

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۶

تاریخ پذیرش: ۹۱/۰۳/۰۸

کاربرد تکنولوژی‌های جدید در برنامه‌ریزی و مکانیابی پارکینگ‌های عمومی شهر اصفهان (مطالعه موردی منطقه ۵)

مظاهر احمدی باصری

دانشجوی کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

دکتر رضا مختاری ملک آبادی

استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه پیام نور

دکتر مهدی مومنی

دانشیار گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

چکیده:

و انجام مطالعات میدانی در راستای تحقق این هدف استفاده شده است. نوع پژوهش، کاربردی و روش مطالعه پژوهش نیز اسنادی، تحلیلی و پیمایشی است. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش استفاده از منابع آماری، کتابخانه‌ای، اینترنتی، نقشه‌های طرح تفصیلی، نقشه‌های طرح بازنگاری طرح تفصیلی شهر اصفهان و آماره‌های مستخرج از پرسشنامه‌ها می‌باشد که به شیوه ترکیبی بدان پرداخته شده است.

نتایج تحلیلی سیستم اطلاعات جغرافیایی نشان می‌دهد علیرغم اینکه توزیع پارکینگ‌های عمومی موجود در منطقه پنج نسبت به پهنه‌های بهینه مکانیابی مناسب می‌باشد، ولی بدلیل ظرفیت پایین پارکینگ‌های عمومی و توزیع فضایی ناصحیح این پارکینگ‌ها در سطح منطقه و دور بودن آنها از یکدیگر، شاهد مشکلات فراوان ترافیکی در این منطقه می‌باشیم.

واژگان کلیدی: پارکینگ‌های عمومی، مکانیابی، تحلیل‌های فضایی، تکنولوژی‌های جدید، شهر اصفهان.

۱ مقدمه

۱-۱ بیان مسئله پژوهش

در اغلب شهرهای بزرگ عرض کم معابر و پارک‌های حاشیه خیابانی، توقف‌های دوبل و حرکت پنهان خودروهای در جستجوی محل پارک خودرو، موجب اختلال شدید در ترافیک عبوری گردیده است. معضل

امروزه یکی از مهمترین مشکلات کلانشهرها و شهرهای بزرگ جهان، مشکل ترافیک ساکن و کمبود محل پارک وسایل نقلیه می‌باشد. شهر اصفهان نیز به عنوان سومین کلانشهر ایران، با مشکل پارک خودروها در اکثر مناطق چهارده گانه شهری خود روبرو می‌باشد. کمبود و پراکندگی غیراصولی فضاها پارک در سطح شهر وضعیت نامطلوبی را برای ترافیک شهر بوجود آورده و موجب افزایش آلودگی‌های هوا و صوت گردیده، بخش زیادی از هزینه و وقت شهروندان و مسافین را در معابر شهری تلف نموده، آرامش روحی و روانی آنها را مختل و سبب نارضایتی شدید آنها شده است.

مهمترین دلایل نابسامانی وضع فعلی پارکینگ در کلانشهر اصفهان به مکانیابی نامناسب، عدم توزیع منطقی آن و عدم تعادل بین جمعیت و مساحت (سرانه) کاربری پارکینگ بر می‌گردد. این امر موجب کندی تردد در گذرهای شهری به خاطر پارک‌های حاشیه‌ای کنار خیابان و توقف‌های دوبل و خودروهای سرگردانی که بدنبال جایی جهت پارک خودرو می‌باشند، گردیده است. هدف این تحقیق نیز مکانیابی پهنه‌های مطلوب پارکینگ‌های عمومی در منطقه پنج شهر اصفهان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل تحلیل سلسله مراتبی، همچنین معرفی تکنولوژی‌های جدید طراحی و ساخت این پارکینگ‌ها و مدیریت فضاها پارک می‌باشد. به این منظور از داده‌های آماری سازمانهای مربوطه و مطالعات اسنادی

برنامه‌ریزی و مکانیابی کاربری پارکینگ به عنوان کاربری مهم شهری در راستای ساماندهی آن در منطقه پنج شهرداری اصفهان می‌باشد.

۱-۳ اهداف پژوهش

از اهداف این پژوهش می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

- بررسی و شناخت وضعیت موجود کاربری پارکینگ و توزیع فعلی آن در منطقه پنج شهر اصفهان
- نحوه بهره‌گیری از تکنولوژی‌های جدید و سیستم اطلاعات جغرافیایی در مکانیابی، ساماندهی و برنامه‌ریزی پارکینگ‌های عمومی منطقه پنج شهر اصفهان
- پیشنهاد پهنه‌های مناسب جهت ساخت پارکینگ‌های عمومی در منطقه پنج شهر اصفهان

۱-۴ پیشینه پژوهش

به طور کلی در زمینه مکانیابی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل تحلیل سلسله مراتبی و همچنین در زمینه حمل و نقل شهری و به طور اخص کاربری پارکینگ، مطالعات گوناگونی صورت گرفته که به بخشی از آنها اشاره می‌شود:

- لای و همکاران (۲۰۱۱) در مقاله‌ای تحت عنوان Study and implementation of fire sites planning based on GIS and AHP مکانیابی ایستگاههای آتش-نشانی را با ترکیب GIS و AHP مورد توجه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که ترکیب روشهای فوق جهت مکانیابی کاربری‌های شهری بسیار مفید و باعث ساده کردن مسائل پیچیده می‌گردد.

- وانگ و سان (۲۰۱۰) در مقاله‌ای با عنوان^۱ Combinatorial Optimization Of Congested Road And Parking Charging، به انبوهی ترافیک به عنوان مشکل عمده که توسعه پایدار حمل و نقل شهری را مسدود نموده، اشاره و به تجزیه و تحلیل شبکه حمل و نقل،

کمبود فضاهای پارک خودرو در شهرها، توزیع غیرمنطقی و مکانیابی نامناسب این فضاها، از معضلاتی است که زندگی روزمره شهروندان و مسافری را در این شهرها با مشکل مواجه ساخته است. شهر اصفهان به عنوان یکی از شهرهای بزرگ ایران، بدلیل تمرکز شدید جمعیت و کاربری‌های جاذب سفر در سطح شهر و عدم تناسب میان این کاربری‌ها و کاربری پارکینگ و همچنین مکانیابی ناصحیح و توزیع غیرمنطقی کاربری پارکینگ، با مشکل شدید ترافیک روبرو می‌باشد. این مشکل در منطقه پنج شهر اصفهان با وسعت حدود ۶۰۰۰ هکتار و جمعیتی برابر ۱۶۳۱۱۹ نفر، بصورت جدی خودنمایی کرده و باعث مشکلات فراوان در این منطقه گردیده است. بدلیل وجود کاربری‌های بسیار زیاد جاذب سفر در این منطقه، میزان جذب سفر منطقه بالا بوده و طبق آمار سال ۱۳۸۶ این میزان برابر ۲۷۹۱۹۱ سفر در سال (۹۸۳٪ جذب سفر شهر اصفهان) بوده و از این نظر رتبه سوم جذب سفر در میان مناطق چهارده‌گانه را دارد.

بنابراین در این پژوهش کوشش شده که ضمن تحلیل وضعیت مکانیابی پارکینگ‌های عمومی موجود در منطقه ۵ شهر اصفهان، با استفاده از تکنولوژی‌های جدید مکانیابی، پهنه‌های جدید با استفاده از تنوع ساختاری مناسب پیشنهاد گردد.

۱-۲ اهمیت و ضرورت پژوهش

از میان کاربری‌های شهری، کاربری پارکینگ به عنوان کاربری بسیار مهم در سیستم حمل و نقل شهری شناخته شده است، به طوری که اگر همه‌ی فعالیت‌های حمل و نقل نظیر ارائه تسهیلات مناسب حمل و نقل عمومی (اتوبوس، مترو و...)، ایجاد معابر و نصب علائم و همچنین آموزش شهروندان صورت گیرد، ولی پارکینگ به میزان مورد نیاز و متناسب و استاندارد با تقاضای آن و همچنین با مکانیابی صحیح وجود نداشته باشد، سیستم حمل و نقل شهر دچار مشکلات عدیده‌ای می‌شود. هدف کلی این پژوهش نیز

^۱ - www.sciencedirect.com

هزینه سفر و تقاضای ترافیک پرداخته‌اند. ایشان در این پژوهش به این نتیجه رسیده‌اند که: TDM راه حلی موثر در کاهش تراکم ترافیک مناطق شهری می‌باشد و می‌توان با استفاده از مدل بهینه‌سازی ترکیبی، تراکم ترافیک مناطق شهری را بطور چشم‌گیری کاهش داد.

- فرزانتش و همکاران (۲۰۱۰) در مقاله‌ای تحت عنوان 'Making^۱ Parking Site Selection Management Using Fuzzy Logic And multi Criteria Decision به مکانیابی پارکینگ در مناطق پرتراکم شهر اصفهان پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که: از میان مدل‌های گوناگون تصمیم‌گیری چندمعیاره جهت مکانیابی، استفاده از مدل AHP و منطق فازی در GIS، بهترین ابزار مکانیابی پارکینگ‌های عمومی می‌باشند.

