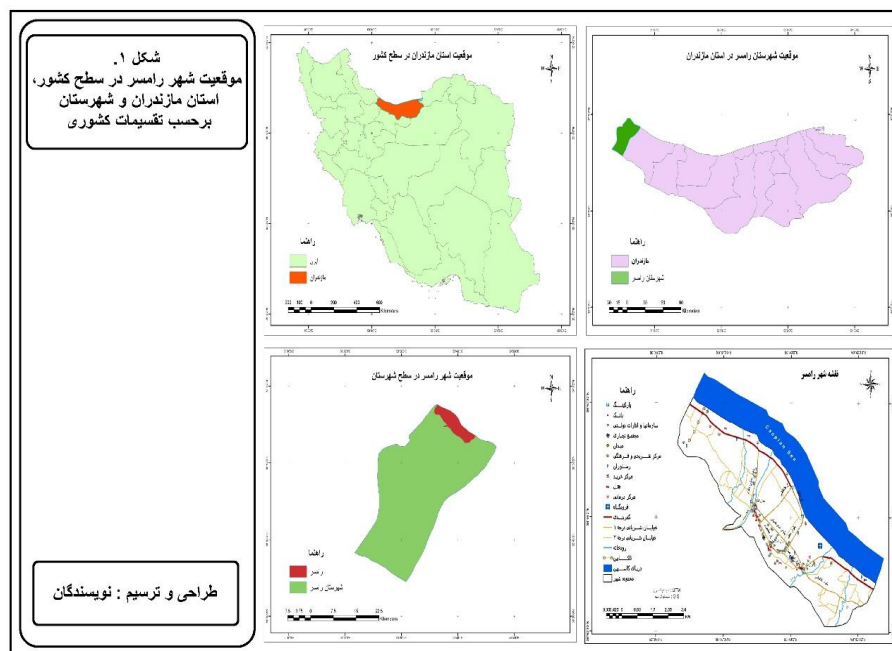


شکل ۱- روش انجام تحقیق

1. Analytical Hierarchy Process

محدوده مورد مطالعه

شهر رامسر با ۳۵۹۹۷ نفر جمعیت براساس سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵، آخرین شهر غرب مازندران و در ۳۶ درجه و ۵۲ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ، در ارتفاع ۲۱- متر از سطح آب‌های آزاد، با میانگین دمای ۲۱ درجه و میانگین بارش سالانه ۲۱۰۰ میلیمتر، به‌عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب شده است. مردمان بومی رامسر به زبان هند و اروپایی و هم‌ریشه فارسی گیلکی صحبت می‌کنند. رامسر از سمت شرق به شهر شیروود از غرب به شهر چابکسر دهستان اوشیان گیلان، از جنوب به کوه‌های البرز و از سمت شمال به دریای خزر محدود است. آب و هوای رامسر در تابستان گرم و مرطوب و در زمستان معتدل است. در دامنه جنگلی و زیبای البرز و سواحل رؤیایی دریای خزر آرمیده و با برخورداری از جاذبه‌های گردشگری و امکانات اقامتی، پذیرایی و تفریحی و کوتاه‌ترین فاصله بین کوه و دریا با لقب عروس شهرهای ایران به‌عنوان قطب مهم گردشگری در کشور و حتی جهان مطرح است (عطوفت شمسی، ۱۳۸۳). شکل شماره (۲) موقعیت شهر رامسر در سطح کشور، استان و شهرستان برحسب تقسیمات کشوری را نشان می‌دهد.

