

شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر انتخاب مکان پارکینگ با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی فازی (نمونه موردی: شهر رشت)

حسین موسی زاده* و مجید منصوری زاده**

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۸/۶

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۱۰/۵

چکیده

ساماندهی فضائی پارکینگ‌های عمومی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اجزای راه‌ها و معابر شهری سهم بسزایی در مطلوبیت و آرام‌سازی محیط شهری دارد. عوامل زیادی بر انتخاب مکان پارکینگ‌ها مؤثر می‌باشد. هدف این تحقیق شناسایی عوامل مؤثر بر انتخاب پارکینگ و اولویت‌بندی عوامل در شهر رشت می‌باشد. روش حاضر توصیفی-تحلیلی و از نوع کاربردی است. در این تحقیق ابتدا با توجه به نظر کارشناسان و محققان عوامل مؤثر بر انتخاب پارکینگ شناسایی شدند و سپس با استفاده از Fuzzy AHP عوامل مورد اولویت‌بندی قرار گرفتند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که مکان مناسب برای پارکینگ در منطقه مرکز شهر رشت، عامل فاصله از خیابان‌های پرتراфик از عامل‌های دیگر بیشتر اهمیت دارد و در این بین فاصله ۱۰۰-۲۰۰ متری برای انتخاب محل پارکینگ از نظر کارشناسان مناسب‌تر از بقیه گزینه‌های می‌باشد.

واژگان کلیدی

مکان‌یابی پارکینگ، تحلیل سلسله مراتبی فازی، مرکز جذب سفر، رشت.

مقدمه

امروزه زندگی در شهرها، با توجه به ساختار فضائی-کالبدی پیچیده مناسب‌ها و فعالیت‌های اقتصادی-اجتماعی، تعمیق و گسترش تقسیم کار اجتماعی و اقتصادی و نیازهای فزاینده فرهنگی، فراغتی و اجتماعی شهروندان بیش از هر دوره دیگری وابسته به خدمات است. لذا با توجه به نقش روزافزون فعالیت‌های خدماتی در نظام شهرنشینی، ضرورت جدیدی در روند برنامه‌ریزی شهری پدید آمده است و مسئله چگونگی پراکنش مراکز خدماتی و نحوه دسترسی به خدمات این‌گونه مراکز از اهمیت فزاینده‌ای برخوردار شده است (جمشیدزاده، ۲۴:۱۳۸۷).

یکی از مهم‌ترین خدمات شهری پارکینگ‌ها می‌باشد. 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 می‌شود و باعث کندی حرکت، ایجاد راه‌بندان، افزایش تصادف، آلودگی محیط‌زیست، اتلاف وقت، انرژی سد معبر، تجاوز به حقوق و غیره خواهد گردید؛ بنابراین نقش پارکینگ در افزایش کارایی شبکه خصوصاً در بافت پر و مراکز شهری و نیز هسته‌های دارای فعالیت غیرمسکونی دارای اهمیت است (محمدی، ۲۱۴:۱۳۹۱).

بیان مسئله

تغییرات سریع فن‌آوری و تغییرات آشفته در محیط، عواملی هستند که منجر به ایجاد مشکلات عمده در طراحی سازه‌های ساختمانی به‌ویژه عناصر زیرسازی سیستم می‌کنند (Paslawski & Rozdzyńska, ۲۰۱۳:۸۸۲). نامناسب بودن محل پارکینگ‌ها و پراکندگی غیراصولی آن‌ها تنها باعث عدم کارایی این پارکینگ‌ها می‌شود بلکه افزایش ترافیک شهری و در نتیجه افزایش مدت‌زمان سفرهای درون‌شهری و افزایش آلودگی‌ها را نیز به دنبال دارد. ترافیک فضائی روزانه مراکز شهری، شرایط بدی را برای بدتر نمودن شرایط زندگی شهری کرده است (Migliori et al, ۲۰۱۴:۴۰۴).

با توجه به اینکه منطقه پارکینگ، مکانی است برای تغییر حمل‌ونقل، جایی که بخشی از وسایل نقلیه به عابر پیاده تبدیل می‌شود یا از ماشین به وسایل نقلیه عمومی، جایی که وسیله نقلیه پارک می‌کند اما به‌طور واضح تعیین نمی‌شود (Giuffre et al, ۲۰۱۲:۱۸) و داشتن وسیله نقلیه در حال حاضر در حال افزایش است و مسئله پارکینگ در حال تبدیل شدن به یک مشکل جدی درآمده است. سیاست پارکینگ یک جزء مهم از برنامه‌ریزی حمل‌ونقل شهری است (Ma et al, ۲۰۱۳: ۲۶۳۶).