- کاسیدو (۲۰۱۰) در مقاله‌ای با عنوان 'Real-Time Parking Information Management To Reduce Search Time, Vehicle Displacement And Emissions^۲ به مدیریت اطلاعات زمان واقعی پارک کردن، به منظور کاهش جستجوی پارک پرداخته؛ به آلودگی محیطی قابل ملاحظه ناشی از مدت زمانی که صرف پیدا کردن فضاهای پارک خالی می‌شود اشاره نموده و به این نتیجه رسیده است که: با بررسی رفتار رانندگان و پارکینگ‌های در دسترس هنگامی که رانندگان به مقصد می‌رسند، ارزیابی سود و مدیریت اطلاعات پارک می‌توان زمان و مسافت جستجوی پارکینگ را کاهش داده و از آلودگی‌های محیطی ناشی از این جستجو، کاست.

- پوراسماعیل (۱۳۷۴) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود با عنوان مکانیابی و طراحی پارکینگ‌های طبقاتی، به بررسی موضوع پارکینگ در مناطق بیست‌گانه شهرداری تهران اقدام نموده است. در این پایان‌نامه جهت تعیین بهترین مکان برای احداث پارکینگ‌های طبقاتی از دو روش متفاوت استفاده شده: ۱- نمودارهای تولید پارکینگ

P-G ۲- تعداد سفرهای انجام گرفته و تعیین میزان تقاضای پارکینگ.

- معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری اصفهان (۱۳۸۴) اقدام به نظرسنجی پیرامون طرح کارت پارک ساعتی (خیابانهای هاتف و شیخ بهایی) نموده است. در این نظرسنجی جنبه‌های مختلف طرح کارت پارک ساعتی از نگاه شهروندان مدنظر قرار گرفته و نمونه‌گیری در چهار حوزه (مراجعی، کسبه و کارمندان، ساکنین کوچه‌های اطراف و عاملین اجرایی طرح) انجام یافته است.

- مهندسان مشاور طراحان تردد (۱۳۸۴) در طرحی با عنوان مطالعات مدیریت پارکینگ‌های عمومی شهر اصفهان ضمن بررسی فضاهای پارک شهر اصفهان به این نتیجه رسیدند که: کمبود قابل توجهی در تسهیلات پارکینگ عمومی در مرکز شهر اصفهان وجود داشته و همچنین این فضاهای پارک، توزیع متعادلی در سطح شهر ندارند.

- مهندسان مشاور طراحان تردد (۱۳۸۴) در طرحی با عنوان اجرای طرح کارت پارک ساعتی و ساماندهی پارکینگ حاشیه‌ای شهر اصفهان به سیاست‌های مدیریت و کنترل پارکینگ حاشیه‌ای اشاره و ضمن بررسی وضعیت پارک و توقف حاشیه‌ای شهر اصفهان به تحلیل الگوهای پارکینگ حاشیه‌ای پرداخته‌اند.

- معاونت حمل‌ونقل و ترافیک شهرداری اصفهان (۱۳۸۵) طرحی آماری با هدف بررسی تاثیر مراکز درمانی بر ترافیک خیابانهای آمادگاه و شمس‌آبادی انجام داده است. در این طرح کاربری‌های درمانی به تفکیک نوع آن و همچنین اهداف سفر به این دو خیابان بررسی شده است.

- عباس‌زاده (۱۳۸۵) در پایان‌نامه کارشناسی ارشد خود تحت عنوان بررسی مسائل و مشکلات عدم وجود پارکینگ در سطح شهر اصفهان (با تاکید موردی بر جنوب زاینده‌رود)، ضمن مطالعه کاربری پارکینگ با انگیزه یافتن

^۱ - www.tshe.org/EA

^۲ - www.elsevier.com/locate/trd

راه حلی برای ماشینهای سرگردانی که در خیابانهای اصلی شهر به دنبال جایی برای پارک اتومبیل خود می‌گردند، به این نتیجه رسید که: با توجه ویژه به حمل و نقل عمومی و افزایش کیفیت آن و ساخت پارکینگ‌های مناسب در مناطقی از شهر، وضعیت مطلوب ترافیک شهر ایجاد خواهد شد.

- سیدموسوی (۱۳۸۶) در پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد خود با عنوان تحلیل جغرافیایی مسائل و مشکلات پارکینگ‌های عمومی در شهر اصفهان به بررسی و تحلیل پارکینگ‌های عمومی و مشکلات و کمبودهای آن در شهر اصفهان پرداخت و به این نتیجه رسیده که: فضاهای پارک در شهر اصفهان توزیع منطقی نداشته، کمبود قابل توجهی در این زمینه وجود داشته و میزان نیاز فضاهای پارک خودرو در شهر اصفهان را نیز برآورد نموده است.

- سعیدیان‌طیسی و احمدی‌آذری (۱۳۸۶) در مقاله‌ای با عنوان کاربرد GIS در مدیریت و مکانیابی پارکینگ‌ها به مدیریت پارکینگ به عنوان یکی از مهمترین ابزار مدیریت شهری اشاره نموده‌اند و امکانات پارکینگ را بر کارایی ترافیک و کیفیت زندگی شهری موثر دانسته‌اند. همچنین به بررسی مدیریت و امکان‌سنجی مکان مناسب پارکینگ و مکانیابی آنها با استفاده از GIS در شهرها با در نظر گرفتن عرضه و تقاضای پارک و عوامل موثر بر آنها پرداخته‌اند.

- کریمی و همکاران (۱۳۸۶) در مقاله‌ای تحت عنوان مدل‌سازی مکانیابی تاسیسات شهری با استفاده از GIS با تاکید بر مکانیابی پارکینگ‌های طبقاتی، پارکینگ‌های عمومی را به عنوان مهمترین زیرساخت‌های سیستم حمل‌ونقل شهری که نقش عمده‌ای در کاهش پارک حاشیه‌ای و روانی ترافیک ایفا می‌کنند، معرفی و به این نتیجه رسیده‌اند که: پارکینگ‌های عمومی زمانی می‌توانند کارایی لازم را داشته باشند که در مکان مناسبی احداث شوند و در این زمینه GIS سیستمی بسیار مناسب جهت تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره نظیر مکانیابی می‌باشد.

- قنبری (۱۳۸۷) در مقاله‌ای تحت عنوان توزیع و کارکرد بهینه پارکینگ‌های عمومی در شبکه حمل‌ونقل شهری با تاکید بر مکانیابی آنها با استفاده از GIS، با بهره‌گیری از روش NETWORK ANALYSIS بر اساس سرعت مجاز حرکت خودرو در شبکه معابر و طول معابر مورد نظر در محیط GIS، توزیع فضایی، مکان استقرار و شعاع عملکرد پارکینگ‌های عمومی موجود در سطح شهر را مورد تحلیل قرار داده و نهایتاً جهت تلفیق اطلاعات و داده‌ها، روش تحلیل سلسله‌مراتبی را از بهترین روشها شناخته است.

- مختاری (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان تحلیلی بر برنامه‌ریزی کاربری پارکینگ در شهر اصفهان با استفاده از مدل‌های کاربردی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، به بررسی آماری جامعی در مورد کاربری پارکینگ شهر اصفهان با سه مدل برنامه‌ریزی منطقه‌ای پرداخته و همچنین مناطق یازده‌گانه شهر اصفهان را از نظر سرانه فضای کاربری پارکینگ بررسی نموده است. از نتایج این پژوهش می‌توان به شناسایی مناطق از نظر مساحت و سرانه‌ی پارکینگ و اولویت‌بندی مناطق از نظر کمبود فضای پارکینگ اشاره نمود.

۱-۵- فرضیه پژوهش

مکانیابی فعلی پارکینگ در منطقه پنج شهر اصفهان وضعیت مطلوبی ندارد.

۱-۶ روش پژوهش

نوع پژوهش حاضر کاربردی است و روش مطالعه پژوهش نیز اسنادی، تحلیلی، پیمایشی و نوع استخراج از داده‌ها، استقرایی است. ابزار گردآوری داده‌ها در این پژوهش استفاده از منابع آماری، کتابخانه‌ای، اینترنتی، نقشه‌های طرح تفصیلی و نقشه‌های طرح بازنگری طرح تفصیلی شهر اصفهان و آماره‌های مستخرج از پرسشنامه‌ها می‌باشد که به شیوه ترکیبی در نهایت جهت برنامه‌ریزی و مکانیابی

کاربری پارکینگ با استفاده از تکنولوژی‌های جدید و نرم‌افزارهای جغرافیایی و تحلیل فضایی بدان پرداخته شده است.

