

مکانیابی پارکینگ های طبقاتی برای CBD شهرهای میانه اندام با ابزار GIS

(نمونه موردی: شهر مراغه)

علیرضا سلیمانی

استادیار گروه جغرافیای دانشگاه پیام نور

tanri2@yahoo.com

مجید پریشان

استادیار گروه جغرافیا دانشگاه پیام نور

میثم اعلی

مهندس شهرسازی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۳/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۲/۱۱

چکیده

انتخاب محل پارکینگ های طبقاتی یکی از مسایل کلیدی در شهرهای میانه اندام مثل مراغه است. این مشکل می بایست با توجه به یک سری از معیارها بررسی گردد. هدف اصلی این تحقیق تعیین مکانهای مناسب برای تاسیس پارکینگهای طبقاتی با استفاده از متد فازی در محیط GIS در مرکز تجاری شهر مراغه است. برای دستیابی به این هدف، پارامترهایی همچون فاصله از مراکز جذب سفر، فاصله از راه های دسترسی و مسیرها، قیمت زمین، کاربری مناسب برای تاسیس پارکینگ و سایر پارامترها بکار گرفته شدند. نتایج حاصله بهترین و مطلوبترین حالت از نظر تناسب توزیع مکانی در سطح منطقه را نشان می دهد. در این حالت ۷۵۰۱ متر مربع از مساحت محدوده مورد نظر به عنوان بهترین نواحی برای تاسیس پارکینگهای طبقاتی انتخاب گردیده اند. با توجه به مقدار نیاز به جای پارک در محدوده مورد مطالعه که به طور متوسط ۳۰۷۸۹ متر مربع به عنوان فضای خالص پارک مورد نیاز است، در صورت احداث پارکینگ طبقاتی که حداکثر ۴ طبقه می تواند باشد، می توان برای پاسخ گویی به این مقدار تقاضا از زمینی به مساحت ۶۱۵۷ متر استفاده کرد. که با ضرب این عدد به تعداد طبقات (۵ طبقه با احتساب پشت بام) فضایی حدود ۳۰۷۸۵ متر مربع بدست می آید.

واژگان کلیدی: پارکینگهای طبقاتی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

مقدمه

بیان مساله

مکانیابی فعالیتی است که قابلیتها و توانمندیهای یک منطقه را از لحاظ وجود زمین مناسب و کافی و ارتباط آن با سایر کاربری های شهری برای انتخاب مکانی مناسب برای کاربری خاص، مورد توجه قرار می دهد (رحمانی، ۱۳۸۷: ۲۵). منطقه مرکزی شهر دارای ضریب بالای جذب سفر می باشد. زیرا کاربری های مختلفی در آن مناطق وجود دارد. با توجه به این مسئله انتخاب محل پارکینگ به سادگی انجام نمی گیرد. مکانیابی پارکینگ یعنی پیدا کردن محلی که هم از لحاظ هزینه و هم از نظر پاسخگویی به نیازهای منطقه مورد مطالعه، مکان مناسبی برای پارکینگ باشد (احمدی آذر، ۱۳۸۶: ۱۰). در شهرهای امروزی شبکه معابر شهری به مثابه رگها و شریانهای حیاتی شهر از اهمیت زیادی برخوردار هستند. افزایش جمعیت و توسعه شهرها از یک طرف و استفاده روز افزون از خودروهای شخصی از طرف دیگر و نیز کم بودن عرض خیابانها بویژه در بخش مرکزی شهر، مشکلات عدیده ای از قبیل افزایش پارک در حاشیه، محدودیت دید برای رانندگان در تقاطع ها، کاهش ایمنی و اثرهای نامطلوب روانی دیگر بر روی شهروندان را بوجود آورده است.

بنابراین فضاهای پارک عمومی به عنوان مهم ترین قسمت از سیستم حمل و نقل مدرن، نقش مهمی در کاهش بار ترافیکی دارند (کریمی، عبادی، احمدی، ۲۰۰۹: ۱۵). مبدا و مقصد هر سفری با هر هدفی که انجام می پذیرد در نهایت به توقف ختم خواهد شد و لازم است این توقف در مکانی صورت گیرد که منع قانونی نداشته باشد. محاسبات صورت گرفته طی تحقیقی توسط «سعید نیا» نشان می دهد که مدت توقف هر اتومبیل، بیشتر از مدت حرکت آن است. پیش بینی و تدارک فضای کافی برای وسیله های نقلیه در زمانهایی که از آنها استفاده نمی شود، از معضلات شهرها، بویژه شهرهای بزرگ است (زمانی، ۱۳۸۸: ۱). مکان یابی و احداث کاربری های مختلف شهری مثل پارکینگ های عمومی از نیازهای اساسی شهرهای امروزی بویژه شهرهای بزرگ می باشد که در راستای رفاه و آسایش شهروندان و حل مشکلات شهرها انجام می شود. چنانچه این عمل بدون توجه به تأثیر و تأثر و روابط متقابل بین کاربری ها صورت گیرد ممکن است که نه تنها از مشکلات موجود نکاهد، بلکه خود باعث مشکلات عدیده و مسائل حل نشدنی دیگری نیز شود. لذا ضرورت دارد که تمامی عوامل مرتبط با مسئله مورد نظر مورد مطالعه و توجه جدی