از این رو ساماندهی فضائی پارکینگ‌های عمومی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اجزای راه‌ها و معابر شهری سهم بسزایی در مطلوبیت و آرام‌سازی محیط شهری دارد. نامناسب بودن محل پارکینگ‌ها و پراکندگی غیراصولی آن‌ها تنها باعث عدم کارایی این پارکینگ‌ها می‌شود بلکه افزایش ترافیک شهری و در نتیجه افزایش مدت‌زمان سفرهای درون‌شهری و افزایش آلودگی‌ها را نیز به دنبال دارد (کریمی، ۲:۱۳۸۶). امروزه مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی در شهرهای کشور ما به‌صورت سنتی و بازدید میدانی صورت می‌گیرد که این امر سبب عدم کارایی مناسب مکان‌ها می‌شود. حتی در مواردی مشکلاتی از قبیل گره ترافیکی نیز به وجود می‌آورد. از این رو لازم است در مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌ها از سامانه‌های جدیدی که توانائی تجزیه‌وتحلیل تعداد زیادی از پارامترها را به‌طور هم‌زمان دارند استفاده شود (طالبی، ۱۲۰:۱۳۸۹) و نظریه مکان‌یابی را می‌توان یکی از جدیدترین سامانه‌ها در نظر گرفت.

نظریه مکان‌یابی اولین بار توسط فون تونن در سال ۱۸۲۶ میلادی و در زمینه فعالیت‌های کشاورزی ابداع گردید و اولین چهارچوب علمی این نظریه به‌طور رسمی توسط آلفرد وبر در سال ۱۹۰۹ معرفی شد. او مسئله مکان‌یابی یک انبار واحد را باهدف به حداقل رساندن مجموع فواصل سفر بین انبار و مجموعه‌ای از مشتریان موردبررسی قرارداد. از آن زمان تاکنون مطالعات متعدد و متنوعی در خصوص مکان‌یابی انجام شده است (Jabal ameli & et al, ۲۰۱۰:۶۶).

برای انتخاب مکان مناسب برای پارکینگ‌ها باید عوامل زیادی را در نظر گرفت. تعیین مهم‌ترین عامل در انتخاب پارکینگ می‌تواند بسیاری از مشکلات جامعه و همچنین مدیران را حل نماید. از آنجاکه در حال حاضر پارکینگ در حال تبدیل شدن به منابع گران‌قیمت در هر شهرهای بزرگ جهان شده است (Giuffre et al, ۲۰۱۲) و تقاضا برای پارکینگ منجر به زیان‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیست می‌شود و با افزایش مداوم در جمعیت مشکل بحرانی‌تر می‌شود (Banerjee & Al-Qaheri, ۲۰۱۱: ۹) و با توجه به اهمیت موضوع، از این رو این تحقیق درصدد آن است که عوامل مهم در انتخاب پارکینگ را مورد شناسایی قرار دهد و سپس این عوامل را با استفاده از AHP فازی رتبه‌بندی نماید.

پیشینه تحقیق

Migliori et al (۲۰۱۴)، آن‌ها پیشنهاد یک مدل برای طراحی سیاست‌های قیمت‌گذاری پارکینگ انجام دادند. آن‌ها با استفاده از تعاریف تازه طرح گردش برای محدودیت ترافیک و تردد در منطقه تجاری منطقه مرکزی، مدلی ارائه نمودند. آن‌ها روشی که برای اصلاح طرح قیمت‌گذاری پارکینگ ارائه دادن که باعث کاهش ترافیک در مرکز شهر می‌شود.

پورموسوی و همکاران (۱۳۹۳)، با استفاده از مدل AHP فازی و GIS آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهر تهران را مورد مطالعه قرار دادند. میزان آسیب‌های وارده به ساختمان‌ها این مناطق در پنج گروه شامل: پهنه‌های آسیب‌پذیر خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و نابودی کامل تقسیم شده است. نتایج آن‌ها نشان می‌دهد که میزان آسیب‌پذیری ساختمان‌ها در سناریوهای طراحی شده ۶ مرکالی به ترتیب ۷۷/۸۸، ۰۴/۵۸، ۴/۲۶، ۲۵/۱۹ درصد و در ۷ مرکالی به ترتیب ۲۲/۲۸، ۲۱/۲۳، ۴۲/۲۱، ۷۵/۹ و ۱۹/۲۶ درصد است. بالاترین میزان آسیب‌پذیری بر اساس تعداد ساختمان‌ها به ترتیب در نواحی ۶، ۱، ۴، ۵، ۳ و ۲ منطقه وجود دارد.