همچنین جهت مشخص نمودن میزان تاثیر پارامترهای مختلف در مکانیابی پارکینگ‌های عمومی از روش تحلیل سلسله مراتبی^۱ استفاده شده است. روش تحلیل سلسله مراتبی یکی از تکنیک‌های قدرتمند تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد که در مکانیابی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱-۲ تهیه نقشه و اطلاعات مکانی

برای تهیه نقشه‌های مورد نیاز در این پژوهش از نقشه‌های پایه تقسیمات شهری اصفهان که نمایانگر حدود و ثغور مناطق شهرداری می‌باشند، استفاده شده است. سیستم تصویر نقشه‌ها مرکاتور می‌باشد که طبق بیضوی بنای WGS 1984 در منطقه ۳۹ درجه شمالی تهیه گردیده‌اند. اندازه سلولهای^۲ تصاویر خروجی نیز در کلیه نقشه‌ها یکسان^۳ بوده و مربعی به ابعاد ۱۰*۱۰ متر در نظر گرفته شده است. از سایت اینترنتی Google Earth نیز جهت تدقیق بیشتر نقشه‌ها، جانمایی پارکینگ‌ها و هم‌خوانی آنها با واقعیت بهره گرفته شده است.

۲-۱ ادبیات نظری پژوهش

۱-۲ ترافیک

برای اصطلاح ترافیک معانی متفاوتی می‌توان ارائه داد. این اصطلاح که از زبانهای بیگانه وارد زبان فارسی شده است در لغت به معنای آمد و شد، رفت و آمد، عبور و مرور، تردد، حمل و نقل، بارکشی وسائط نقلیه، بار و مسافر، رابطه بین اشخاص، ارتباط، کسب، شغل، پیام و... می‌باشد. از نظر متخصصین ترافیک می‌تواند سبک یا سنگین باشد. ترافیک

سبک شامل اتومبیل‌های سواری، مینی‌بوس و وانت‌بار است و ترافیک سنگین به تردد کامیون، تریلی، نفتکش و اتوبوس اطلاق می‌گردد. اما در عرف عام معنای دیگری برای ترافیک منظور شده است. معمولاً آنچه که با شنیدن این اصطلاح به ذهن می‌آید تراکم عبور و مرور است و در مواردی دیگر به عبور و مرور همراه با ضایعات که معنای منفی ترافیک است، اشاره می‌شود (نوری، ۱۳۶۶: ۹۷).

۲-۲ پارکینگ

پارک وسائط نقلیه در سطوح عمومی و قابل دسترسی برای عام را پارکینگ گویند (قریب، ۱۳۷۲: ۱۱). پارکینگ یکی از سه عنصر اصلی حمل‌ونقل شهری است. اغلب خودروهای سبک و سنگین باید در پایان انجام هر سفر، در محلی متوقف شوند. حتی در مناطقی که حمل‌ونقل همگانی سرویس‌دهی می‌نماید، خودروهای شخصی بعنوان وسیله نقلیه ارجح مطرح می‌باشند و لذا، همواره تقاضای پارکینگ از روند رشد صعودی برخوردار است (بهبهانی، احمدی‌نژاد و ابوطالبی، ۱۳۸۴: ۱۹۹).

در مراکز خرید، مجتمع‌ها یا مناطق مسکونی، در مراکز صنعتی، در فرودگاه‌ها، مراکز اجتماعی و استادیوم‌های ورزشی مسئله پارکینگ بطور گسترده مطرح است و با افزایش ابعاد شهر نمایان‌تر می‌گردد (مهندسین مشاور آمودراه، ۱۳۷۶: ۹۳).

۲-۳ تکنولوژیهای جدید پارکینگ و روشهای

نوین مدیریت فضاها پارک

امروزه جهت مدیریت و حل مشکل پارکینگ شهرها از روشهای نوین و تکنولوژیهای جدیدی استفاده می‌شود، که نسبت به ساختار و کارکرد پارکینگ‌های سنتی و معمول فعلی در شهرها از نظر بهره‌وری و کارکرد برتری مشهودی دارند. در ادامه به شرح چند نمونه از این تکنولوژیها و روشها پرداخته خواهد شد.

۲-۳-۱ پارکینگ‌های مکانیکی

1- Analytic Hierarchy Process

2-CellSize

بدون نیاز به جابجایی دیگری فراهم باشد. بنابراین برای ایجاد ظرفیت اضافی در آنها نیاز به احداث فضای مضاعف است. همچنین برای بالا بردن خودرو در طبقات پارکینگ-های طبقاتی معمول نیاز به احداث شیپراه (ramp-access) می‌باشد، که ملاحظات طراحی و فضای لازم در ساختمان بنای پارکینگ را می‌طلبد. پارکینگ‌های مکانیکی به دو نوع اتوماتیک و نیمه اتوماتیک تقسیم می‌شوند (شادمان‌فر، ۱۳۸۵: ۴-۳).



شکل (۲) پارکینگ مکانیکی

مأخذ: www.tootoo.com

بعضی از ویژگی‌های منحصر به فرد این مجموعه عبارتند از: مقاومت در برابر زلزله، هزینه سرویس و نگهداری ناچیز و نصب و راه اندازی سریع آن می‌باشد.

۲-۳-۳ روش پرداخت و نمایش^۲

این دستگاهها جهت مدیریت فضای پارک در شهرها و یا پارکینگ‌ها بکار می‌روند. مشتری بلیط خود را از دستگاه خریداری نموده و آنرا روی داشبورد یا شیشه خودروی خود قرار می‌دهد تا قابل دیدن باشد. علاوه بر تهیه بلیط در محل، می‌توان از کوپن این دستگاه نیز استفاده کرد که

پارکینگ‌های مکانیکی شباهت زیادی به پارکینگ‌های طبقاتی معمولی دارند. وظیفه آنها ایجاد فضای مناسب برای پارک نسبتاً طولانی خودروها در شهر می‌باشد. با این تفاوت که در پارکینگ‌های طبقاتی معمولی خود اتومبیل و راکب آن وظیفه حرکت و جابجایی برای پارک را در طبقات مختلف پارکینگ به عهده دارند و لزوماً می‌بایست فضای لازم برای این حرکت در ساختمان این پارکینگ‌ها پیش‌بینی شود. در ضمن اتومبیل‌ها باید به گونه‌ای کنار هم پارک شوند که امکان ورود و خروج هر یک در هر زمان



شکل (۱) پارکینگ مکانیکی

مأخذ: www.umic.ir

۲-۳-۲ پارکینگ‌های مکانیزه پیش ساخته

این پارکینگ‌ها که در ظرفیت‌های پارک مختلف ۸-۱۰-۱۲-۱۴ یا ۱۶ وسیله نقلیه طراحی و اجرا شده است، پدیده نوینی است که تنها فضایی در حدود ۳۰ مترمربع اشغال می‌کند. این سیستم را می‌توان در زمینهای بلا تکلیف و حتی نامتقارن به ابعاد تقریبی ۵ در ۶ متر که قاعدتاً امکان پارک دو وسیله نقلیه وجود دارد و حتی امکان دور زدن وسیله نقلیه نمی‌باشد، پیاده نمود. نحوه کار آن به صورت چرخ و فلکی است که سکوهایی برای پارک و وسیله نقلیه در نظر گرفته شده است. (خاکسار و اعتصام، ۱۳۸۷: ۶).

^۲ - Pay and Display

بدون نیاز به دستگاه باید روی کوپن، تاریخ و ساعت استفاده از آن پاره شده و کوپن را روی داشبورد قرار داد.

مزایای استفاده از این روش به شرح زیر می باشد:

سهولت استفاده کاربران، ارائه انواع گزارشات مورد نیاز در برنامه ریزی و مدیریت پارک حاشیه ای، قابلیت دریافت اسکناس و سکه، قابلیت دریافت کارتهای پیش پرداخت شده، قابلیت پرداخت باقیمانده پول مشتری با سکه و یا حتی اسکناس، قابلیت باز پرداخت کلیه اسکناسها و سکه های ناشناخته، قابلیت استفاده از کارتهای اعتباری و سایر کارتهای پرداخت الکترونیکی، تحویل یک پرینت جهت قراردادن جلوی شیشه خودرو و نصب یک دستگاه برای تعداد قابل توجهی فضای پارک www.road-traffic-technology.com (3) می توان دستگاه مربوط به روش پرداخت و نمایش را مشاهده کرد.



شکل (3) دستگاه مربوط به روش پرداخت و نمایش

مأخذ: www.road-traffic-technology.com

در این روش از طریق پیام کوتاه می توان مکان پارک را برای زمان و مدت مشخص شده رزرو کرد. اطلاعات لحظه ای از تعداد فضای خالی در خیابان نیز از طریق موبایل در اختیار رانندگان قرار می گیرد (www.usj.com).

۲-۳-۶- تکنولوژی هوشمند سیستم اطلاعات و راهنمای جای پارک خودرو

سیستم پیشرفته اطلاعات و راهنمایی پارکینگ بعنوان بخشی از سیستم های حمل و نقل هوشمند در جهت حل مشکلات ترافیکی می تواند موثر واقع شود. وضعیت ترافیک به خاطر جستجوی محل پارک در مناطق شهری بزرگ، به شکل حادی در آمده است. این سیستم بعنوان یکی از موثرترین راهبردهای مدیریت ترافیکی تلقی می گردد که می تواند استفاده از وسایل نقلیه، بخصوص در مناطق شلوغ و پر تردد

۲-۳-۴ روش پارکومتر^۱

پارکومترها وسایل فنی هستند که در کنار خیابانها جهت نظم بخشیدن برای پارک وسایل نقلیه به کار می روند. در این روش هر پارکومتر یک یا دو فضای پارک را کنترل کرده و از طریق دریافت سکه یا کارت اعتباری برای زمان مشخصی محل پارک در اختیار افراد قرار می گیرد (خاکسار و اعتصام، ۱۳۸۷: ۶).