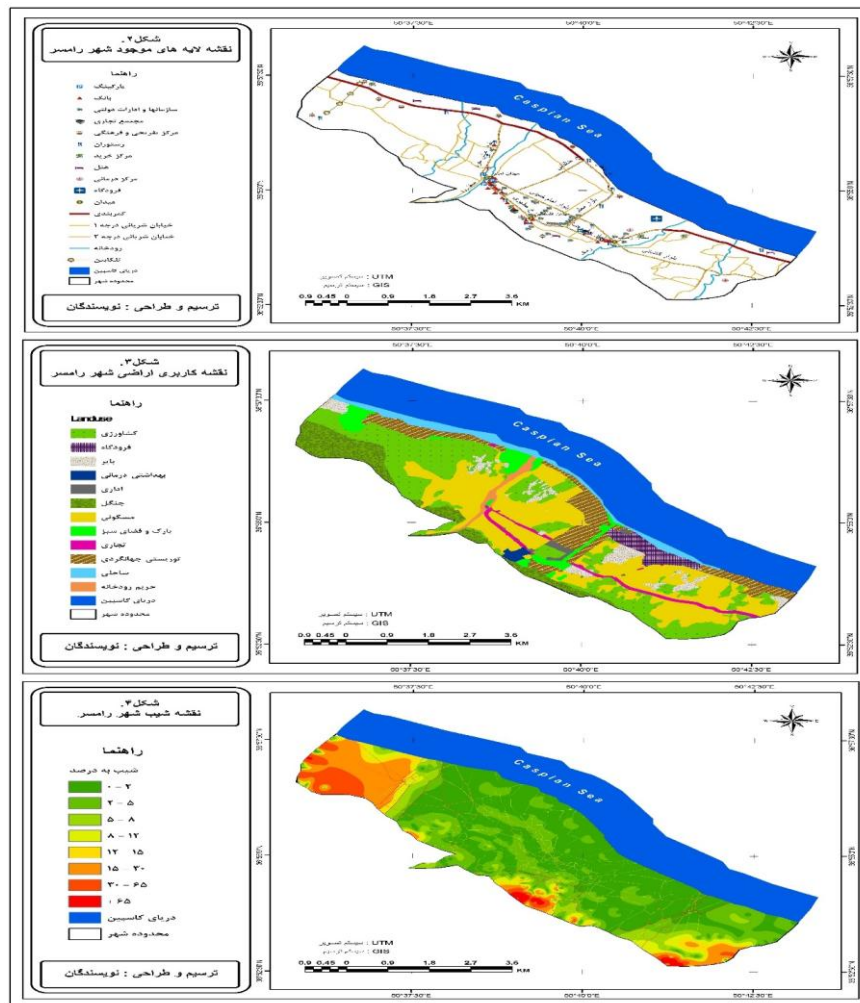


شکل ۲- موقعیت شهر رامسر در سطح کشور، استان و شهرستان برحسب تقسیمات کشوری (ماخذ: نویسندگان)

یافته‌های تحقیق

معیارهای مؤثر در مکانیابی پارکینگ‌ها

معیارهای مختلف و متنوعی در مکانیابی پارکینگ‌های عمومی دخیل است 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 موجب افزایش جابجایی جمعیت می‌شود. در این پژوهش برای دستیابی به هدف، ابتدا معیارهای مؤثر در مکانیابی بهینه پارکینگ‌های عمومی مورد شناسایی قرار گرفته و به این منظور از ۸ معیار در سامانه اطلاعات جغرافیایی جهت عملیات مکان-یابی استفاده شده است که این شاخص‌ها عبارتند از: دسترسی به شبکه ارتباطی، نزدیکی به مناطق جمعیتی متراکم، نزدیکی به میادین و تقاطع اصلی و مرکز شهر، فاصله از مراکز جاذب سفر، فاصله از پارکینگ‌های موجود، نوع کاربری اراضی، شیب زمین و فاصله از رودخانه و معیار مراکز جاذب سفر شامل زیر معیارهای فاصله از سازمانها و ادارات دولتی، فاصله از بانک‌ها، فاصله از مجتمع‌های تجاری، فاصله از مراکز خرید، نزدیکی به مراکز تفریحی، نزدیکی به هتل‌ها، نزدیکی به رستوران‌ها می‌باشد، که پس از تهیه و ایجاد لایه‌های مورد نیاز، با استفاده از نرم افزار Arc/GIS 10.3 و مدل AHP اقدام به تجزیه و تحلیل داده‌ها، کلاسبندی مجدد نقشه‌های تولید شده و سناسایی مکانهای مناسب جهت احداث پارکینگ عمومی در شهر رامسر گردید. شکل شماره (۳) نقشه لایه-های موجود شهر رامسر، شکل شماره (۴) کاربری اراضی موجود و شکل شماره (۵) نقشه شیب شهر رامسر را نشان می‌دهد.



شکل ۳- نقشه لایه های موجود شهر رامسر، و شکل ۴- کاربری اراضی موجود و شکل ۵- نقشه شیب شهر (ماخذ: نویسندگان)