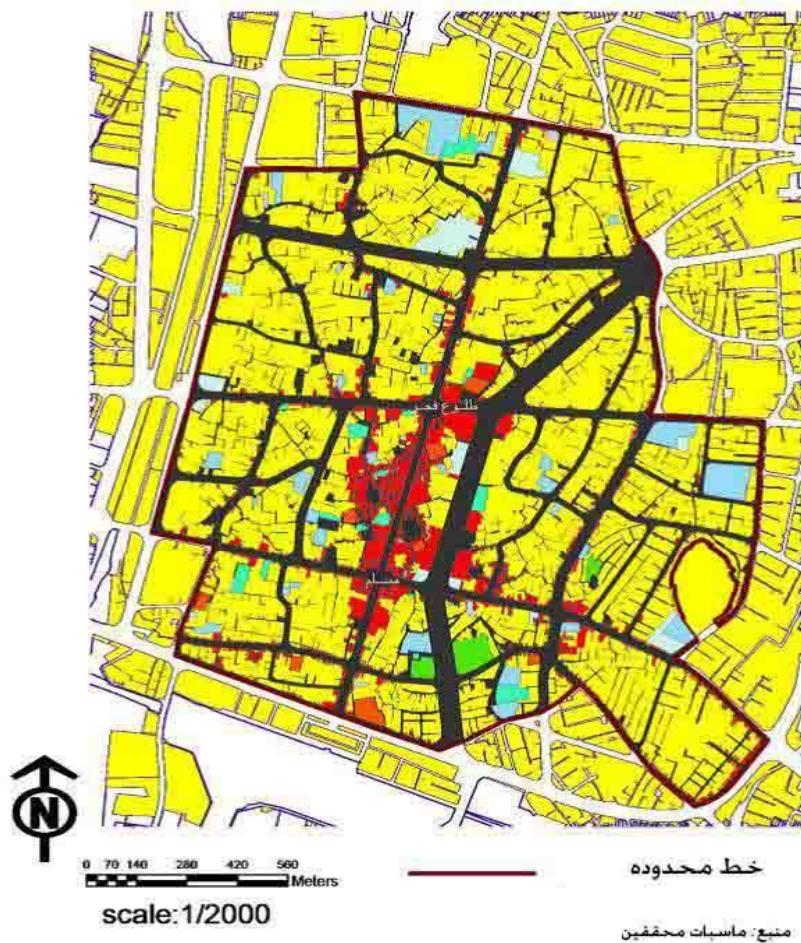
قرار گیرد (قاضی عسکری نایینی، ۱۳۸۳، ۱۵). از نگاهی دیگر با توجه به اینکه بیش از ۸۰ درصد پارکهای صورت گرفته در هفته مربوط به افرادی است که با اتومبیل شخصی اقدام به سفر می کنند (راس فونداسیون ۲۰۰۴: ۲)، پارکینگ اتومبیل از لحاظ اقتصادی اهمیت زیادی دارد زیرا هر دو نوع پارکینگ، عمومی و خصوصی به عنوان منبع درآمدی عمده به حساب می آیند (گایدو فریلی ۲۰۰۸: ۳۸). تام مورتاژ ۱۷ و همکاران (۲۰۰۶) طی تحقیق خود عنوان کرده اند که پارکینگهای پولی ۱۸ به عنوان یک درآمد محلی است. در سال ۲۰۰۴ حکومت های محلی در ایرلند بیش از ۴۹ میلیون پوند از پارکینگهای پولی بدست آورده اند و این یکی از کوچکترین منابع درآمدی در درون نظام کنترل حکومت های محلی است. در محدوده مورد مطالعه که شامل مرکز تجاری شهر واقع در بافت فرسوده شهر مراغه است، گران بودن و محدودیت زمین، وجود بافتهای سنتی و ارزشمند، اجرا نشدن و یا غیر قابل اجرا بودن طرح های تفصیلی در زمینه معابر، بافت جدید شهری را متاثر ساخته و طرح های ساماندهی شبکه معابر را تحت الشعاع قرار داده که نتیجه آن ترافیک کنونی منطقه می باشد. مشکلات مربوط به توقف های حاشیه ای و پراکندگی نامناسب، غیر اصولی و ناکافی پارکینگ ها نیز این مسئله را شدت بخشیده است. از دیگر مشکلات و تنگناهای دیگر این منطقه می توان به ضریب بالای مالکیت اتومبیل، مسافرت با خودروهای شخصی، کمبود پارکینگ، عدم امکان سرویس دهی مناسب معابر به جمعیت زیاد منطقه به دنبال پتانسیل گردشگری، ساخت و ساز های بی رویه و محدود بودن مسیر های ورودی اشاره کرد که در نتیجه آن، این منطقه به عنوان یکی از مناطق پر ترافیک شهر مراغه تبدیل شده و یکی از گره های ترافیکی مراغه در آن واقع شده است.

هدف مطالعه جاری تعیین میزان سازگاری و نیاز کاربریهای مختلف به پارکینگ طبقاتی و مکانیابی بهینه پارکینگ طبقاتی در هسته تجاری- اداری شهر مراغه، فرهنگ سازی و ترغیب شهروندان به استفاده از پارکینگ طبقاتی و بهبود و کاهش ترافیک از بخش مرکزی شهر مراغه می باشد که با دخالت دادن معیارها و فاکتورهای مهم و موثر در مکانیابی پارکینگ در منطقه و با استفاده از روش های تصمیم گیری قطعی (مثل بولین) و فازی (مثل میانگین گیری وزنی درجه ای)، محل های مناسب برای پارکینگ های عمومی طبقاتی در سطح محدوده مورد مطالعه مکانیابی و پیشنهاد شده است.