به طور کلی پارکومترها به دو نوع غیرمتمرکز و متمرکز قابل تقسیم می باشند. (معصومزاده و کشاورزی نیا، ۱۳۸۲: ۹).

۲-۳-۵ روش موبایل پارکینگ

^۱ - Parkometer

شهر را کنترل نموده و تحت تاثیر قرار دهد (رئوفی، رجبی و میرعباسی، ۱۳۸۸: ۱۰۶۹).

این سیستم، با هدف بهبود وضعیت توقف خودروها، روانی ترافیک، کاهش مصرف سوخت و صرفه‌جویی در هزینه‌ها پیشنهاد می‌شود. سیستم راهنمایی هوشمند پارکینگ ضمن جمع‌آوری اطلاعات پارکینگ‌ها و تجزیه و تحلیل آنها، اطلاعات لازم و وضعیت اشغال پارکینگ‌ها را در اختیار رانندگان قرار می‌دهد. علاوه بر این کاهش اضطراب و فشارهای روانی وارد بر رانندگان نیز، اهمیت بسزایی در توجیه این طرح برخوردار است.

۲-۴ مکانیابی پارکینگ

بطور کلی می‌توان مکانیابی پارکینگ را به شکل زیر تعریف نمود: مکانیابی پارکینگ یعنی پیدا کردن محلی مناسب برای احداث پارکینگ که هم از لحاظ هزینه و هم از نظر پاسخ‌گویی به نیازهای منطقه مورد مطالعه، مکان بهینه باشد (ذکرالهی، ۱۳۸۰: ۲).

از نظر رانندگان وسایل نقلیه شخصی، بهترین محل پارکینگ جلو محل کار آنها و حداکثر در چند متری آن است، اما تامین این خواست غالباً دشوار است. از نظر

مهندسی ترافیک، بهترین محل برای احداث پارکینگ در شهرها نزدیک ایستگاههای اصلی و مرکزی وسایل نقلیه عمومی، نظیر اتوبوس، راه آهن، مترو، پایانه‌های شهری و فرودگاههاست (شاهی، ۱۳۸۵: ۸۸).

۲-۴-۱ مکانیابی با استفاده از GIS

در این روش پس از تعیین محدوده مطالعاتی و شناسایی معیارهای مختلف موثر در مکانیابی و آماده نمودن لایه‌های مورد نیاز با انجام عملیات هم‌پوشانی اقدام به مکانیابی می‌کنند.

معیارهای مختلف و متنوعی در مکانیابی پارکینگ‌های عمومی دخیل می‌باشند. در تحقیقات (weant 1978) مشخص شده است که ظرفیت فعلی پارکینگ، هدف سفر و مدت زمان پارک و فاصله‌ی پیاده‌روی از پارکینگ تا مقصد نقش مهمی در تعیین مکانهای پارکینگ‌های آینده دارند (عسکری‌نایینی و ورشوساز، ۱۳۸۷: ۱). به دلیل تنوع معیارها در مدلسازی، این معیارها به شش دسته‌ی اصلی تقسیم می‌شوند. در جدول شماره (۱) این معیارها آورده شده است.

شکل (۴) دستگاه پارکومتر



جدول (شماره ۱) معیارها و زیرمعیارهای موثر در مکانیابی پارکینگ

معیارها	زیرمعیارها
فاصله از مراکز جذب سفر	مراکز تجاری، اداری، توریستی، پارک، بیمارستان و ساختمان پزشکان
نزدیکی به خیابان‌ها	خیابان‌های با سطح سرویس و عرض مختلف با جریمه‌ی متفاوت
ملک	ارزش ملک مناطق
جمعیت	میزان جمعیت شب و روز در منطقه، تراکم جمعیت ساکن
کاربری مناسب برای احداث پارکینگ	پارکینگ‌های طرح جامع، خرابه‌ها، گاراژها، مدارس و فضای سبز طرح جامع، حیاط مدارس، بزرگ‌فعلی، فضای سبز فعلی
مراکز نامناسب برای احداث پارکینگ	ادارات، مراکز تجاری عمده، مراکز فرهنگی مانند مساجد و حسینیه‌ها، بیمارستان‌ها و اماکن توریستی و محدوده‌های پارک ممنوع اطراف آن‌ها

ماخذ: (Weant, Robert A: 1978)

۲-۴-۱-۱ مدل تحلیل سلسله مراتبی^۱

در ارزیابی هر موضوعی ما نیاز به معیار اندازه‌گیری یا شاخص داریم. انتخاب شاخصهای مناسب، به ما امکان می‌دهد که مقایسه درستی بین جایگزین‌ها و آلترناتیوها به عمل آوریم. اما وقتی که چند یا چندین شاخص برای ارزیابی در نظر گرفته می‌شود، کار ارزیابی پیچیده می‌شود و پیچیدگی کار زمانی بالا می‌گیرد که معیارهای چند یا چندگانه با هم در تضاد و از جنس‌های مختلف باشند. در این هنگام کار ارزیابی و مقایسه از حالت ساده تحلیلی که ذهن قادر به انجام آن است خارج می‌شود و به یک ابزار تحلیل قوی نیاز خواهد بود. یکی از ابزارهای توانمند برای چنین وضعیت‌هایی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است (زیاری، ۱۳۸۸: ۹۴). روش تحلیل سلسله مراتبی یکی از تکنیک‌های قدرتمند تصمیم‌گیری چند معیاره می‌باشد که در سال ۱۹۸۰ توسط محقق به نام توماس ساعتی استاد دانشگاه پیتسبورگ ارائه شد. این روش که منعکس کننده رفتار طبیعی و تفکر انسان است، تصمیم‌گیرنده را قادر می‌سازد که تعامل بین معیارهای مختلف را در موقعیت‌های پیچیده و غیر ساختاری، ارائه دهد. این تکنیک، تصمیم

گیری را از طریق سازماندهی احساسات، ادراک، برآوردها و قضاوت‌ها تسهیل می‌کند و نیروهای اثرگذار بر تصمیم را شناسایی می‌کند (عطائی، ۱۳۸۹: ۱۷۹).

۲-۵-۲ نگاهی جغرافیایی به وضعیت ترافیک در منطقه پنج شهر اصفهان

۲-۵-۱ وضعیت معابر شهر اصفهان

طبق جدول شماره (۲) که اطلاعات مربوط به شبکه معابر مناطق چهارده گانه شهرداری شهر اصفهان را در سال ۱۳۸۸ نشان می‌دهد، منطقه پنج با ۵۷ کیلومتر طول معابر، وضعیت متوسطی را در بین مناطق داراست.

^۱-Analytic Hierarchy Process

جدول (شماره ۲) اطلاعات مربوط به شبکه معابر شهر اصفهان ۱۳۸۸

منطقه	طول معابر (کیلومتر)	مساحت معابر (هزار مترمربع)	مساحت آسفالت (هزار)
۱	۵۶	۷۱۷	۶۷۱
۲	۵۳	۱۰۴۱	۸۷۷
۳	۴۸	۶۶۳	۵۷۲
۴	۵۷	۷۷۳	۷۰۰
۵	۵۷	۱۰۱۰	۹۱۹
۶	۸۱	۱۳۴۷	۱۱۸۰
۷	۹۳	۱۵۷۴	۱۳۱۳
۸	۷۳	۱۱۱۳	۹۴۱
۹	۳۹	۶۱۳	۵۳۳
۱۰	۸۶	۱۳۰۰	۱۱۷۶
۱۱	۲۶	۳۷۰	۳۴۱
۱۲	۷۲	۱۲۵۲	۱۱۷۲
۱۳	۶۹	۱۰۴۰	۹۴۵
۱۴	۴۸	۷۵۳	۶۲۶
کل شهر	۸۵۸	۱۳۵۶۶	۱۱۹۶۶

ماخذ: معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان، ۱۳۸۹

در جدول شماره (۳) مشخصات پارکینگ‌های عمومی فعال

شهر اصفهان در سال ۱۳۸۹ نمایش داده شده است.

جدول (شماره ۳) مشخصات پارکینگ‌های عمومی فعال شهر اصفهان ۱۳۸۹

منطقه شهرداری	تعداد کل پارکینگ	مساحت (متر مربع)	ظرفیت (خودرو)
۱	۱۳	۲۷.۰۶۰	۲.۰۵۷
۳	۲۸	۴۹.۲۹۵	۲.۴۸۳
۴	۱۲	۴۰.۲۳۵	۱.۷۹۰
۵	۲۰	۵۱.۶۱۰	۳.۴۲۰
۶	۹	۳۷.۳۵۰	۱.۲۰۷
۷	۴	۱۱.۹۰۰	۸۵۵
۸	۳	۵.۰۵۰	۲۱۰
۹	۵	۱۲.۰۰۰	۴۹۰
۱۰	۳	۵.۸۰۰	۲۰۰
۱۱	۱	۵.۶۰۰	۱۱۰
۱۴	۱	۲.۰۰۰	۵۰
کل شهر	۹۹	۲۴۷.۹۰۰	۱۲.۸۷۲

ماخذ: معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان، ۱۳۸۹

همانطور که در جدول شماره (۳) ملاحظه می‌شود از نظر پارکینگ وضعیت خوبی را در بین مناطق شهر اصفهان دارا تعداد پارکینگ عمومی فعال، منطقه پنج با تعداد ۲۰ می‌باشد.