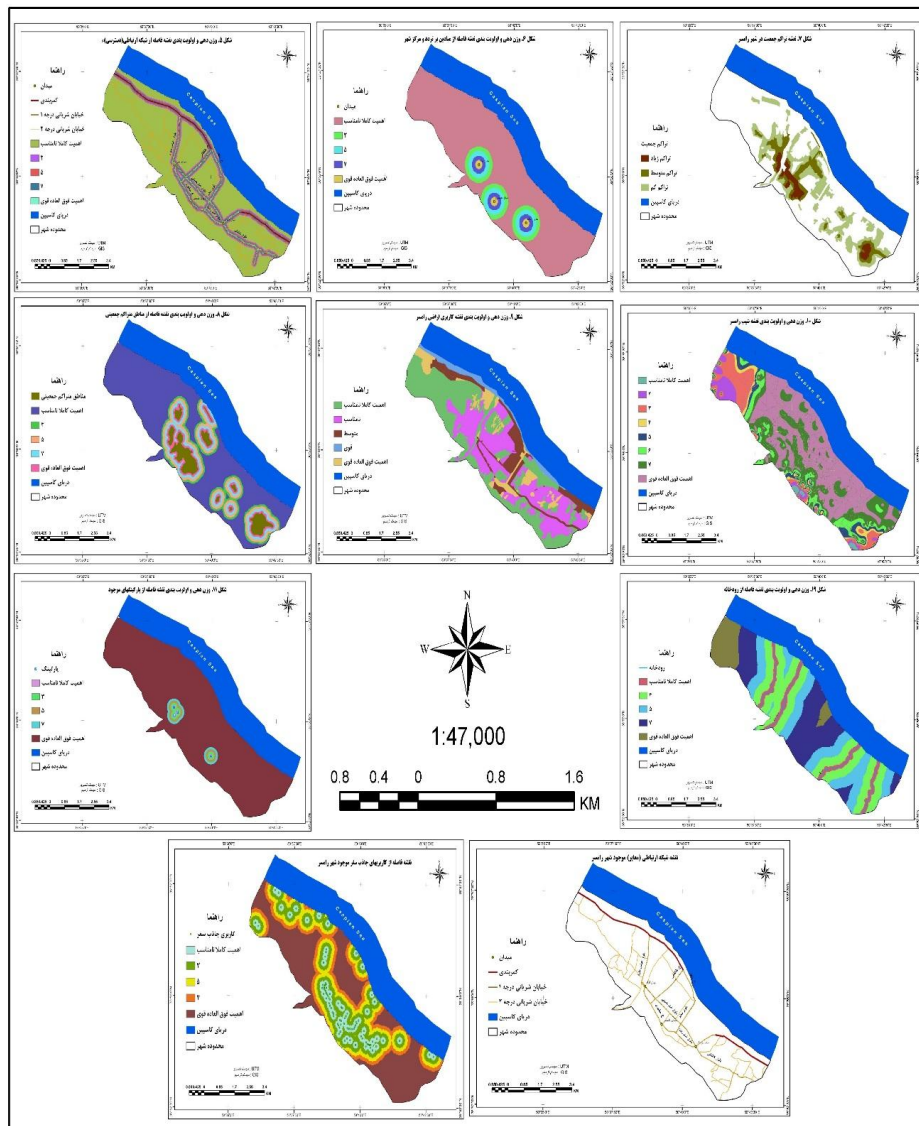
پس از گردآوری و آماده سازی لایه ها، پس از شناسایی عوامل مؤثر بر مکانیابی پارکینگ شهری در محدوده مورد مطالعه و تعیین حریم لایه های اطلاعاتی بر اساس جدول ۹ کمیتی ال ساعتی، اقدام به طبقه بندی و تعیین اهمیت هریک از معیارها طبق نظرات کارشناسان ارشد برنامه ریزی شهری، شهرسازی، مدیریت شهری و مطالعات پیشین گردید، که در این خصوص جدول شماره (۱) نتایج مذکور را نشان می دهد.

جدول ۱ - طبقه بندی و وزن‌دهی به فاکتورهای مورد مطالعه (ماخذ: نظرات کارشناسان و مطالعات پیشین)

ارزش گذاری	طبقه بندی نقشه فاصله از شبکه ارتباطی اصلی	ارزش گذاری	طبقه بندی نقشه فاصله از تقاطع و میادین پر تردد	ارزش گذاری	طبقه بندی نقشه فاصله از مناطق متراکم	ارزش گذاری	طبقه بندی نقشه فاصله از پارکینگ‌های موجود
۹	۰-۳۰	۹	۰-۲۰۰	۹	۰-۱۰۰	۱	۰-۱۰۰
۷	۳۰-۶۰	۷	۲۰۰-۴۰۰	۷	۱۰۰-۲۰۰	۳	۱۰۰-۲۰۰
۵	۶۰-۹۰	۵	۴۰۰-۶۰۰	۵	۲۰۰-۳۰۰	۵	۲۰۰-۳۰۰
۳	۹۰-۱۲۰	۳	۶۰۰-۸۰۰	۳	۳۰۰-۴۰۰	۷	۳۰۰-۴۰۰
۱	+ ۱۲۰	۱	+ ۸۰۰	۱	+ ۴۰۰	۹	+ ۴۰۰
ارزش گذاری	نوع کاربری مناسب	ارزش گذاری	طبقه بندی نقشه فاصله از رودخانه	ارزش گذاری	طبقه بندی نقشه شیب بر حسب درصد)	ارزش گذاری	طبقه بندی نقشه فاصله از مراکز جاذب
۹	بایر و مخروبه و فضای سبز	۱	۰-۱۰۰	۹	۰-۵	۹	۰-۱۵۰
۷	ساحلی و کشاورزی	۳	۱۰۰-۵۰۰	۷	۵-۸	۷	۱۵۰-۳۰۰
۵	توریستی- جهانگردی و تجاری	۵	۵۰۰-۱۰۰۰	۵	۸-۱۲	۵	۳۰۰-۴۵۰
۳	مسکونی و اداری	۷	۱۰۰۰-۲۰۰۰	۳	۱۲-۱۵	۳	۴۵۰-۶۰۰
غیرمجاز	کشاورزی، جنگلی بهداشتی - درمانی	۹	+ ۲۰۰۰	۱	۱۵-۲۰	۱	+ ۶۰۰
				غیر مجاز	> ۲۰		