روش شناسی تحقیق

تحقیق حاضر از نظر محتوا و ماهیت زیر مجموعه ای از تحقیقات کاربردی محسوب می شود که در قالب بهبود وضعیت ترافیک شهرهای میانه اندام برنامه ریزی شده است. محدوده مورد مطالعه بافت مرکزی شهر مراغه (شامل محدوده بافت فرسوده) می باشد که پیرامون میداين مسلم و طلوع فجر واقع شده اند (شکل شماره ۱). در این تحقیق آمار مورد نیاز مربوط به عرضه و تقاضای پارکینگ با استفاده از مطالعات میدانی و مصاحبه ای و پرسشنامه گردآوری شده و از نقشه ۱:۲۰۰۰ شهری منطقه مربوط به سال ۱۳۸۵ برای استخراج لایه های مربوط به مراکز جاذب سفر، معابر، کاربری های مناسب و نا مناسب برای احداث پارکینگ و هزینه تملک زمین استفاده شده است. برای آماده سازی لایه مربوط به فاصله از گسل ها از نقشه ۱:۵۰۰۰۰ رورانگی ها و گسل های استان آذربایجان شرقی تهیه شده توسط مهندسین مشاور زیستا استفاده شده است.

در این تحقیق با استفاده از تکنیکهای تحلیلی AHP، روش های تصمیم گیری قطعی (مثل بولین) و فازی (مثل میانگین گیری وزنی درجه ای)، معیارهای مکان یابی رتبه بندی شده و نهایتاً در محیط نرم افزار GIS با مدل Select By location و Symbology به نسبت وزن هر شاخص و مطلوبیت آنها طبقه بندی و بر روی نقشه نمایش داده شده اند (سنجری، ۱۳۸۸: ۱۱). همچنین در محیط GIS حساسیت مکانیابی نیز مورد بررسی قرار گرفته شده است (رحمانی، ۱۳۸۷: ۱۳). سپس از طریق تابع همپوشانی کلیه لایه ها در هر معیار با یکدیگر مورد همپوشانی قرار گرفته و نهایتاً پارکینگ های عمومی طبقاتی در سطح محدوده مکانیابی و پیشنهاد شده است. جهت وزن دهی به شاخص ها نیز از نرم افزار Expert Choice بهره گرفته شده است.



شکل شماره ۱: محدوده مورد مطالعه

پیشینه تحقیق

مکانیابی و یا انتخاب مکان مناسب برای یک فعالیت یکی از تصمیمات اساسی در فرایند برنامه ریزی سکونتگاه های انسانی است (Pearce, 1990:1). شایان ذکر است که مکانیابی و مکان گزینی از ابتدای استقرار انسان هوشمند در زمین جهت دستیابی بهتر به منابع غذا، ایجاد سرپناه محل کار و... صورت گرفته و در حالت کلی مکانیابی، فعالیتی است که استعداد های فضایی و غیر فضایی یک پهنه از سرزمین را جهت انتخاب مکان مناسب برای کاربری خاص مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار می دهد. (زنگی آبادی، مهدیه؛ ۱۳۸۱، ۳۳) بخش مهم برنامه ریزی شهری، عبارت است از توزیع فضایی یا مکانی،

اهداف و سیاستهای اجتماعی و اقتصادی در سطح شهر و منطقه شهری؛ تا از این طریق، بافتهای شهری بهبود یابند، محوطه ها و ابنیه تاریخی حفاظت شده و تسهیلات و خدمات شهری به گونه ای عادلانه توزیع شود. و در چنین شرایطی است که کیفیت محیط کالبدی زیستگاههای انسانی بهبود می یابد (سعید نیا، ۱۳۹۰: ۳۲).