جدول (شماره ۴) مشخصات پارکینگ‌های عمومی در دست اجرای شهر اصفهان ۱۳۸۹

منطقه شهرداری	تعداد پارکینگ	مساحت (مترمربع)	ظرفیت (خودرو)
۱	۲	۲۸۷۰	۵۰۰
۳	۱	۵۰۰۰	۷۰۰
۶	۱	۵۰۰۰	۷۰۰
۷	۱	۳۴۰۰	۴۷۴
۱۳	۱	۶۵۰۰	۲۰۰
کل شهر	۶	۲۲۷۷۰	۲۵۷۴

ماخذ: معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان، ۱۳۸۹

همانطور که در جدول شماره (۴) ملاحظه می‌شود از نظر تعداد پارکینگ عمومی در دست اجرا، اصلا پارکینگی برای این منطقه در دست اجرا نمی‌باشد. همچنین در شهر اصفهان فضای پارک حاشیه خیابانی به تعداد ۳۶ خیابان و طول ۲۷.۷۶۵ متر با ۵.۵۴۷ فضای پارک، موجود می‌باشد. این نوع پارک فقط در شش منطقه اجرا شده است.

جدول (شماره ۵) آمار فضای پارک حاشیه‌ای خیابانهای شهر اصفهان ۱۳۸۸

منطقه	تعداد خیابان	طول (متر)	تعداد فضای پارک (خودرو)
۱	۱۰	۶.۵۰۰	۱.۳۰۰
۳	۱۲	۶.۵۲۰	۱.۳۰۴
۴	۱	۱.۵۰۰	۲۹۴
۵	۴	۴.۴۲۰	۸۸۴
۶	۸	۵.۳۲۵	۱.۰۶۵
۱۱	۱	۳.۵۰۰	۷۰۰
کل شهر	۳۶	۲۷.۷۶۵	۵.۵۴۷

ماخذ: معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان ۱۳۸۹

۲-۵-۲ وضعیت پارکینگ در منطقه پنج

جنوب شرقی کارخانه سیمان اصفهان و همچنین از طرف غرب نیز از بر گوشه شرقی کارخانه سیمان اصفهان تا بزرگراه اقارب پرست در امتداد خیابان جانبازان- سه راه سیمین- میدان سهروردی محصور می‌گردد. جمعیت سال ۱۳۸۹ این منطقه برابر ۱۶۳.۱۱۹ نفر برآورد گردیده است. تراکم ناخالص منطقه ۲۷.۱۸ نفر در هکتار می‌باشد. در این منطقه تعداد ۲۰ پارکینگ عمومی فعال به مساحت ۵۱.۶۱۰ مترمربع با ظرفیت ۳.۴۲۰ خودرو وجود دارد. پارکینگ خورشید با ظرفیت پارک ۳۰ خودرو کوچکترین پارکینگ

منطقه پنج با مساحت ۶.۰۰۰ هکتار از شمال از میدان سهروردی در امتداد میرزا کوچک خان- بلوار سعدی و بلوار ملت تا سی و سه پل (اول چهارباغ بالا) و از طرف شرق به محور خیابان چهارباغ بالا از سی و سه پل تا دروازه شیراز و محور خیابان هزار جریب از دروازه شیراز تا پل دفاع مقدس و امتداد بزرگراه شهید دستجردی تا پل راه آهن و از طرف جنوب از پل راه آهن در مسیر ریل راه آهن- در محور جاده خاکی صنف میدان تیر تا برگوشه

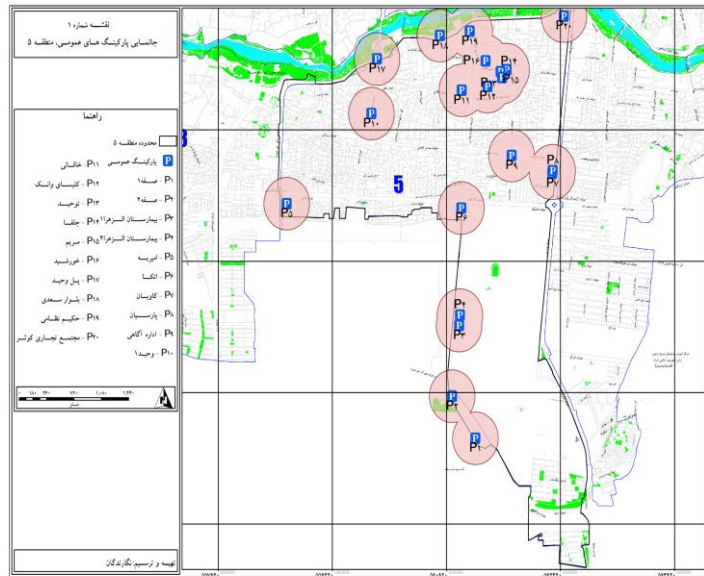
منطقه پنج در جدول شماره (۶) و همچنین نقشه جانمایی پارکینگ‌های عمومی منطقه پنج در نقشه شماره (۱) آورده شده است.

منطقه و پارکینگ مجتمع تجاری کوثر با ظرفیت پارک ۵۵۰ خودرو بزرگترین پارکینگ منطقه به شمار می‌آیند (تجزیه و تحلیل نگارندگان با استفاده از آمارنامه سال ۱۳۸۸ شهر اصفهان). مشخصات پارکینگ‌های عمومی

جدول (شماره ۶) مشخصات پارکینگ‌های عمومی منطقه پنج شهرداری اصفهان ۱۳۸۹

ردیف	نام پارکینگ	موقعیت	مساحت (مترمربع)	ظرفیت (خودرو)	وضعیت (فعال یا در
۱	مجتمع تجاری کوثر	سی و سه پل - ابتدای چهارباغ بالا - جنب مجتمع تجاری کوثر	۲۶۰۰	۵۵۰	فعال
۲	خورشید	خیابان نظر شرقی - جنب خیابان خورشید	۵۵۰	۳۰	فعال
۳	حکیم نظامی	بلوار سعدی - کوچه خداوردی - بیمارستان سعدی	۱۰۰۰	۵۵	فعال
۴	رفوژ بلوار سعدی	رفوژ بلوار سعدی	۱۲۰۰	۸۰	فعال
۵	مجتمع مریم	خیابان توحید - چهارراه توحید - زیر مجتمع تجاری مریم	۸۶۰	۴۰	فعال
۶	مجتمع تجاری امیریه	شهرک امیر حمزه - کوچه سوم	۳۵۰۰	۹۰	فعال
۷	کلیسای وانک	خیابان حکیم نظامی - کوی کلیسای وانک	۳۲۰۰	۱۰۰	فعال
۸	اداره آگاهی	تقاطع شرعی و توحید	۸۰۰	۴۰	فعال
۹	پاساژ کاویان	خیابان چهارباغ بالا - طبقه زیرزمین پاساژ کاویان	۲۶۰۰	۴۵۰	فعال
۱۰	پل وحید	پل وحید - ابتدای بلوار میرزا کوچک خان - زیر پل وحید	۱۵۵۰	۸۰	فعال
۱۱	وحید	خیابان وحید - بین چهارراه وحید و چهارراه خاقانی	۳۷۰۰	۱۴۰	فعال
۱۲	اتکا	ابتدای خیابان صفه - فروشگاه اتکا	۲۰۰۰	۸۰	فعال
۱۳	بیمارستان الزهرا (۱)	خیابان صفه	۷۵۰۰	۳۰۰	فعال
۱۴	بیمارستان الزهرا (۲)	خیابان صفه	۳۷۰۰	۱۵۰	فعال
۱۵	صفه (۱)	بزرگراه صفه	۸۴۰۰	۳۰۰	فعال
۱۶	صفه (۲)	بزرگراه صفه - پارک کوهستان	۲۰۰۰	۱۰۰	فعال
۱۷	توحید	خیابان توحید - چهارراه توحید - کوچه کلیسای مریم	۲۰۰۰	۳۲۰	فعال
۱۸	خاقانی	خیابان حکیم نظامی - خیابان خاقانی	۱۹۵۰	۳۵۰	فعال
۱۹	جلفا	نظر شرقی - میدان جلفا	۸۰۰	۵۵	فعال
۲۰	مجتمع پارسیان	چهارباغ بالا - روبروی پاساژ کاویان	۱۷۰۰	۱۱۰	فعال
	جمع کل		۵۱۶۱۰	۳۴۲۰	

ماخذ: معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان، ۱۳۸۹



نقشه شماره ۱: جانمایی پارکینگ‌های عمومی، منطقه ۵

ساختار سلسله مراتبی مهمترین قسمت فرآیند تحلیل سلسله مراتبی محسوب می‌شود. زیرا در این قسمت با تجزیه مسائل مشکل و پیچیده، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی آنها را به شکلی ساده، که با ذهن و طبیعت انسان مطابقت داشته باشد، تبدیل می‌کند (زبردست، ۱۳۸۰: ۱۵).