*واحدهای استفاده شده در جدول بالا برحسب متر می‌باشد.

با توجه به جدول شماره ۲، وزن‌های هر طبقه با استفاده از عملیات Reclassify (برای طبقه بندی و همجنس نمودن رسترها) در محیط GIS، به نقشه‌ها اعمال گردید، که در این رابطه اشکال شماره ۶ تا ۱۵) نتایج طبقه‌بندی مجدد نقشه‌ها و اعمال اولویت‌های کارشناسی را نشان می‌دهد.



اشکال ۶ تا ۱۵ - نتایج طبقه بندی مجدد نقشه ها و اعمال اولویت های کارشناسی (ماخذ: نویسندگان)

وزن دهی و ماتریس مقایسه زوجی معیارها

مقایسه و محاسبه وزن ها با استفاده از مدل (AHP) در محیط نرم افزار ARC/GIS انجام می شود، که به طور خودکار، نسبت سازگاری نیز محاسبه خواهد شد و از طریق ادغام وزن های نسبی

سطوح مختلف که این امر از طریق ضرب‌های متوالی ماتریس وزن‌ها در هر سلسله مراتب انجام می‌شود و بر اساس مدل (weighted overlay) لایه‌های وزن گذاری شده را هم‌پوشانی (روی هم گذاری) نموده تا مکان‌های مناسب و غیرمناسب شناسایی گردد.

وزن‌های مؤثر توسط ماتریس دوتایی فرایند تحلیل سلسله مراتبی AHP براساس وزن‌دهی لایه‌های کلاس‌بندی شده محاسبه شده و همچنین توسط نرم افزار Expert choise مقدار سازگاری لایه‌ها محاسبه گردید. اهمیت مدل AHP علاوه بر ترکیب سطوح مختلف سلسله مراتب تصمیم‌گیری و در نظر گرفتن عوامل متعدد، در محاسبه نرخ سازگاری به کار می‌رود. نرخ سازگاری مکانیزمی است، که سازگاری مقایسات (C.R) را مشخص می‌کند. این مکانیزم نشان می‌دهد که تا چه اندازه می‌توان به اولویت‌های حاصل از اعضا گروه و یا اولویت‌های جداول ترکیب اعتماد کرد. جهت مقایسه دوتایی معیارهای مشخص شده در مکان‌یابی مناطق مستعد، ماتریس آنها تشکیل می‌گردد. برای انجام مقایسه دوتایی ابتدا تک تک معیارهای مورد بررسی را مقایسه نموده و میزان اهمیت نسبی هر جفت نسبت را با توجه به امتیاز بندی ۱ تا ۹ اختصاص داده، و آن را در یک ماتریس وارد می‌نماییم. پس از آن، وزن‌ها و همچنین نسبت سازگاری (C.R) را محاسبه نموده، چنانچه $C.R < 0/1$ باشد، مقایسه‌های انجام شده را پذیرفته و وزن‌های معیار را استخراج می‌کنیم. در صورتی که $C.R > 0/1$ باشد، باید با اعمال تغییراتی در ماتریس دوتایی، C.R را در حد قابل قبول تنظیم نمود. به عبارت دیگر ماتریس مقایسه دودویی شاخص‌ها باید مجدداً تشکیل شود. در این پژوهش مقدار C.R برابر با $0/335$ شده که نشان دهنده سازگاری لایه‌های مورد بررسی می‌باشد. در جدول شماره (۲)، ماتریس دودویی AHP جهت استخراج وزن‌های مؤثر هر لایه جهت عملیات مکان‌یابی و وزن‌نهایی آنها با توجه به میزان تأثیر گذاری در انتخاب مکان پارکینگ عمومی با توجه به کارکرد شهری آمده است.