از بین اجزای محیط کالبدی شهر خیابان های شهر و بویژه خیابان های تجاری به عنوان شریان های ارتباطی و محل رویدادهای مختلف مربوط به اجتماعات انسانی نقش مهمی را در جهت دهی به تغییر و تحولات شهری ایفای می کنند (کاترین اوینگ، ۱۳۸۵: ۲۱۴). لذا مکان گزینی مناسب کاربری های پیرامون آنها بویژه کاربری های مرتبط با سیستم حمل و نقل شهری از جمله پارکینگ ها با استفاده از مدل ها و تکنیک های نوین گامی اساسی در فرایند دستیابی به توسعه پایدار شهری است. لازم به ذکر است که استفاده از روش های علمی و مدرن جهت مکان گزینی کاربری ها در اواخر قرن گذشته خصوصاً پس از جنگ جهانی دوم با پیشرفت ریاضیات و ظهور کامپیوتر رایج شده و مدل های ریاضی از اوایل قرن حاضر برای برنامه ریزی شهرها و مخصوصاً مکان گزینی بکار گرفته شده اند (زنگی آبادی، ۱۳۸۱، ۳۳). پس از کارهای لون هارد و وان تونن مطالعات انجام گرفته در رابطه با مدل های مکانیابی در ۳ دوره الف- فرموله کردن مسأله (از زمان وبر تا دهه ۱۹۴۰) ب- عملیاتی کردن مدل های مکانیابی در بخش صنعت (دهه های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰) ج- بکار بردن مدل های مکانیابی در بخش عمومی و صنعت تقسیم بندی شده اند. ناگفته نماند که در دوره سوم ظهور رایانه کمک شایان و قابل توجهی به توسعه و گسترش دامنه آن ها می کند (پرهیزگار، ۱۳۷۶: ۱۴۱). به طور کلی مطالعات نشان می دهد که اغلب مدل های مطرح شده سعی در کمی نمودن عوامل موثر بر فرایند مکانیابی بوده اند. ولی بایستی به این نکته توجه داشته باشیم که اختصاص بهینه مکان به فعالیت های مختلف نیازمند برخورداری یک دیدگاه جامع و بررسی همه جانبه عوامل و فرایند های موثر و درگیر می باشد. (Pearce, 1990). لذا بایستی حجم بزرگی از اطلاعات جمع آوری، ترکیب و تجزیه تحلیل شود (Jankowski, 1997, 9). بر اساس اهداف مکانیابی و اولویت های منتخب (تجاری، سیاسی، طبیعی، امنیتی و غیره) لازم است شاخص های مورد نیاز انتخاب و داده های مربوط به آن ها جمع آوری و نهایتاً مورد ارزیابی قرار گیرد (Dhanpat Hirakp&Ral, 1989, 1).

مطالعات محدودی در رابطه با پارکینگ های طبقاتی صورت گرفته ؛ چنانکه پولینا کارونن (۲۰۰۶) در تحقیقات خود به نقاط مثبت و منفی در مورد تسهیلات پارکینگ دست یافته، بدین ترتیب که در رابطه با کاربران، تابلوهای راهنمایی به عنوان یک فاکتور مهم در تسهیلات پارکینگ می باشد؛ وقتی رانندگی در درون پارکینگ صورت می گیرد، در ورودی و خروجی آن باید تابلوهای راهنمایی نصب شده باشند. کلیچمن (۲۰۰۲) بر روی نقش بسیار زیاد پارکینگ طبقاتی در بهینه سازی وضعیت مناطق مسکونی در شهر نیوتن با استفاده از GIS کار کرده است (شاعلی، ۱۳۷۹، ۱۹-۳۱)

در کشور ایران نیز مطالعاتی در ارتباط با مکان گزینی پارکینگها به شرح زیر انجام شده است: قنبری و کاظمی زاد در شهر تبریز مکان یابی پارکینگ های محله ای را با استفاده از روش AHP و GIS انجام داده و تعداد ۱۳ پارکینگ برای احداث پیشنهاد کرده اند (قنبری، کاظمی زاد و نوریان : ۱۳۹۰، ۱۶۳). سرایی در مطالعه ای بر بافت مرکزی شهر یزد مکان مناسب برای پارکینگ را در بافت مرکزی این شهر ارائه نموده است (سرایی و قانعی، ۱۳۹۰، ۷۰). در کلان شهر کرج نیز عباسی و سید حسینی مطالعه ای پیرامون گسترش روش مکانیابی پارکینگ های عمومی با استفاده از GIS انجام داده اند که حاصل نتایج تحقیق آنها ارائه مکان مناسبی برای پارکینگ در شهر کرج بوده است. (عباسی کلکانی و سید حسینی، ۱۳۹۰، ۵۷). در منطقه ۱۵ تهران نیز شهابی و برزگر با مدل AHP اقدام به مکان یابی پارکینگ نموده و روش وزندهی Fuzzy AHP را به عنوان مناسبترین سناریو در مکان یابی پارکینگ معرفی نمودند (شهابی، برزگر و کیهان فرد؛ ۱۳۹۰، ۱۱). در منطقه ۶ شهرداری تهران نیز جناب آقای مشکینی و حاصل طلب اقدام به مکان یابی پارکینگ های طبقاتی با رویکرد MCDM-GIS نموده اند که در نهایت در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) سه محدوده مناسب جهت احداث پارکینگ ها طبقاتی پیشنهاد گردید (مشکینی، حاصل طلب، یاپنگ، غراوی بای و علوی، ۱۳۹۰، ۱-۲۱).

بررسی، تحلیل و مکانیابی پارکینگ طبقاتی در شهر مراغه

به طور متوسط پنج نوع پارکینگ را می توان نام برد که عبارتند از: خیابانی، همسطح، طبقاتی (چند طبقه)، مکانیکی و زیرزمینی. پارکینگ خیابانی که این نوع پارکینگها در حاشیه معابر و اصطلاحاً در «بر» خیابان قرار دارند؛ پارکینگ هم سطح به قطعه زمینی گفته می شود که صرف نظر از شکل آن بتوان به عنوان