۶-۲ مکانیابی پارکینگ‌های عمومی منطقه پنج با استفاده از مدل AHP در محیط GIS

در این پژوهش سه معیار اصلی و چهار زیرمعیار به عنوان موثرترین معیارهای مکانیابی پارکینگ‌های عمومی انتخاب شده‌اند. نمودار شماره ۱ ساختار سلسله مراتبی مسئله را نشان می‌دهد. تبدیل موضوع یا مسئله مورد بررسی به یک

نمودار ۱: ساختار سلسله مراتبی مکانیابی پارکینگ‌های عمومی شهر اصفهان



ماخذ: نگارندگان

زوجی شده و نتیجه‌ی همپوشانی آنها با یکدیگر، پهنه‌های مطلوبیت ساخت پارکینگ‌های عمومی بدست آمده است. در جدول شماره ۷ ماتریس مقایسه زوجی زیرمعیارهای فاصله از مراکز جذب سفر و بردار وزن لایه‌ها و نسبت توافق مقایسه زوجی مرحله اول آمده است.

جدول (شماره ۷) مقایسه زوجی زیرمعیارهای فاصله از مراکز جذب سفر

بردار وزن	فاصله از مراکز	فاصله از مراکز	فاصله از مراکز	فاصله از مراکز	زیرمعیارها
۰.۵۵۱۱	۶	۵	۳	۱	فاصله از مراکز
۰.۲۶۴۲	۳	۴	۱	۰.۳۳۳۳	فاصله از مراکز
۰.۱۱۷۱	۳	۱	۰.۲۵	۰.۲	فاصله از مراکز
۰.۰۶۷۶	۱	۰.۳۳۳۳	۰.۳۳۳۳	۰.۱۶۶۷	فاصله از مراکز
					CR=۰.۰۸۷۸

ماخذ: نگارندگان

بیمارستان رازی، بیمارستان سعدی، مرکز جراحی زیبایی، مرکز تصویربرداری سپاهان و انواع گوناگون کلینیک‌ها نظیر کلینیک‌های بیمارستان شریعتی، کلینیک حضرت سجاد (ع)، آزمایشگاهها و داروخانه‌های متعدد در خیابانهای شریعتی و محتشم کاشانی اشاره نمود. از جمله مراکز اداری_ دولتی منطقه نیز می‌توان به اداره دارائی و امور اقتصادی، اداره تامین اجتماعی و خدمات درمانی، اداره گاز استان، ستاد فرماندهی نیروی انتظامی، بنیاد مسکن انقلاب اسلامی، استانداری اصفهان، شورای اسلامی شهر، شورای حل اختلاف، دانشگاه اصفهان و انواع بانکها و موسسات مالی و اداری و مراکز موسسات بیمه اشاره نمود. در مورد مراکز فرهنگی_ تفریحی منطقه پنج نیز بایستی به پل تاریخی سی و سه پل، پارکها و بوستانهای حاشیه رودخانه زاینده‌رود، پارک کوهستانی صفا، ورزشگاهها و استخرها، کلیساها و تالارهای فرهنگی نظیر تالار استاد فرشچیان اشاره نمود (مطالعات میدانی نگارندگان).

سپس با استفاده از برنامه جانبی AHP در نرم‌افزار ArcMap طی مقایسات زوجی در دو مرحله، مدل نهایی و نتیجه مکانیابی به صورت لایه‌ای رستری حاصل گردیده است. در مرحله اول، مقایسه زوجی بین زیرمعیارهای مراکز جذب سفر انجام و نتیجه آن در مرحله‌ی دیگری به همراه معیارهای فاصله از شبکه معابر و ارزش ملک منطقه مقایسه

با توجه به محاسبات مدل سلسله مراتبی در مرحله‌ی زیرمعیارهای مراکز جذب سفر طبق جدول فوق، فرمول شماره ۱ بدست می‌آید.

$$\text{فرمول (شماره ۱)} \quad a_4(0.0676) + a_3(0.1171) + a_2(0.2642) + a_1(0.5511) = 1$$

در فرمول شماره ۱، a_1 زیر معیار فاصله از مراکز تجاری، a_2 زیر معیار فاصله از مراکز بهداشتی- درمانی، a_3 زیر معیار فاصله از مراکز اداری- دولتی، a_4 زیر معیار فاصله از مراکز فرهنگی- تفریحی می‌باشند (ماخذ: محاسبات نگارندگان).

از جمله مراکز تجاری مهم منطقه پنج می‌توان به پاساژ کوثر، پاساژ کاویان، پاساژ پارسیان، مجتمع تجاری مریم، فروشگاه زنجیره‌ای اتکا، مراکز تجاری حول خیابانهای چهارباغ بالا، نظر شرقی و غربی، خیابان توحید، خیابان محتشم کاشانی، خیابان حکیم نظامی و خیابان دانشگاه اشاره نمود. در این منطقه مراکز بهداشتی_ درمانی مهمی همچون بیمارستان الزهراء، بیمارستان شریعتی، بیمارستان بهارستان،

معیار اهمیت ارزش ملک و بردار وزن لایه‌ها و نسبت توافق مقایسه زوجی معیارهای اصلی مرحله‌ی دوم، آمده است.

در جدول شماره ۸ ماتریس مقایسه زوجی معیارهای اصلی فاصله از مراکز جذب سفر و معیار فاصله از شبکه معابر و

جدول (شماره ۸) مقایسه زوجی معیارهای اصلی

معیار	فاصله از مراکز جذب سفر	فاصله از معابر	ارزش ملک	بردار وزن
فاصله از مراکز جذب سفر	۱	۳	۶	۰.۶۵۴۸
فاصله از معابر	۰.۳۳۳۳	۱	۳	۰.۲۴۹۸
ارزش ملک	۰.۱۶۶۷	۰.۳۳۳۳	۱	۰.۰۹۵۳
				CR = ۰.۰۱۷۶

ماخذ: نگارندگان

با توجه به محاسبات و مقایسه‌ی زوجی معیارهای اصلی در جدول فوق، فرمول شماره ۲، به عنوان فرمول مرحله‌ی دوم جهت عملیات همپوشانی استفاده شده است.

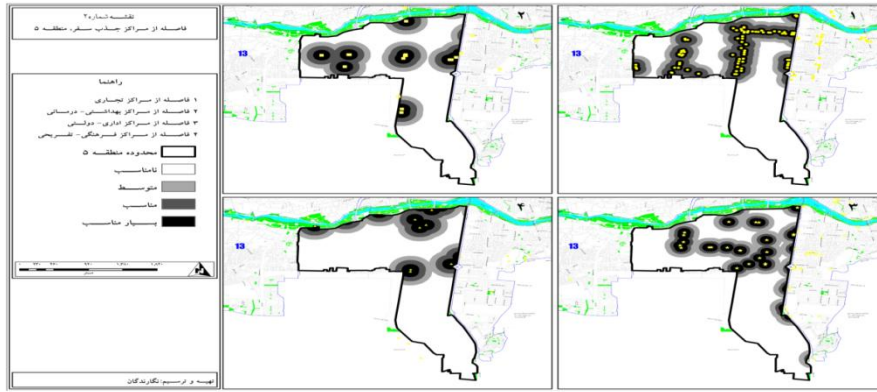
فرمول (شماره ۲)

$$I = (0.6548)A + (0.2498)B + (0.0953)C$$

در فرمول شماره ۲، A معیار فاصله از مراکز جذب سفر، B معیار فاصله از شبکه معابر و C معیار ارزش ملک منطقه می‌باشند (ماخذ: محاسبات نگارندگان).

در ذیل نقشه‌های حاصل از انجام عملیات مکانیابی پارکینگ‌های عمومی منطقه پنج طبق محاسبات فوق آورده شده است. نقشه شماره ۲ فاصله اقلیدسی از زیرمعیارهای مراکز جذب سفر را نشان می‌دهد، نقشه شماره ۳ ترکیب لایه‌های نقشه شماره ۲ را به همراه فاصله اقلیدسی از شبکه معابر و لایه‌ی ارزش ملک منطقه و نقشه نهایی عملیات مکانیابی پارکینگ‌های عمومی به شماره ۴، پهنه‌های مطلوبیت این کاربری را در ۵ سطح نمایش می‌دهد.

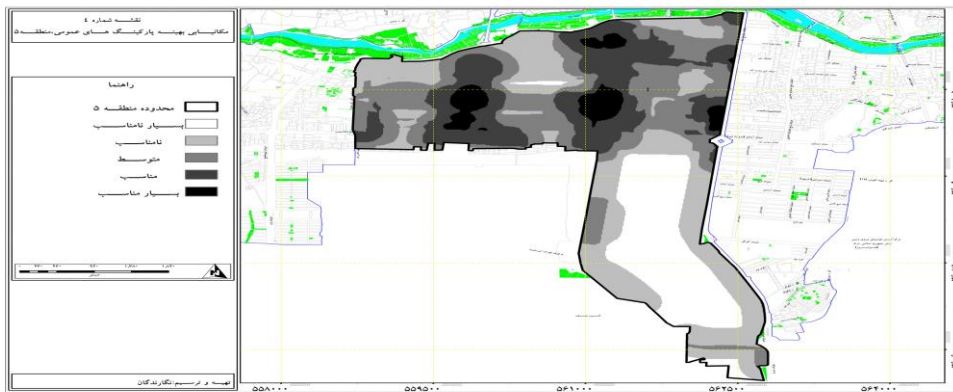
همچنین نقشه شماره ۵ پارکینگ‌های عمومی پیشنهادی در این منطقه را به نمایش می‌گذارد.