محمدی و همکاران (۱۳۹۱)، به مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی شهر کازرون پرداختند. در این تحقیق آن‌ها با استفاده از نرم‌افزار GIS و به کمک مدل‌های AHP و همپوشانی شاخص‌ها و با استفاده از لایه‌های نزدیکی به خیابان‌های پرتراфик، نزدیکی به شبکه ارتباطی اصلی، نزدیکی به مراکز جاذب جمعیت، شیب و کاربری اراضی به تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌ها، ارزش‌گذاری و وزن دهی و ترکیب لایه‌های اطلاعاتی مکان‌های مناسب برای ایجاد پارکینگ‌های عمومی شهر کازرون پرداختند.

طالبی (۱۳۸۹)، به مکان‌گزینی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی شهر تهران پرداخت. در این روش او از سه دیدگاه ۱- نزدیکی پارکینگ به مراکز جاذب سفر، ۲- عوامل ترافیکی، ۳- مشکل آزادسازی زمین بخصوص در مناطق مرکزی شهرها، استفاده نمود. او از روش‌های مختلف وزن دهی و تلفیق اطلاعات نظیر وزن دهی تخصیص امتیاز، Fuzzy AHP و روش همپوشانی شاخص و فازی به‌عنوان روش تلفیق استفاده نمود.

مشکینی ۱۳۸۸، در پایان‌نامه کارشناسی ارشد، با عنوان مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی در کلان‌شهرها (نمونه موردی منطقه ۳ شهر تهران) به مباحثی پیرامون نقش پارکینگ‌های عمومی در ترافیک شهری و چگونگی مکان‌یابی پارکینگ‌ها با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌پردازد و در نهایت الگویی برای ایجاد پارکینگ‌های عمومی در منطقه ۳ شهر تهران ارائه می‌نماید.

Ma et al (۲۰۱۳)، به بررسی رفتار انتخاب پارکینگ پرداختند. بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده از شش پارکینگ در چین، نشان می‌دهد که بین تصمیم‌گیری در انتخاب پارکینگ و عوامل مؤثر آن رابطه وجود دارد.

Giuffre et al (۲۰۱۲)، معماری جدیدی برای مدیریت پارکینگ برای شهرهای هوشمند انجام دادند. آن‌ها در مورد معماری مفهومی هوشمند باهدف غلبه بر مشکلات مدیریت پارکینگ و در نتیجه تبدیل شدن به یک الگوی پیشرو برای شهرهای هوشمند انجام دادند.

Yang (۲۰۰۰)، ۵ نوع مدل پارکینگ را تشخیص داد مدل طراحی پارکینگ، مدل تخصیص پارکینگ، مدل جستجوی پارکینگ، مدل انتخاب پارکینگ و مدل‌های تعاملی پارکینگ (Ma et al, ۲۰۱۳: ۲۶۳۷).

روش تحقیق

به‌منظور مکان‌یابی پارکینگ، ابتدا با توجه به تحقیقات محققان و نظر کارشناسان عوامل بسیاری مورد مطالعه قرار گرفت و سپس پارامترهای مؤثر در انتخاب پارکینگ تعیین شد. در این پژوهش چارچوب ارائه‌شده برای تحلیل و ارزیابی تعیین مکان پارکینگ از روش AHP فازی استفاده شده است.

شرح مدل‌ها

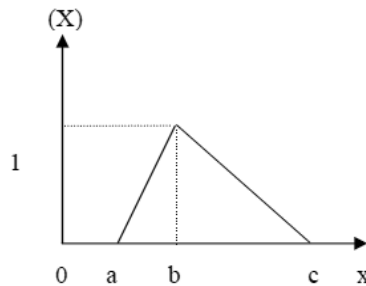
فرآیند سلسله مراتبی^۱ (AHP): آنالیز تصمیم‌گیری چندمعیاره^۲ MCDA، بر اساس تعدادی از ارزیابی معیارها و مطابق با شرایط مسئله تعریف و در نظر گرفته می‌شود. AHP یکی از روش‌های آنالیز تصمیم‌گیری چندمعیاره است که امروزه از آن در حل مسائل بسیار استفاده می‌شود. AHP یکی از جامع‌ترین سامانه‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است، زیرا این فن امکان فرموله کردن مسئله را به‌صورت سلسله مراتبی فراهم می‌کند و همچنین امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمی و کیفی را در مسئله دارد و گزینه‌های مختلف را در تصمیم‌گیری دخالت داده و امکان تحلیل حساسیت روی معیارها و زیر معیارها را دارد. آنالیز تصمیم‌گیری چندمعیاره MCDA، بر اساس تعدادی از ارزیابی معیارها و مطابق با شرایط مسئله تعریف و در نظر گرفته می‌شود. برای حل یک مسئله به