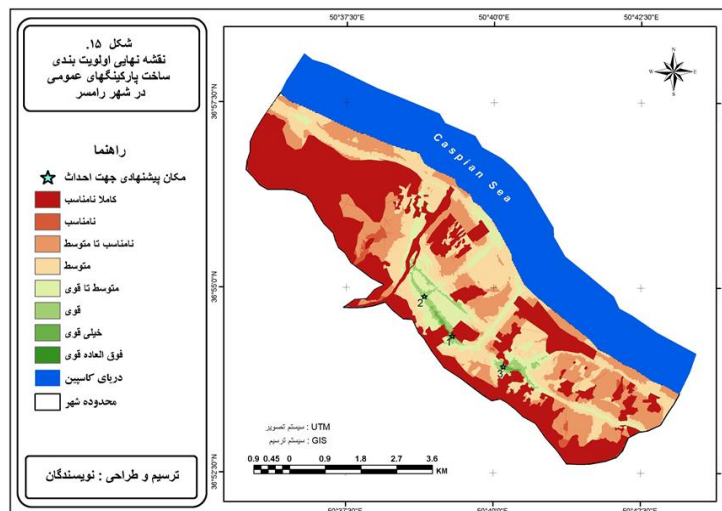
جدول ۲- ماتریس مقایسه دوتایی معیارهای ارزیابی با $CR = 0/335$ (ماخذ: نویسندگان)

وزن نهایی نرمال شده	فاصله از رودخانه	شیب	نوع کاربری مناسب	پارکینگ موجود	مناطق متراکم جمعیتی	شبکه ارتباطی	میادین اصلی و مرکز شهر	کاربری جاذب سفر	معیار
۰/۳۲۴۸	۹	۷	۵	۵	۴	۳	۲	۱	کاربری جاذب سفر
۰/۲۲۶۴	۷	۷	۵	۳	۳	۲	۱	۰/۵	میادین اصلی و مرکز شهر

شبکه ارتباطی	۰/۳۳۳۳	۰/۵	۱	۲	۳	۳	۵	۷	۰/۱۵۴۵
مناطق متراکم جمعیتی	۰/۲۵	۰/۳۳۳۳	۰/۵	۱	۲	۳	۵	۵	۰/۱۰۹۹
پارکینگهای موجود	۰/۲	۰/۳۳۳۳	۰/۳۳۳۳	۰/۵	۱	۲	۳	۵	۰/۰۷۵۶
نوع کاربری مناسب	۰/۲	۰/۲	۰/۳۳۳۳	۰/۳۳۳۳	۰/۵	۱	۳	۳	۰/۰۵۳۵
شیب	۰/۱۴۲۹	۰/۱۴۲۹	۰/۲	۰/۲	۰/۳۳۳۳	۰/۳۳۳۳	۱	۲	۰/۰۲۹۹
فاصله از رودخانه	۰/۱۱۱۱	۰/۱۴۲۹	۰/۱۴۲۹	۰/۲	۰/۲	۰/۳۳۳۳	۰/۵	۱	۰/۰۱۲۹

تلفیق نقشه‌های فاکتور و تهیه نقشه نهایی

با اعمال ضریب و وزن‌های نهایی استخراج شده توسط مدل AHP در ۸ نقشه فاکتور مورد نظر، نقشه نهایی توسط عملیات هم‌پوشانی شاخص استخراج گردیده است. هدف از تلفیق نقشه‌های فاکتور، تعیین مکانهای مناسب برای احداث پارکینگ جدید می‌باشد. بهتر است نقشه خروجی حاصل از تلفیق نقشه‌های فاکتور به گونه‌ای تهیه شده باشد که مقدار هر پیکسل نشان دهنده میزان مناسب بودن مکان جهت احداث پارکینگ با در نظر گرفتن تمامی فاکتورهای مؤثر باشد. با توجه به این که فاکتورهای مورد استفاده در رنجهای مختلف، دارای ارزشهای متفاوتی هستند، بنابراین در این پژوهش از روش مدل همپوشانی شاخص استفاده گردیده است. پس از تعیین اهمیت معیارها، با استفاده از GIS مکان‌هایی جهت احداث پارکینگ مشخص گردید که به صورت زیر نشان داده می‌شود. شکل شماره (۱۷) نقشه نهایی جهت معرفی مناطق جهت احداث پارکینگ عمومی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۷- نقشه نهایی اولویت بندی جهت احداث مجتمع های تجاری در شهر رامسر (ماخذ: نویسندگان)

نقشه نهایی مناطق اولویت بندی شده در شهر رامسر جهت معرفی مکان بهینه برای احداث پارکینگ عمومی، در ۸ دسته از اهمیت کاملاً نامناسب تا اهمیت فوق العاده مناسب تقسیم بندی شده است، با توجه به این نقشه از مساحت کل کاربری های شهری ۰/۰۳۴ هکتار دارای اولویت فوق العاده قوی و ۱۰/۴۰۱ هکتار دارای اولویت خیلی قوی می باشد که در قسمت های شرقی و مرکزی محدوده شهر قرار دارد. همچنین ۱۳۵۹/۹۹۹ هکتار دارای اولویت کاملاً نامناسب و ۳۶/۰۳۷ هکتار از مساحت منطقه اولویت نامناسب جهت پیشنهاد کاربری پارکینگ را به خود اختصاص داده است در این رابطه جدول شماره (۳) مناطق مستعد و مساحت هریک از مناطق اولویت بندی شده را نشان می دهد.