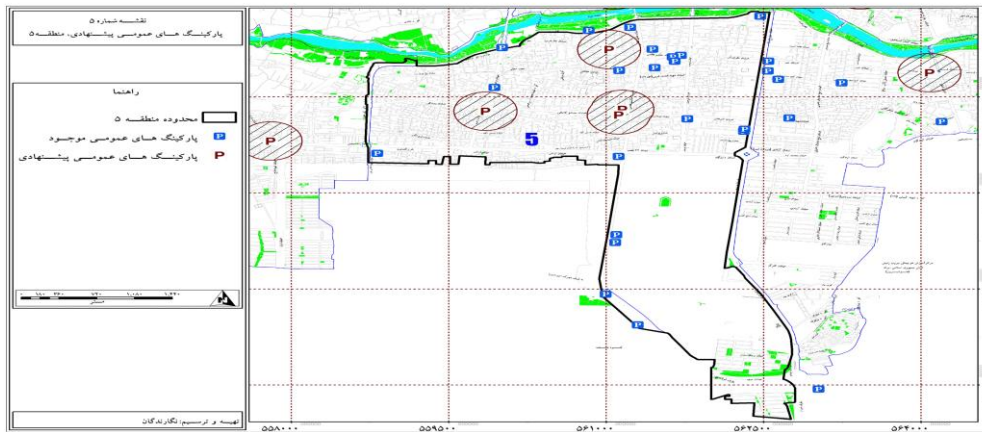
نقشه شماره ۲: فاصله از مراکز جذب سفر، منطقه ۵



نقشه شماره ۳: معیارهای اصلی مکانیابی پارکینگ، منطقه



نقشه شماره ۴: مکانیابی بهینه پارکینگ‌های عمومی، منطقه ۵



نقشه شماره ۵: پارکینگ‌های عمومی پیشنهادی، منطقه ۵

۷-۲ آزمون فرضیه در منطقه پنج

منطقه پنج با تعداد ۲۰ پارکینگ عمومی، ظرفیت پارک ۳۲۲۰ خودرو را در مساحت ۵۱۶۱۰ مترمربع شامل گردیده است. واقع شدن درصد بالایی از پارکینگ‌های عمومی موجود این منطقه در پهنه بسیار مناسب و عدم وجود پارکینگ در پهنه بسیار نامناسب، نشانگر توزیع مناسب پارکینگ‌های عمومی موجود این منطقه نسبت به پهنه‌های بهینه مکانیابی می‌باشد. بنابراین فرضیه‌ی پژوهش تایید نمی‌شود. ولی لازم به توضیح است، اگرچه توزیع پارکینگ‌های عمومی موجود این منطقه نسبت به پهنه‌های

بهینه مکانیابی مناسب می‌باشد ولی این توزیع در سطح منطقه نامناسب، فاصله پارکینگ‌ها از یکدیگر زیاد و در پهنه‌هایی که مناسب ساخت پارکینگ می‌باشند، اصلاً پارکینگ وجود ندارد. این شکاف خدماتی ناشی از عدم وجود پارکینگ‌های عمومی در پهنه‌هایی از سطح منطقه بعلاوه ظرفیت پایین پارک خودروها در پارکینگ‌های عمومی منطقه، موجب مشکلات فراوان ترافیکی شده است. جدول شماره ۹ توزیع پارکینگ‌های عمومی موجود منطقه پنج را نسبت به پهنه‌های بهینه مکانیابی نشان می‌دهد.

جدول (شماره ۹) توزیع پارکینگ‌های عمومی موجود منطقه پنج نسبت به پهنه‌های بهینه مکانیابی

پهنه	تعداد	درصد تعداد	ظرفیت (خودرو)	درصد ظرفیت	مساحت (مترمربع)	درصد مساحت
بسیار مناسب	۳	۱۵	۶۰۰	۱۸.۶۳۳	۵۱۰۰	۹.۸۸۱
مناسب	۱۲	۶۰	۱۶۷۰	۵۱.۸۶۳	۲۳۳۶۰	۴۵.۲۶۲
متوسط	۴	۲۰	۶۵۰	۲۰.۱۸۶	۱۴۷۵۰	۲۸.۵۷۹
نامناسب	۱	۵	۳۰۰	۹.۳۱۶	۸۴۰۰	۱۶.۲۷۵
مجموع	۲۰	۱۰۰	۳۲۲۰	۱۰۰	۵۱۶۱۰	۱۰۰

ماخذ: محاسبات و تحلیل‌های مکانی نگارندگان

۸-۲ پیشنهادات

پس از بررسی وضعیت پارکینگ و انجام مکانیابی پارکینگ‌های عمومی در منطقه پنج شهرداری اصفهان، در راستای حل مشکل پارکینگ و کاهش معضل ترافیک این منطقه و شهر اصفهان پیشنهاداتی ارائه می‌شود

۲-۸-۱ طراحی و ساخت پارکینگ‌های عمومی در پهنه‌های بسیار مناسب و مناسب

با توجه به نقشه‌ی نهایی مکانیابی پارکینگ‌های عمومی در منطقه پنج، پیشنهاد می‌شود در پهنه‌های بسیار مناسب و مناسب جهت ساخت پارکینگ‌های عمومی که پارکینگ‌ی نیز در آن محدوده وجود ندارد، پارکینگ‌های عمومی طراحی و ساخته شوند تا شهروندان با استفاده از این پارکینگ‌ها به خدمات مورد نیازشان دسترسی مناسبی داشته باشند و مجبور به پارک در کوچه‌ها و محلات مسکونی اطراف کاربری‌های جاذب سفر، پارک در حاشیه خیابانها، توقف‌های دوبله و پارک در فضاهای پارک ممنوع که ترافیک عبوری را به شدت تحت تاثیر قرار می‌دهند، نشده و ساماندهی نظام فضایی شهر با این اقدام صورت پذیرد. برخی از این پهنه‌ها عبارتند از: خیابان حکیم نظامی، چهارراه امین (ابتدای خیابان محتشم کاشانی)، تقاطع خیابانهای وحید و محتشم کاشانی، خیابان نظر غربی حد فاصل چهارراه حکیم نظامی و خواجه بطروس.

۲-۸-۲ ساماندهی و بهبود وضعیت فضاهای پارک موجود و بکارگیری تکنولوژی‌های جدید پارکینگ به جای طرح‌های سنتی فعلی پارکینگ‌ها

جهت پاسخ به تقاضای فزاینده پارکینگ در کلانشهر اصفهان، بایستی از تکنولوژی‌های نوین طراحی پارکینگ استفاده گسترده‌ای به عمل آید. می‌توان با ساخت و طراحی پارکینگ‌های طبقاتی، طبقاتی مکانیکی و پارکینگ‌های مکانیکی پیش ساخته از زمین‌های با ارزش و کمیاب شهر به نحو بهتری استفاده نمود. این پارکینگ‌ها ظرفیت هر فضای پارک را به چندین برابر افزایش می‌دهند. در مورد پارکینگ‌های مکانیکی پیش ساخته این افزایش، ۸ برابر به ازای هر فضای پارک می‌باشد.

می‌توان از فضای بیرونی برخی ساختمان‌های مرکزی شهر نظیر حیاط مدارس، محوطه بیرونی ادارات و سازمانها در

ساعات تعطیلی آنها، ضمن رعایت نکات ایمنی و بهداشتی در این فضاها، جهت پارک خودروها استفاده نمود. در مورد فضاهای پارک حاشیه‌ای خیابانها نیز با استفاده از روشهای پرداخت و نمایش، پارکومتر و پارکبان اقدام به مدیریت این فضاها نموده و با رنگ‌های مختلف، این فضاها را برای پارک خودروهای شخصی، دولتی، امدادی و... مشخص نماییم.

۲-۸-۳ بهبود سیستم حمل و نقل عمومی

تا زمانی که سیستم حمل و نقل عمومی شهر اصفهان دچار ضعف باشد، معضل ترافیک و مشکل پارکینگ غیرقابل حل شدنی است. بایستی با تمهیداتی خاص، این سیستم را چنان مطلوب سازیم تا شهروندان داوطلبانه سیستم حمل و نقل عمومی را جهت سفرهای شهری برگزینند و میزان سفرهایی که با خودروی شهری صورت می‌گیرد کاهش یافته و به تبع آن تقاضا برای پارکینگ کم شود. طرح‌هایی نظیر خطوط سریع‌السير اتوبوس در شهر با افزایش سرعت در انتقال شهروندان از نقطه‌ای به نقطه‌ی دیگر موجب استقبال برخی شهروندان شده است. بایستی جهت جذب بیشتر شهروندان به گسترش این طرح‌ها اقدام نمود.