^۱ Analytic Hierarchy Process

^۲ Multi Criteria Decision Making

روش AHP، در گام اول، مسئله مورد تصمیم‌گیری به عناصر لازم در سلسله‌مراتب مانند هدف، مقاصد، معیارها و زیر معیارها تجزیه می‌شود. در گام دوم، سپس تصمیم‌گیرندگان، عناصر را به صورت جفتی (دو به دو) مقایسه می‌کنند و اهمیت نسبی هر عنصر را نسبت به عنصر دیگر می‌سنجند و سپس یک ماتریسی از رتبه‌بندی برای هر سطح سلسله‌مراتب، درست می‌کنند. در گام سوم، این ماتریس‌ها ترکیب می‌شوند و وزنی ارائه می‌دهند که رتبه‌گزین را نسبت به هدف نشان می‌دهد. از آنجا که تصمیم‌گیری و انتخاب مکان مناسب پارکینگ یک مسئله تصمیم‌سازی است که در آن چند معیار تأثیر دارند، در این پژوهش از یکی از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (فرآیند سلسله‌مراتب تحلیلی یا همان AHP فازی) استفاده شده است.

تئوری مجموعه فازی: با وجود کاربرد بسیار گسترده و موفق AHP در بسیاری مسائل تصمیم‌گیری، همیشه انتقاد بر آن وارد است و آن ناتوانی روش، در مدیریت عدم قطعیت ناشی از انتساب اعداد صحیح به درک تصمیم‌گیران است. راهکار طبیعی مقابله با قضاوت‌ها یا تصمیم‌های غیرقطعی، استفاده از مجموعه‌های فازی یا اعداد فازی در بیان نسبت‌های مقایسه است (شمس‌علینی و همکاران، ۱۳۸۹: ۸۰). اگر عدم اطمینان در تصمیم‌گیری انسان در نظر گرفته نشود، نتایج می‌تواند گمراه‌کننده باشد. تئوری مجموعه فازی در جهت بسیاری رشد کرده و به دو روش مجزا و مشخص شامل نخست بکار بردن مجموعه‌های فازی به عنوان موضوعات ریاضی تعریف‌شده دقیق که به قوانین منطقی کلاسیک وابسته‌اند و روش دیگر رویکرد زبان‌شناختی است، تقسیم شده است (Tzeng et al, ۲۰۰۶). در این روش بر اساس جواب‌هایی که تصمیم‌گیرندگان به سؤالات می‌دهند، مقادیر مثلثی فازی، جایگزین داده‌های مبهم می‌شوند و برای یک سطح خاص سلسله‌مراتب، ماتریس جفت مقایسات زوجی بر اساس قضاوت‌های تصمیم‌گیرندگان تشکیل می‌شود (Yang & Ping, ۲۰۰۲). در رویکرد منطق فازی، برای هر مقایسه زوجی، نقطه تقاطع پیدا می‌شود و سپس مقدار عضویت نقطه با وزن آن برابر می‌شود. منطق اصلی رویکرد زبان‌شناختی این است که ارزش‌های حقیقی، مجموعه‌های فازی (مبهم) هستند و قوانین استنتاج بیشتر از اینکه دقیق باشند، تقریبی هستند. اعداد فازی مثلثی که نوع بخصوصی از اعداد فازی ذوزنقه‌ای می‌باشند، در کاربردهای فازی بسیار مشهور هستند. از این رو در این تحقیق از اعداد فازی مثلثی استفاده شده است. در نمودار ۱، عملکرد عضویت یک عدد فازی سه وجهی $M = (a, b, c)$ را نشان می‌دهد:



تصویر ۱- نمودار عملکرد عضویت یک عدد فازی سه وجهی $M = (a, b, c)$

همچنان که در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است، عدد فازی مثلثی با (a, b, c) بیان می‌شود و عملکرد عضویت به شکل زیر است (Lee et al, ۲۰۰۸).

$$\alpha_M(x) = \begin{cases} \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ \frac{c-x}{c-b} & b \leq x \leq c \\ 0 & -\infty < a \leq b \leq c \leq \infty \end{cases} \quad (1)$$