جدول ۳- مناطق مستعد و مساحت هریک از مناطق اولویت بندی شده (ماخذ: نویسندگان)

ردیف	توصیف قابلیت	مساحت به متر مربع	مساحت به هکتار	درصد
۱	اهمیت کاملاً نامناسب	۱۳۵۹۹۹۹۷/۲۸۷	۱۳۵۹/۹۹۹	۴۰/۳۶۱
۲	اهمیت نامناسب	۳۶۰۳۷۳/۳۳۰	۳۶/۰۳۷	۱/۰۷۰
۳	اهمیت نامناسب تا متوسط	۷۶۷۳۷۲۲/۸۸۱	۷۶۷/۳۷۲	۲۲/۷۷۳
۴	اهمیت متوسط	۸۲۹۲۴۴۴/۰۹۰	۸۲۹/۲۴۴	۲۴/۶۱۰
۵	اهمیت متوسط تا قوی	۳۰۶۲۳۵۰/۸۳۵	۳۰۶/۲۳۵	۹/۰۸۸
۶	اهمیت قوی	۶۰۲۵۵۳/۹۲۹	۶۰/۲۵۵	۱/۷۸۹
۷	اهمیت خیلی قوی	۱۰۴۰۱۲/۷۸۶	۱۰/۴۰۱	۰/۳۰۸
۸	اهمیت فوق العاده قوی	۳۴۶/۲۰۸	۰/۰۳۴	۰/۰۰۱
	جمع	۳۳۶۹۵۸۰۱/۳۴۶	۳۳۶۹/۵۸۰	۱۰۰/۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش مکانیابی پارکینگ‌های عمومی با استفاده از GIS انتخاب گردید. چرا که این روش توانایی تلفیق پارامترهای مؤثر زیاد به‌صورت هم‌زمان و افزایش سرعت فرایند مکانیابی را دارا می‌باشد. جهت ارزیابی معیارها و زیرمعیارهای مؤثر در مکانیابی نیز از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی و مقایسه دودویی استفاده گردیده است. این مدل به‌عنوان تکنیکی قدرتمند در زمینه تصمیم‌گیری‌های چند معیاره نظیر مکانیابی شناخته می‌شود که در نهایت با تلفیق لایه‌های موجود و Overlay کردن آنها، نقشه نهایی تهیه گردید. در این پژوهش براساس نتایج حاصله، در شهر رامسر در مناطق مرکزی و مرکز به سمت شرق شهر و محدوده خیابان مطهری (حداصل میدان امام تا شهرداری و بازار روز تا میدان انقلاب) نیاز به احداث پارکینگ‌های عمومی می‌باشد که با بررسی میدانی از پهنه فوق‌العاده قوی و خیلی قوی که بعنوان بهترین مکان احداث پارکینگ تشخیص داده شده است، مشخص گردید که بطور کلی این اراضی خصوصیت‌های زمین‌هایی مناسب جهت ایجاد پارکینگ را دارا می‌باشد. به گونه‌ای که قسمت اعظم این اراضی در محدوده نزدیک به معابر اصلی (شریانی درجه یک) و تقاطع‌هایی که نیاز شدیدی به پارکینگ احساس می‌کنند، نزدیکی به کاربری‌های جاذب سفر و جمعیت مانند توریستی - تفریحی، تجاری، اداری می‌باشد، و بهترین مکان‌های انتخاب شده از طریق بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی، به‌دلیل تلفیق هدفمند و متناسب با نیاز کاربر لایه‌های اطلاعاتی، در برگیرنده تمامی ویژگی‌های مطلوب اراضی برای احداث پارکینگ می‌باشد. با توجه به هزینه بالای زمین در محدوده مرکزی و تجاری شهر، بهتر است در این محدوده پارکینگ‌های طبقاتی احداث شوند چراکه علی‌رغم زیربنای کم، فضای پارک زیادی را به وجود می‌آورند. با توجه به نتیجه ارزیابی حاصل از وضع موجود، تعداد ۳ مکان جدید برای احداث پارکینگ در شهر رامسر معرفی گردید که با احداث این کاربری در این مکان‌ها، می‌توان کمبود پارکینگ و مشکل ترافیک را در این شهر تا حدود زیادی رفع نمود. در جدول شماره (۴) نیز، مناطق پیشنهادی اولویت بندی شده جهت احداث پارکینگ‌های عمومی قید گردیده است.