پارکینگ از آن استفاده کرد. در مناطقی نظیر مرکز شهرها، که زمین کمیاب و گران است و یا نزدیک فرودگاههای بزرگ و ایستگاههای مرکزی مسافربری عمومی که در آنها به تعداد نسبتاً زیادی محل پارک احتیاج است، ایجاد پارکینگ هم سطح کافی و مقدور نیست. در این قبیل موارد به جای پارکینگهای هم سطح، از پارکینگهای چند طبقه استفاده می شود. در زمینهایی که زمین بسیار کم یاب و گران است و ایجاد پارکینگهای بزرگ مقدور نیست، استفاده از وسایل مکانیکی نظیر بالابر های مخصوص به جای رابط، با صرفه تر است. به این گونه پارکینگها اصطلاحاً پارکینگهای مکانیکی می گویند (آقانايب، ۱۳۶۹: ۹۶). پارکینگهای زیرزمینی که این نوع پارکینگ پایین تر از سطح زمین، در زیر خیابانها، میدان، پارکها و یا زیر ساختمانهای مسکونی، هتل ها و ساختمانهای عمومی دیگر ساخته می شوند (سعیدنیا، ۱۳۹۰: ۳۳).

برآورد تعداد فضای پارکینگ های خیابانی (حاشیه ای) و پارکینگ های دور از خیابان (غیر حاشیه ای):

با مشخص نمودن مناطقی که پارکینگ باید ممنوع گردد مثل حریم تقاطع ها (فاصله 100 متر از تقاطعها) ایستگاه های اتوبوس، مقابل پل ها و کسرنمودن آنها از طول کل خیابان، می توان میزان عرضه پارکینگ حاشیه ای را در هر ناحیه ترافیکی به دست آورد (ذکراللهی، ۱۳۸۰: ۵۰). با توجه به طول کل معابر قابل پارک در منطقه مورد مطالعاتی (۷۹۴۲ متر) و تقسیم آن بر متوسط طول پارکینگ حاشیه ای برای هر خودرو (به میزان ۸ متر) (قاضی عسکری نایینی، ۱۳۸۳: ۵۵-۶۵)، فضای پارکینگ حاشیه ای به تعداد ۹۹۳ فضا به دست می آید. (شکل شماره ۲).

ظرفیت پارکینگ های غیر حاشیه ای از انواع مختلف نیز بر حسب تعداد فضای پارکینگ محاسبه و به میزان عرضه فضای پارک حاشیه ای اضافه شده و در نهایت عرضه کل پارکینگ در منطقه مطالعاتی به دست می آید. با در نظر گرفتن چهارده متر مربع برای توقف هر اتومبیل (شاهی، ۱۳۸۲: ۴۵)، مساحت بدست آمده از پارکینگ های غیر حاشیه ای (۱۶۷۱۴ متر مربع) را تقسیم بر ۱۴ می کنیم و به متوسط زمان پارک غیر حاشیه ای که ۴/۵ ساعت می باشد، ضرب می کنیم؛ و چیزی حدود ۵۳۷۳ فضای پارک غیر حاشیه ای بدست می آید. با اضافه کردن مجموع ظرفیت پارکینگ های غیر حاشیه ای (۵۳۷۳) به فضای پارک حاشیه ای (۲۹۷۹) میزان عرضه به تعداد ۸۳۵۲ فضای پارک در منطقه مطالعاتی می رسد.

برآورد میزان تقاضا به پارکینگ:

تعیین نیاز فعلی و بعدی به پارکینگ در ناحیه مورد مطالعه فرایند پیچیده ای خواهد داشت و باید توجه داشت که غالباً نیاز واقعی بیش از نیاز ظاهری است، زیرا امکان دارد به علت محدودیت پارکینگ بسیاری از مردم از آوردن وسیله نقلیه خود صرف نظر کنند، یا از پارک کردن آن منصرف شوند (20-132 Louise, ۱۹۷۳). برآورد تعداد محل پارک لازم برای آینده امری نسبتاً دشوار است، زیرا بستگی به پارامترهای متنوع و متغیری نظیر آهنگ رشد جمعیت، آهنگ رشد تعداد وسایل نقلیه، چگونگی گسترش و ایجاد ساختمانها، وضعیت ترابری عمومی و اوضاع سیاسی - اقتصادی دارد. در هر صورت می توان با توجه به آمار و اطلاعات موجود، برآوردی تقریبی از نیاز آتی به پارکینگ در ناحیه مطالعاتی به دست آورد (اسمیت و دیگران، ۱۹۶۵: ۱۳).

بر اساس برداشت ترافیکی که در تاریخ ۱۳۹۰/۳/۷ بصورت برداشت مشاهده ای و مصاحبه ای صورت گرفته، میزان ورودی و خروجی دو نوع وسیله نقلیه به ترتیب خودرو شخصی و موتورسیکلت در بازه های زمانی یک ساعته در شش مقطع زمانی صورت گرفته که بر اساس آن بازه زمانی ۱۸ تا ۱۹ بیشترین ورودی و خروجی را داشته (جدول شماره ۱) و بازه های زمانی ۷:۳۰ تا ۸:۳۰ و ۱۰ تا ۱۱ نیز نسبت به سایر بازه ها ورودی و خروجی بالایی را دارا بوده اند.