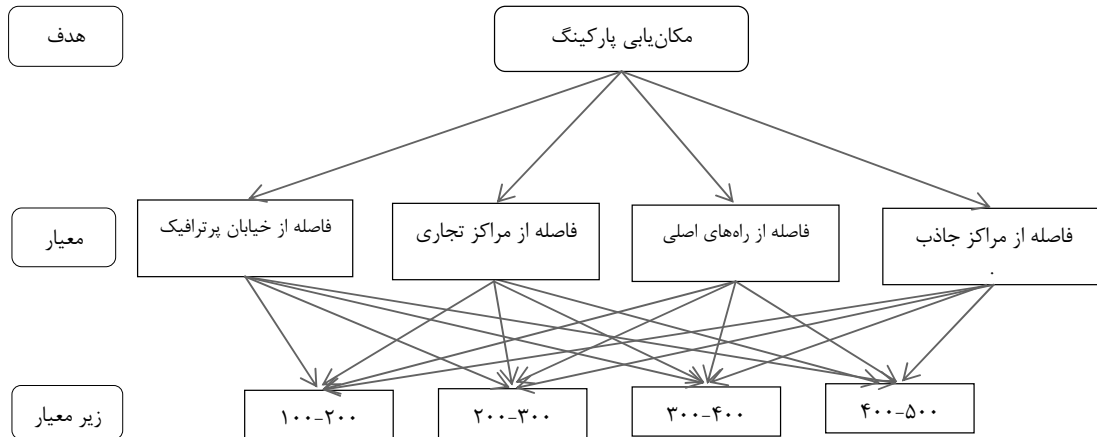
تصویر ۲- عملکرد عضویت

پارامتر b ، بزرگ‌ترین درجه عضویت است که $f_M(b) = 1$ می‌باشد. در حالی که a و c کرانه پائینی و بالایی می‌باشند. پس از تعیین اعداد فازی، آن‌ها را باید به حالت قطعی (دیفازی نمودن) تبدیل کنیم. روش‌های متفاوتی برای دیفازی نمودن وجود دارد از آن جمله روش میانگین، روش مرکز ناحیه، روش برش آلفا (مؤمنی، ۱۳۹۰: ۲۳۴). در این تحقیق از روش مرکز ناحیه استفاده شده است.

$$CA_{ij} = \frac{[(UE_{ij} - LE) + (ME_{ij} - LE)]}{3} + LE_{ij}$$

تصویر ۳- فرمول روش دیفازی نمودن

سپس نرخ سازگاری برای اطمینان از انسجام قضاوت‌ها در مقایسه زوجی به دست می‌آید. با توجه به نظرات خبرگان و کارشناسان، عوامل مهم در ارزیابی مکان پارکینگ (معیارها) و گزینه‌ها مورد شناسایی قرار گرفت و سلسله‌مراتب زیر تشکیل گردید که شامل هدف، معیارها و زیر معیارها است.



تصویر ۴- سلسله‌مراتب مکان‌یابی پارکینگ

پس از تعیین معیارها یک پرسشنامه تهیه شد تا سطوح اهمیت این معیارها تعیین شود. تعداد ۲۰ پرسشنامه بین کارشناسان و خبرگان منطقه شهرداری رشت توزیع گردید و در نهایت تعداد ۱۷ پرسشنامه قابل‌بررسی گردید. برای ارزیابی سوالات، افراد تنها متغیر توصیفی مربوطه را انتخاب می‌کنند، سپس گزینه‌های منتخب، با توجه به جدول ۱ که شامل اعداد فازی مثلثی است، تبدیل شدند.

جدول ۱- عبارتهای کلامی جهت مقایسه زوجی

مقیاس عدد فازی	متغیر زبانی
(۱,۱,۱)	برابر
(۱,۲,۳)	برتری خیلی کم
(۲,۳,۴)	کمی برتر
(۳,۴,۵)	برتر
(۴,۵,۶)	خوب
(۵,۶,۷)	نسبتاً خوب
(۶,۷,۸)	خیلی خوب
(۷,۸,۹)	عالی
(۸,۹,۱۰)	برتری مطلق

مأخذ: Gumus, ۲۰۰۹

سپس پاسخها از حالت فازی خارج نموده و ماتریس مقایسات زوجی تشکیل گردید. کلیه مراحل روش AHP با استفاده از نرم‌افزار EXPERT CHOICE صورت گرفته است.

مکان مورد مطالعه

مکان مورد مطالعه شهر رشت می‌باشد. در مجموع، شهر رشت همانند شهرهای دیگر ایران به دلیل تراکم کاربری‌های تجاری، اداری، آموزشی در مرکز شهر دچار معضلات ترافیکی است و دلیل دیگری که می‌تواند بر این تراکم ترافیک شدیداً اثرگذار باشد کم‌عرض

بودن برخی معابر در مرکز شهر است. از سوی دیگر بازار، نبض اقتصادی شهر است و به‌عنوان یک نیروی جاذبه بسیار از کاربری‌های هم‌گروه، هم‌تراز و هم‌نسخ و گاه مکمل خود را به سمت خود می‌کشد و چه‌بسا عملکرد آن در طول زمان دچار دگرگونی شود. کل میدان شهرداری با بدنه تشکیل‌دهنده آن بسیار موردتوجه ناظران است.