جدول ۴- مناطق پیشنهادی اولویت بندی شده جهت احداث پارکینگ‌های عمومی (ماخذ: نویسندگان)

اولویت	کاربری	مساحت به متر مربع	موقعیت		
			عرض جغرافیایی (N)	طول جغرافیایی (E)	
اول	پارک و فضای سبز	۶۴۳/۱۴۹	۳۶ ۵۴ ۲۰	۵۰ ۳۹ ۱۸	
دوم	تجاری	۱۳۷۶/۴۷۳	۳۶ ۵۴ ۵۲	۵۰ ۳۸ ۴۹	
سوم	تجاری	۵۸۶/۴۵۷	۳۶ ۵۳ ۵۵	۵۰ ۴۰ ۱۰	

پیشنهادهای

- در پایان برای مطالعات آینده و مدیریت بهتر شهر در راستای کاهش معضلات ناشی از پارکینگ موارد زیر پیشنهاد می‌شود:
- تشویق سرمایه‌گذاران در بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در ساخت پارکینگ‌های عمومی در سایت‌های پیشنهاد شده،
 - کنترل تقاضای سفر از طریق مکانیابی صحیح کاربریهای شهری،
 - سرمایه‌گذاری برای ایجاد تسهیلات پارکینگ همگام با توسعه راهها و فضاهای شهری،
 - تدوین مقررات و ضوابط پارکینگ متناسب با نیازهای جامعه،
 - تشویق شهروندان به استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی.
 - کنترل پارکینگهای حاشیه‌ای در شهر رامسر،
 - روشهای که میتوان در مدیریت و کنترل پارکینگهای حاشیه‌ای بکار برد عبارتند از:
 - (۱) ممنوعیت پارک برای تمام یا قسمتی از روز در خیابان‌های پر ترافیک شهر؛
 - (۲) محدود نمودن مدت زمان مجاز پارک؛
 - (۳) صدور مجوزهای پارک برای ساکنان محلی؛
 - (۴) اخذ هزینه‌های استفاده از مکانهای پارک از استفاده کنندگان،
 - (۵) تأمین و مکانیابی بهینه علائم راهنمایی پارکینگ،
 - (۶) سرمایه‌گذاری در احداث پارکینگهای عمومی،
 - (۷) استفاده بهینه از امکانات پارکینگها توسط افراد و جلوگیری از ترافیکهای مرتبط با پارکینگ و

منابع

- احدنژادروشتی، محسن؛ قرخلو، مهدی و زیاری، کرامت‌الله (۱۳۸۹)، مدل سازی آسیب‌پذیری ساختمان شهرها در برابر زلزله با استفاده از روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهری زنجان)، *جغرافیا و توسعه*، ۱۹ (۸): ۱۷۴-۱۷۹.
- احمدی باصری، مظاهر؛ مختاری ملک‌آبادی، رضا و مومنی، مهدی (۱۳۹۱)، کاربرد تکنولوژی‌های جدید در برنامه‌ریزی و مکانیابی پارکینگ‌های عمومی شهر اصفهان (مطالعه موردی منطقه ۵)، *نشریه جغرافیا و مطالعات محیطی*، ۴ (۱): ۷۹-۹۹.
- بیرانوند، کیومرث؛ ناصری، علی محمد و شاه‌رخ‌قلندر، مریم (۱۳۹۳)، *اصول و مبانی مکانیابی پارکینگ-های طبقاتی*، دومین همایش ملی معماری، عمران و محیط زیست شهری، همدان: دبیرخانه دائمی همایش، دانشکده شهید مفتاح.

پاشاپور، حجت‌اله؛ توکلی نغمه، مصطفی؛ نوری، ابوالفضل و رضایی، الناز (۱۳۹۳)، مکانیابی و تعیین محدوده قابل توسعه شهرکوه‌دشت با استفاده از منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، *فصلنامه جغرافیایی سرزمین*، ۴۴(۱۱): ۷۷-۸۸.

حسین‌زاده، مجاهد؛ خجسته، سعید؛ و اولاده، میلاد (۱۳۹۳)، بررسی مکان‌یابی پارکینگ در شهر یاسوج، *فصلنامه علمی-ترویجی راهور*، ۲۸(۱۱): ۸۵-۱۰۶.