جدول شماره ۱: حجم ترافیک تقاطع ها و خیابانهای شهری CBD شهر مراغه (خرداد(۱۳۹۰))

بازه زمانی	ورودی				خروجی			
	شخصی	درصد	موتور	درصد	شخصی	درصد	موتور	درصد
۸:۳۰-۷:۳۰	۴۴۱۰	۱۹,۵	۱۴۰۰	۱۷,۵	۱۸۲۰	۱۴	۷۰۰	۱۶,۵
۱۱-۱۰	۴۰۹۵	۱۸	۱۹۲۵	۲۴	۲۲۷۵	۱۸	۷۳۵	۱۷,۵
۱۳:۳۰-۱۲:۳۰	۳۹۵۵	۱۷,۵	۱۰۱۵	۱۳	۲۴۵۰	۱۹	۸۰۵	۱۹
۱۶-۱۵	۲۹۷۵	۱۳	۸۷۵	۱۱	۱۴۰۰	۱۱	۴۹۰	۱۲
۱۹-۱۸	۴۵۱۵	۱۹,۵	۱۷۵۰	۲۲	۲۶۲۵	۲۱,۵	۶۶۵	۱۶
۲۱-۲۰	۲۸۷۰	۱۲,۵	۹۸۰	۱۲,۵	۲۱۰۰	۱۶,۵	۸۰۵	۱۹
مجموع	۲۲۸۲۰	۱۰۰	۷۹۴۵	۱۰۰	۱۲۶۷۰	۱۰۰	۴۲۰۰	۱۰۰

ماخذ: نگارنده

با توجه به مقادیر بدست آمده از مطالعات میدانی، میزان تقاضای پارکینگ برای دو نوع وسیله نقلیه (سواری شخصی و موتورسیکلت) به ترتیب ۱۰۱۵۰ و ۳۷۴۵ می باشد. که با کسر نمودن میزان تقاضای سواری شخصی از میزان پارکینگ عرضه شده، حدود ۱۷۹۸ جای پارک مورد نیاز است. با توجه به این امر میزان فضای خالص پارک که با ضرب کردن مقدار جای پارک مورد نیاز به عدد ۱۴ به دست می آید

مساحتی حدود ۲۵۱۷۲ متر مربع خواهد شد. برای بدست آوردن فضای ناخالص نیز باید تعداد جای پارک را به عدد ۲۵ ضرب کنیم که در این صورت مساحتی معادل ۴۴۹۵۰ بدست خواهد آمد. اگر برای پارک کردن موتور سیکلت مساحتی حدود ۱,۵ متر در نظر بگیریم چیزی حدود ۵۶۱۷ متر مربع پارکینگ برای موتور سیکلت مورد نیاز است. با جمع بستن مساحت مورد نیاز برای پارک موتور سیکلت و سواری فضای خالص برای پارک چیزی حدود ۳۰۷۸۹ متر مربع و فضای ناخالص پارک ۵۰۵۶۷ متر مربع خواهد شد. از آنجایی که احداث پارکینگ طبقاتی بیش از ۴ طبقه امکان پذیر نیست، زمینی به مساحت ۶۱۵۷ متر مربع مورد نیاز می باشد.

جدول شماره ۲: مقدار فضای پارکینگ خالص و ناخالص مورد نیاز در CBD شهر مراغه

میزان تقاضای خالص پارک (متر مربع)	میزان تقاضای ناخالص پارک (متر مربع)	مقدار زمین مورد نیاز برای احداث پارکینگ (متر مربع)
۳۰۷۸۹	۵۰۵۶۷	۶۱۵۷

در این مطالعه شاخص تعیین معیارهای موثر در مکانیابی پارکینگ و وزن دهی معیارها هایی جهت مکانیابی پارکینگ طبقاتی شناسایی شده و در قالب ۴ دسته اصلی ارایه گردیده اند: الف. فاصله از مراکز جاذب سفر ب. فاصله از معابر ج. هزینه تملک د. کاربری های مناسب برای پارکینگ.

الف. فاصله از مراکز جاذب سفر عمده این مراکز شامل مراکز خرید تجاری و خدماتی، مراکز اداری، مراکز بهداشتی، مراکز فرهنگی - تفریحی، اماکن زیارتی، مراکز آموزشی و پایانه های اتوبوس و تاکسی است. (قاضی عسکری، ۱۳۸۳: ۱۵). فاصله از مراکز تجاری به عنوان یکی از فاکتورهای مهم در مکان یابی پارکینگ است که مطلوب ترین فاصله آن شعاع ۱۰۰ متری از مراکز تجاری می باشد.

جدول شماره ۳: امتیاز دهی فاصله از مراکز تجاری

ردیف	میزان فاصله از مراکز تجاری	امتیاز داده شده	وضعیت
۱	۰-۱۰۰ متر	۴	مطلوب
۲	۱۰۰-۲۲۵ متر	۳	نسبتا مطلوب
۳	۲۲۵-۳۵۰ متر	۲	نسبتا نا مطلوب
۴	۳۵۰ متر به بالا	۱	نامطلوب

ماخذ: نگارنده

فاصله از مراکز اداری به ۴ دسته تقسیم می شود که مناطق واقع در فاصله ۱۵۰ متری از ارزش بالایی برخوردارند.