عناصر ادراک‌شده در میدان شامل ساختمان شهرداری، ساختمان پست، هتل ایران، کتابخانه ملی، استانداری سابق، بدنه غربی خیابان امام خمینی، بدنه بازار در خیابان شیک و نشانه‌هایی چون مجسمه میرزا کوچک و برج ساعت است. از بین عناصر تشکیل‌دهنده این میدان، ساختمان شهرداری مرکزی، بیش از عناصر کلیدی دیگر در سطح شهر و حتی در این محدوده، موردتوجه ناظران است. پس از میدان شهرداری می‌توان به سبزه‌میدان اشاره نمود که به دلیل قدمت آن و همچنین وجود محله‌های قدیمی حاشیه آن دارای اثر یادمانی خاصی در اذهان است و روزانه مرکز توجه و مراجعه شهروندان است. منطقه تجاری مرکزی شهر، منطقه‌ای است که در آن خودرو، پیاده‌رو متمرکز هستند و گشت‌وگذار مردم در آن جریان دارد؛ بنابراین CCD^۳ از مشکلات برجسته ترافیکی منطقه‌ای روبرو است (Tiexin et al, ۲۰۱۲: ۱۳۹۳).

Hess (۲۰۰۱) از مدل MNL برای ارزیابی تأثیر در دسترس بودن پارکینگ رایگان در انتخاب تقاضا برای پارکینگ در سفرهای مربوط به کار پرداخت (Ma et al, ۲۰۱۳: ۲۶۳۷).

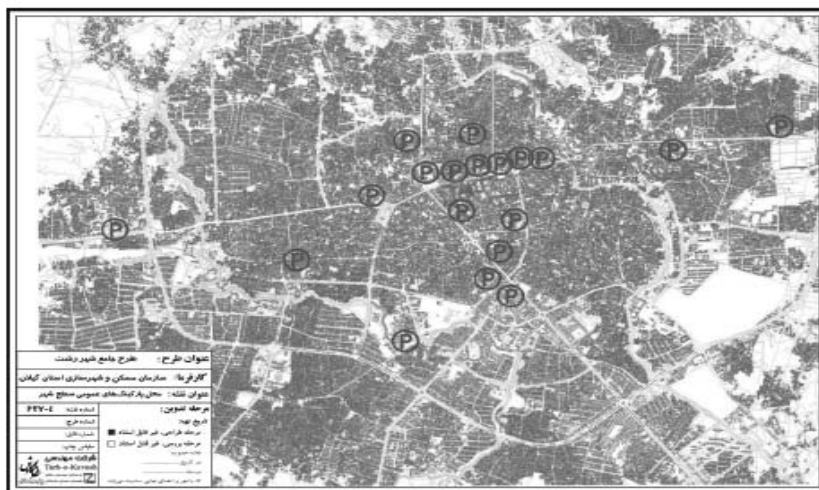
Qian & Rajagopal (۲۰۱۳) معتقدند که هزینه پارکینگ، در دسترس بودن و آسانی دسترسی، سه جزء مهم از امکانات پارکینگ است. در نظر گرفتن تصمیم سفر هنگامی که خانه را ترک می‌کنیم، انتخاب و مکان پارک در نظر گرفته می‌شود.

نگرانی رفت‌وآمد در مناطق شهری در دهه‌های اخیر به یک مشکل جدی و دشوار برای مدیریت تبدیل شده است: کیفیت زندگی، نه فقط رانندگان را به شدت به دلایل ناکارآمدی اقتصادی تحت تأثیر قرار داده است. این امر همچنان مشکلات جدی آلودگی و سروصدا و فضاهای گسترده‌ای از شهرها که توسط اتومبیل اشغال شده است، ایجاد کرده است. همچنین هزینه سفر و زمان سفر نیز افزایش یافته است. از نقطه‌نظر کلان اقتصادی جامعه، هزینه بسیار زیادی برای رفت‌وآمد شهری برای هر کاربر ایجاد می‌کند (Giuffre et al, ۲۰۱۲: ۸۸). پارکینگ به‌طور قابل‌توجهی می‌تواند بر رفتار سفر تأثیر بگذارد و یکی از مشکلات شهری در اولویت‌های برنامه‌ریزی حمل‌ونقل است (Qian & Rajagopal, ۲۰۱۳: ۷۸۰).