رضویان، محمد تقی (۱۳۸۱)، *برنامه‌ریزی کاربری/راضی شهری*، تهران: انتشارات منشی.
روستایی، شهرپور؛ قنبری، حکیمه؛ کاظمی زادع شمس‌اله و نوریان، رحیمه (۱۳۹۰)، ارزیابی الگوی بهینه مکانیابی پارکینگهای محله‌ای با استفاده از روش AHP و GIS مطالعه‌ی موردی: منطقه ۳ و ۴ شهرداری تبریز، *جغرافیا و توسعه*، ۲۳: ۱۸۴-۱۶۳.

سایت مرکز آمار ایران، نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۹۵.
شاهی، جلیل (۱۳۹۳)، *مهندسی ترافیک*، چاپ دوازدهم، تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
شهابی، هیمین؛ برزگر، صادق؛ کیهان فرد، سروش و کیهان فرد، سعید (۱۳۹۰)، مقایسه ارزیابی روشهای رتبه‌ای و AHP در مکان‌یابی پارکینگ‌ها (مطالعه موردی: ناحیه ۴ منطقه ۱۵ تهران)، *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، ۲۱(۱۸): ۱۱۱-۱۲۹.

شیعه، اسماعیل؛ نوریان، فرشاد و شمس، شهروز (۱۳۸۸)، مکان‌یابی توقفگاه‌های عمومی در محله خانی‌آباد منطقه ۱۲ تهران با استفاده از GIS و مدل AHP، *هشتمین کنگره بین‌المللی مهندسی عمران دانشگاه شیراز*، ۳۹-۴۷.

عطائی، محمد (۱۳۹۴)، *تصمیم‌گیری چندمعیاره*، شاهرود: انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود.
عطوفت شمسی، مسعود (۱۳۸۳)، *از سخت سرتا رامسر*، جلد اول، تهران: انتشارات بدرقه جاویدان.
قنادزاده، مهران و شکوری، شیده (۱۳۹۵)، مکانیابی پارکینگ‌های طبقاتی شهر تهران؛ مطالعه موردی: منطقه ۳ تهران، دومین همایش بین‌المللی معماری، عمران و شهرسازی در آغاز هزاره سوم، تهران، کنسرسیوم آناپافت شهر انجمن معماری و شهرسازی استان البرز، جامعه مهندسان شهرساز موسسه بناشهر پایدار - موسسه فرهنگی هنری سلوی نصر.

کاوایانی، یونس و رحمانی فضلی، عبدالرضا (۱۳۹۰)، مدیریت شهری و چالش مکانیابی پارکینگ‌های عمومی، *دهمین کنفرانس بین‌المللی مهندسين حمل و نقل و ترافیک تهران*.

محمدی، جمال؛ پورقیومی، حسین؛ زارع، یاسر (۱۳۹۱)، مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی شهر کازرون، *فصلنامه علمی پژوهشی/انجمن جغرافیایی ایران*، دوره جدید، ۳۴(۱۰): ۲۱۳-۲۳۲.

مخدوم، مجید؛ جعفرزاده، هورفر و درویش صفت، علی اصغر (۱۳۹۲)، *ارزیابی و برنامه‌ریزی محیط زیست با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی GIS*، چاپ هفتم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران.

یغفوری، حسین؛ فتوحی، صمد و مسجدی، نجمه (۱۳۹۵)، بررسی توزیع فضایی - مکانی پارکینگ‌های مومی و مکانیابی بهینه آن، مطالعه موردی منطقه ۲ و ۸ شهرداری شیراز، *نشریه پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، ۲۴(۷): ۱۷۳-۱۹۰.

- Caicedo, F(2010), Real-time parking information management to reduce search time, vehicle displacement and emissions, *Transportation Research Part D* 15 (2010) 228–234.
- Rodier C.J, Shaheen, S.A (2010), Transit-based smart parking: An evaluation of the San Francisco Bay area field test, *Transportation Research Part C* 18 (2010) 225–233.
- Rui wang quanyuan, (2013), Parking partices and plicies under rapid motorization: the case of china Transport policy, volume 3, November 2013, pages 109- 116
- William Young, Claire Ferres Miles (2014). A spatial study of parking policy and usage in Melbourne, Australia ase *Studies on Transport Policy*, In Press.
- Fei Li, Zhan Guo (2014). Do parking standards matter? Evaluating the London parking reform with a matched-pair approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Volume 67, September 2014, Pages 352-365
- Mishra, A.K., Deep, S., Choudhary, A., (2015). Identification of suitable sites for organic farming using AHP & GIS. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*. Available online 14 July 2015 (in press).
- Jelokhani Niaraki, Mohammad Reza, and Jacek Malczewski. (2015). "A group multicriteria spatial decision support system for parking site selection problem: A case study." *LAND USE POLICY* 42, no. 4 (2015): 492-508.
- Saaty, T.L. (1980). *The Analytical Hierarchy Process*. Planing Priority, Resource Allocation, TWS puplication, USA. 15 .