جدول شماره ۴: امتیاز دهی فاصله از مراکز اداری

ردیف	میزان فاصله از مراکز اداری	امتیاز داده شده	وضعیت
۱	۰-۱۵۰ متر	۴	مطلوب
۲	۱۵۰-۲۲۵ متر	۳	نسبتاً مطلوب
۳	۲۲۵-۳۵۰ متر	۲	نسبتاً نامطلوب
۴	۳۵۰ متر به بالا	۱	نامطلوب

ماخذ: نگارنده

فاصله از پایانه ها

از آنجایی که پایانه ها در تقاطع ها واقع گردیده اند و تا شعاع ۱۵۰ متری تقاطع ها نمی توان مکانی را برای پارکینگ اختصاص داد، بدین منظور فاصله از پایانه ها به سه دسته تقسیم بندی می شود که به فاصله ۲۰۰ - ۰ امتیاز دو، فاصله ۲۰۰ تا ۳۵۰ متری امتیاز ۳ و بالا تر از ۳۵۰ متر ارزش ۱ می گیرد.

جدول شماره ۵: امتیاز دهی فاصله از پایانه ها

ردیف	میزان فاصله از پایانه ها	امتیاز داده شده	وضعیت
۱	۰-۲۰۰	۲	نسبتاً مطلوب
۲	۲۰۰-۳۵۰	۳	مطلوب
۳	۳۵۰ متر به بالا	۱	نامطلوب

ماخذ: نگارنده

مراکز فرهنگی، آموزشی، مذهبی و بهداشتی به دلیل تجانس با یکدیگر معیار و فاصله مشترک را پذیرفته اند که مطلوب ترین فاصله آن تا ۲۰۰ متر است.

جدول شماره ۶: امتیاز دهی به ۴ زیرمعیار فرهنگی، آموزشی، مذهبی و بهداشتی

ردیف	میزان فاصله از ۴ کاربری	امتیاز داده شده	وضعیت
۱	۰-۲۰۰	۳	مطلوب
۲	۲۰۰-۳۵۰	۲	نسبتاً مطلوب
۳	۳۵۰ متر به بالا	۱	نامطلوب

ماخذ: نگارنده

ب. فاصله از معابر و شبکه های ارتباطی

درجه یک (خیابانهای شریانی درجه دو با خاصیت ورود و خروج به محدوده مطالعاتی). درجه دو (خیابانهای شریانی درجه دو بدون خاصیت ورود و خروج به محدوده مطالعاتی) و درجه سه (خیابانهای محلی). محدوده هایی که در حاشیه خیابانهای اصلی و شریانی درجه ۲ قرار دارند به لحاظ تامین دسترسی مناسب بهترین شرایط را برای مکان یابی پارکینگ دارا می باشند.

جدول شماره ۷: امتیاز دهی کیفیت فاصله از معابر در منطقه تجاری شهر مراغه

ردیف	میزان فاصله از معابر	امتیاز داده شده	وضعیت
۱	۰-۲۰۰	۲	نسبتا مطلوب
۲	۲۰۰-۳۵۰	۳	مطلوب
۳	۳۵۰ متر به بالا	۱	نامطلوب

ماخذ: نگارنده

در این معیار فاصله بین ۲۰۰ تا ۳۵۰ متر مطلوبترین فاصله و بالاتر از ۳۵۰ نامطلوب ترین فاصله می باشد.

ج هزینه تملک زمین:

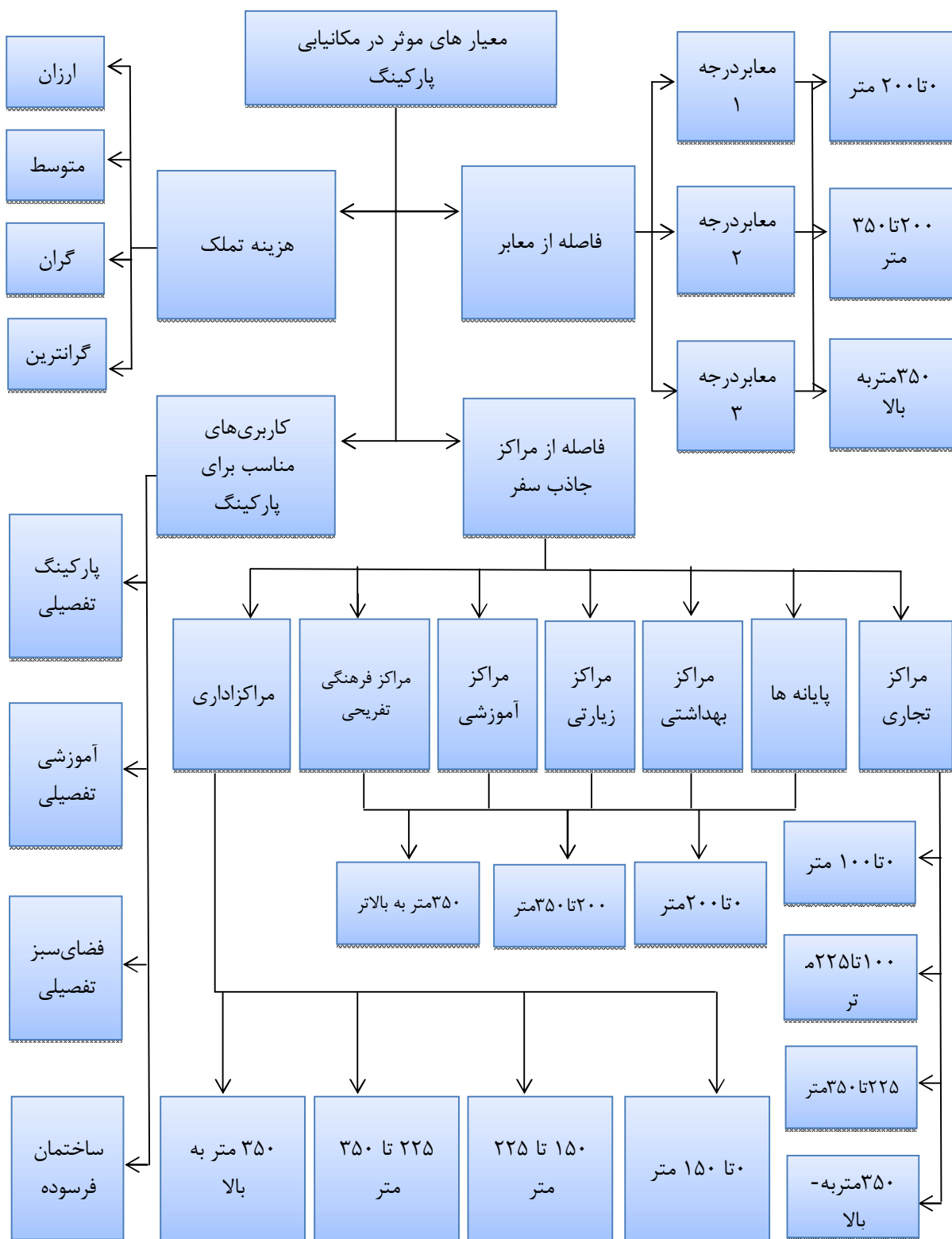
پارکینگ کاربری ای نیست که افراد قصد توقف در آن را داشته باشند و فقط برای پارک اتومبیل هایشان از آن استفاده می نمایند، بنابراین باید در جایی قرار گیرد که ارزش زمین در آنجا زیاد نباشد. برای بدست آوردن لایه هزینه تملک از همپوشانی دولایه کاربری زمین و فاصله از معابر استفاده کردیم، بدین صورت که قطعه های بر جبهه دارای ارزش بالایی هستند، همینطور کاربری های مختلف قیمت متفاوتی دارند. برای مثال کاربری تجاری در بر جبهه خیابان قیمت بالاتری نسبت به سایر نقاط دارد و هزینه احداث پارکینگ در این نقاط بالاتر است.