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته توسط کارشناسان و نیز تحقیقات دیگر محققان، عوامل مؤثر بر انتخاب پارکینگ در میدان مرکزی شهر رشت شامل:

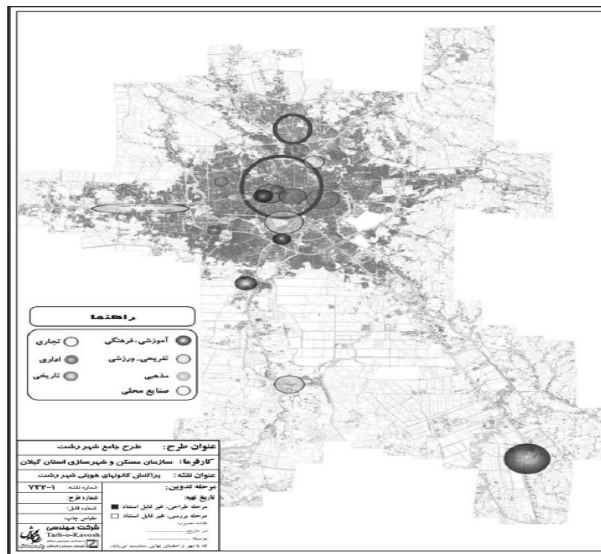
- ۱- نزدیکی به مراکز پرترافیک
- ۲- نزدیکی به مراکز جاذب جمعیت
- ۳- نزدیکی به راه‌های اصلی
- ۴- نزدیکی به جاذبه‌های سفر تعیین گردیدند.

زیر معیارهای استفاده‌شده در این تحقیق فواصل ۲۰۰-۱۰۰ متر، ۳۰۰-۲۰۰ متر، ۴۰۰-۳۰۰ متر، ۵۰۰-۴۰۰ متری از معیارهای موردنظر است.



تصویر ۵- نقشه پراکندگی پارکینگ‌های شهر رشت. مأخذ: شهرداری رشت

^۳ Central Commercial District



تصویر ۶- نقشه پراکندگی مراکز تجاری-تفریحی شهر رشت. مأخذ: شهرداری رشت

یافته‌ها و نتایج

وزن معیارهای به‌دست‌آمده در جدول ۲ نشان داده می‌شود.

جدول ۲- وزن معیارها و اولویت‌بندی معیارها

رتبه	وزن	معیار
۱	۰.۴۶۹	فاصله از خیابان‌های پرترافیک
۴	۰.۰۹۵	فاصله از مراکز تجاری
۳	۰.۱۶۸	فاصله از راه‌های اصلی
۲	۰.۲۶۸	فاصله از مراکز جاذب سفر

نرخ ناسازگاری محاسبه‌شده برای معیارها برابر با ۰.۰۷ می‌باشد که با توجه به اینکه کمتر از ۰.۱ است، پس از سازگاری قابل قبولی برخوردار می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده در جدول، مشخص می‌گردد معیار فاصله از خیابان‌های پرترافیک دارای وزن بیشتری می‌باشد و از اهمیت بالاتری نسبت به بقیه معیارها برخوردار است. پس از تشکیل مقایسات زوجی گزینه‌ها، وزن گزینه‌های نیز به دست می‌آید.

جدول ۳- وزن زیر معیارها

معیار زیر معیار	۱۰۰-۲۰۰	۲۰۰-۳۰۰	۳۰۰-۴۰۰	۴۰۰-۵۰۰
فاصله از خیابان‌های پرترافیک	۰.۴۹۶	۰.۲۲۵	۰.۱۵	۰.۱۲۸
فاصله از مراکز تجاری	۰.۵۳۶	۰.۳۰۰	۰.۱۱۴	۰.۰۵۰
فاصله از راه‌های اصلی	۰.۶۴۳	۰.۲۲۲	۰.۰۹۰	۰.۰۴۵
فاصله از مراکز جاذب سفر	۰.۶۶۵	۰.۲۱۳	۰.۰۸۴	۰.۰۳۸

در نهایت وزن نهایی گزینه‌ها در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴- وزن نهایی گزینه‌ها

رتبه	وزن نهایی	گزینه
۱	۰.۶۰۶	۱۰۰-۲۰۰
۴	۰.۳۱۲	۲۰۰-۳۰۰
۲	۰.۵۹۳	۳۰۰-۴۰۰
۳	۰.۳۵۶	۴۰۰-۵۰۰

معیارها به ترتیب اولویت شامل: فاصله از خیابان‌های پرتراфик، فاصله از مراکز جذب سفر، فاصله از راه‌های اصلی و درنهایت فاصله از مراکز تجاری می‌باشند. گزینه‌های به ترتیب اولویت شامل، فاصله ۲۰۰-۱۰۰ متری، ۴۰۰-۳۰۰ متری، ۵۰۰-۴۰۰ متری و درنهایت فاصله ۳۰۰-۲۰۰ متری به‌عنوان اولویت گزینه‌ها مشخص گردید. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مشخص می‌گردد که مکان مناسب برای پارکینگ در منطقه مرکز شهر رشت، عامل فاصله از خیابان‌های پرتراфик از عامل‌های دیگر بیشتر اهمیت دارد و دراین‌بین فاصله ۲۰۰-۱۰۰ متری برای انتخاب محل پارکینگ از نظر کارشناسان مناسب‌تر از بقیه گزینه‌های است.