۲-۸-۴ کاهش تقاضای سفرهای شهری

فناوری اطلاعات و ارتباطات، از تکنولوژی‌های روز دنیا می‌باشد. با استفاده گسترده از این تکنولوژی در شهر اصفهان و ارائه‌ی خدمات به صورت الکترونیکی از سفرهای شهری به میزان قابل توجهی کاسته خواهد شد. طبق نتایج پرسشنامه‌ها بیش از ۷۰٪ شهروندان و صاحبان مشاغل موافق با ارائه‌ی برخی از خدمات بصورت الکترونیکی می‌باشند. بنابراین بایستی سرمایه‌گذاری وسیعی در این زمینه جهت آماده نمودن زیرساخت‌های آن در شهر و آموزش شهروندان در استفاده از این فناوری صورت پذیرد.

۲-۸-۵ انجام طرح‌های حمایتی و تشویقی

با انجام چنین طرح‌هایی در شهر اصفهان شاهد روانی ترافیک شهر و کاهش تقاضای پارکینگ خصوصا در مناطق مرکزی شهر خواهیم بود. ایجاد مسیرهای دوچرخه سواری و گسترش فعالیت ایستگاه‌های دوچرخه در شهر اصفهان: در این زمینه اقدامات بسیار مناسبی از جانب معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان صورت پذیرفته است. در سال ۱۳۹۰ تعداد ۲۰ ایستگاه دوچرخه سواری در سطح شهر، دارای ۱۲۰۰ دستگاه دوچرخه بوده است (مطالعات میدانی نگارندگان). با افزایش تعداد ایستگاههای دوچرخه و مکانیزه نمودن آنها، افزایش کیفیت دوچرخه‌ها و متنوع بودن آنها (سایز، طرح و...)، افزایش تعداد دوچرخه‌های هر ایستگاه، ایجاد مسیرهای امن دوچرخه سواری و شبکه‌ای نمودن ایستگاههای دوچرخه (تحویل دوچرخه در ایستگاهی به غیر از ایستگاه گیرنده آن) شاهد استفاده گسترده از این سیستم حمل و نقل در شهر خواهیم بود.

منابع و ماخذ:

اداره آمار و داده‌پردازی مدیریت مطالعات و برنامه‌ریزی معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان، آمار منتشر نشدهی ۱۳۸۶ و ۱۳۸۹.

بهبهانی، حمید، احمدی نژاد، محمود و ابوطالبی اصفهانی، محسن (۱۳۸۴) مطالعات حمل و نقل، انتشارات ارکان، چاپ اول، اصفهان.

خاکسار، حسن و اعتصام، هادی (۱۳۸۷) "بررسی موضوع ترافیک ساکن و نحوه مدیریت آن در کلان‌شهرها"، چهاردهمین کنفرانس دانشجویان مهندسی عمران سراسر کشور، (برگرفته از سایت www.civilica.com).

ذکرالهی، محمد (۱۳۸۰) روش‌شناسی مکانیابی و قیمت‌گذاری توقفگاههای تجمعی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران.

رئوفی، کاظم، رجیبی، فرشید و میرعباسی، رمضان (۱۳۸۸)؛ بهره‌گیری از فن‌آوری هوشمند در سیستم راهنمای جای‌پارک،

مجموعه مقالات دومین کنفرانس بین‌المللی شهر الکترونیک، تهران.

زیاری، کرامت‌الله (۱۳۸۸) برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هفتم.

سعیدنیا، احمد (۱۳۸۱) کتاب سبز شهرداری (حمل و نقل شهری)، انتشارات سازمان شهرداریهای کشور، جلد سوم، چاپ دوم، تهران.

شاهی، جلیل (۱۳۸۵) مهندس ترافیک، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی، چاپ هشتم، تهران.

شادمان‌فر، رضا (۱۳۸۵) "پارکینگ‌های مکانیزه شهری" کنفرانس برنامه‌ریزی و مدیریت شهری، مشهد. (برگرفته از سایت www.civilica.com).

صرافین، محمود (۱۳۷۲) آئین‌نامه طراحی هندسی معابر، انتشارات معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری تهران.

طالبی، ژاله و داعی‌نژاد، فرامرز (۱۳۷۶) ضوابط طراحی معماری پارکینگ‌های چندطبقه، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن جمهوری اسلامی ایران، چاپ اول، تهران.

عباس‌زاده، مرضیه (۱۳۸۵) بررسی مسائل و مشکلات عدم وجود پارکینگ در سطح شهر اصفهان (با تاکید موردی بر جنوب زاینده‌رود)، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

عطائی، محمد (۱۳۸۹) تصمیم‌گیری چندمعیاره، انتشارات دانشگاه صنعتی شاهرود، چاپ اول.

قاضی‌عسکری‌نایینی، آرمان و ورشوساز، مسعود (۱۳۸۸) "استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و منطق فازی در مدیریت مکانیابی مراکز خدمات عمومی شهری با تاکید بر مکانیابی پارکینگ‌های عمومی"، همایش ژئوماتیک ۸۸، تهران، (برگرفته از سایت www.civilica.com).

قریب، فریدون (۱۳۷۲) شبکه ارتباطی در طراحی شهری، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ اول.

کریمی، وحید، عبادی، حمید و احمدی، سلمان (۱۳۸۶) مدل‌سازی مکانیابی تاسیسات شهری با استفاده از GIS با تاکید بر مکانیابی پارکینگ‌های طبقاتی (برگرفته از سایت WWW.Civilica.Com).

Caicedo, Felix, "Real-time parking information management to reduce search time, vehicle displacement and emissions", Transportation Research Part D 15, pp 228-234, 2010.

Farzanmanesh, Rahele, Ghaziasgari naeni, Arman and Makmom Abdullah, Ahmad, "Parking Site Selection Management Using Fuzzy Logic And multi Criteria Decision Making", EnvironmentAsia 3, pp 109-116, 2010.

Jian, Wang and Guanglin, sung, "Combinatorial Optimization Of Congested Road And Parking Charging", Transportation Systems Engineering and Information Technology, Volume 10, Issue 3, pp 24-28, 2010

Lai, Wei, Han-lun Li, Qi Liiu, Jing-yi Chen and Yi-jiao, Cui, "Study and implementation of fire sites planning based on GIS and AHP", procedia engineering 11, pp 480-489, 2011.

Weant, Robert, "Parking garage planning and operation", ENO Foundations or Transportation INC, 1978.

www.Isfahan.ir

www.roadtraffic-technology.com

www.SmartParking.ir

www.tootoo.com

www.topcity.parsiblog.com

www.umic.ir

مختاری ملک‌آبادی، رضا (۱۳۸۸) "تحلیلی بر برنامه‌ریزی کاربری پارکینگ در شهر اصفهان با استفاده از مدل‌های کاربردی برنامه‌ریزی منطقه‌ای، مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای"، سال اول، شماره سوم.

معاونت برنامه‌ریزی، پژوهش و فناوری اطلاعات شهرداری اصفهان (۱۳۸۹) آمارنامه شهر اصفهان- سال ۱۳۸۸، انتشارات شهرداری اصفهان، چاپ اول؛ اصفهان.

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان (۱۳۸۹) شاخص‌های رشد و توسعه تسهیلات و زیرساخت‌های حمل و نقل و ترافیک کلان‌شهر اصفهان و عملکرد آن در سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۸، انتشارات شهرداری اصفهان.

معاونت حمل و نقل ترافیک شهرداری اصفهان (۱۳۸۷-۱۳۸۹) خلاصه آمار گزارش‌های موضوعی فعالیت‌های انجام شده.

معصوم‌زاده، حمیدرضا و کشاورزی‌نیا، لیدا (۱۳۸۲) "مدیریت ترافیک ساکن"، دهمین کنفرانس دانشجویی مهندسی عمران، (برگرفته از سایت www.civilica.com).

موسوی، سیدجلال (۱۳۸۶) تحلیل جغرافیایی مسایل و مشکلات پارکینگ‌های عمومی در شهر اصفهان، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه اصفهان، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری.

مهندسین مشاور آمود راه (۱۳۷۶) مطالعات حمل و نقل و ترافیک در تهیه طرح‌های تفصیلی، انتشارات شرکت پردازش و برنامه‌ریزی شهری، چاپ اول، تهران.

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان (۱۳۸۴) مطالعات مدیریت پارکینگ‌های عمومی شهر اصفهان، طرح مطالعاتی مهندسین مشاور طراحان تردد تهران.

معاونت حمل و نقل و ترافیک شهرداری اصفهان (۱۳۸۴) مطالعات اجرای طرح کارت پارک ساعتی و سامان‌دهی پارکینگ شهر اصفهان، طرح مطالعاتی مهندسین مشاور طراحان تردد تهران.

نوری، ابوالقاسم (۱۳۶۶) "عوامل اجتماعی- روانی ترافیک"، مجموعه مقالات اولین سمینار فرهنگ و ترافیک، ص ص ۱۱۳-۹۵، دانشگاه اصفهان.