منابع

- پورموسوی، س.م.، شماعتی، ع. احدنژاد، م. عشقی چهار برج، ع؛ و خسروی، س. (۱۳۹۳). ارزیابی آسیب‌پذیری ساختمان‌های شهر با مدل Fuzzy AHP و GIS. جغرافیا و توسعه، شماره ۳۴، ۱۳۸-۱۲۱.
- جمشیدزاده، ا. (۱۳۸۷). نقش عوارض ناشی از ساخت‌وساز بر قیمت مسکن: نمونه موردی شهر تهران. اولین همایش ملی شهرداری، مشکلات و راهکارها، تهران.
- شمس علینی، فریدون، رضوی داوودی، مهسا. و بدیع، ک. (۱۳۸۹). ارائه روشی جهت ارزیابی ویژگی‌های کیفی معماری سازمانی مبتنی بر AHP فازی. نشریه مدیریت فناوری اطلاعات، دوره ۲، شماره ۴، ۷۹-۹۸.
- طالبی، ر. (۱۳۸۹). مکان‌گزینی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی شهر تهران، مطالعه موردی: منطقه هفت شهرداری تهران. مدیریت شهری، شماره ۲۶، ۱۳۲-۱۱۹.
- کریمی، و.، عبادی، ح. و احمدی، س. (۱۳۸۶). مدل‌سازی مکان‌یابی تأسیسات شهری با استفاده از GIS با تأکید بر مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی. همایش ژئوماتیک.
- محمدی، ج.، پورقیومی، ح. و زارعی، ی. (۱۳۹۱). مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی شهر کازرون. فصلنامه علمی پژوهشی انجمن جغرافیای ایران، دوره جدید، سال دهم، شماره ۳۴.
- مشکینی، ع. (۱۳۸۸). مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی در کلان‌شهرها. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی.
- مؤمنی، م. (۱۳۹۰). تحقیق عملیاتی - راهنمای آموزشی. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- Banerjee, S., Al-Qaheri, H. (۲۰۱۱). An intelligent hybrid scheme for optimizing parking space: A Tabu metaphor and rough set based approach. *Egyptian Informatics Journal*, ۱۲, ۹-۱۷.
- Giuffre, T., Siniscalchi, S. & Tesoriere, G. (۲۰۱۲). A novel architecture of parking management for Smart Cities. *Social and Behavioral Sciences*, ۵۳.
- Jabal ameli, m & et al. (۲۰۱۰). Evaluation combination model for sensitive Services site selection. *International magazine of industrial & produce management*, ۴, ۲۰.
- Ma, X., Sun, Xiaoduan, He, Y. & Chen, Y. (۲۰۱۳). Parking choice behavior investigation: A case study at Beijing Lama Temple. *Social and Behavioral Sciences* ۹۶, ۲۶۳۵ - ۲۶۴۲.
- Migliori, A., Smith, D., Arya, G. & Mol.J. (۲۰۱۴). *Biol.* ۴۲۶.
- Paslawski, J. & Rozdzyńska, M. (۲۰۱۳). Flexible Approach in Infrastructure Design Buffer Parking Case Study. *Procedia Engineering*, ۵۷, ۸۸۲ - ۸۸۸.
- Qian, Zh., Rajagopa, R. (۲۰۱۳). Optimal Parking Pricing in General Networks with Provision of Occupancy Information. ۸۰, ۷۷۹-۸۰۵.
- Tiexin, Ch., Miaomiao, T. & Ma Ze. (۲۰۱۲). The Model of Parking Demand Forecast for the Urban CCD. *Energy Procedia* ۱۶, ۱۳۹۳ - ۱۴۰۰.
- Tzeng, G.H., Chiang, C.H. & Li, C.W. (۲۰۰۶). Evaluating intertwined effects in E-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert Systems with Applications*, published on line Science journal.
- Yang, J. & Ping, S. (۲۰۰۲). Applying analytic hierarchy process in firms overall per formation evaluation: case study in China. *International journal of business*.