د. کاربری های مناسب برای احداث پارکینگ شامل پارکینگ ها، مدارس، و فضای سبز پیشنهادی طرح تفصیلی که تا به حال اجرا نشده اند، و ساختمانهای فرسوده و متروکه (متکان، ۱۳۸۶: ۶۳).

جدول شماره ۸: امتیاز دهی برای کاربری های مناسب برای پارکینگ

ردیف	میزان فاصله از کاربری های مناسب برای پارکینگ	امتیاز داده شده	وضعیت
۱	پارکینگ تفصیلی	۳	مطلوب
۲	فضای سبز تفصیلی	۲	نسبتا مطلوب
۳	آموزشی تفصیلی	۱	نسبتا نامطلوب
۴	ساختمان فرسوده	۰	نامطلوب

ماخذ: نگارنده



شکل شماره ۲: مدل سلسله مراتبی معیارها و زیر معیارهای موثر در مکانیابی

جهت ترکیب معیارها با همدیگر بصورت لایه های اطلاعاتی بایستی وزن هر یک از معیارها و زیر معیارها متناسب با اهمیت آنها با استفاده از یکی از روش های وزن دهی مشخص شود. در این تحقیق از روش وزن دهی مقایسه زوجی (AHP) با استفاده از نرم افزار Expert Choice2000 صورت گرفته (حسینی، نظری فر، مومنی؛ ۱۳۸۹، ۱۴۹). و برای بررسی معیارها از مدل فازی استفاده شده که منطق فازی بهترین وسیله برای مدل سازی سیستم هایی است که دارای پیچیدگی زیاد بوده و داده های کافی از آنها موجود نیست. یا اطلاعاتی که از آنها در اختیار می باشد مبهم و غیر صحیح است (قریشی و آخشیشی، ۱۳۸۹: ۳).

بررسی و تحلیل توسط AHP

در این قسمت با کمک روش سلسله مراتبی (AHP) ابتدا ۴ معیار اصلی باهم مقایسه می شوند و میزان اهمیت آنها نسبت به هم مشخص می گردد. سپس زیر معیارهای هر معیار نیز نسبت به هم بررسی شده و اولویت بندی می شوند. با توجه به اینکه هر چه وزن معیارها به یک نزدیکتر باشد وزن دارای اهمیت بیشتری است، معیارها اولویت بندی شده اند. با توجه به نتایج بدست آمده از AHP معیارفاصله از مراکز جاذب سفر بیشترین اهمیت را داشته و بعد از آن به ترتیب معیارهای شبکه معابر، کاربری مناسب برای پارکینگ و هزینه تملک دارای اهمیت بوده اند.

در قسمت بعدی زیر معیار های موجود امتیاز گرفته و وزن دهی شده اند. زیر معیار درجه دو بالاترین اهمیت را دارد و درجه یک و درجه سه از اهمیت تقریباً مساوی برخوردارند. در زیر معیارهای فاصله از مراکز جاذب سفر، مراکز تجاری بالاترین امتیاز را دارند و به ترتیب پایانه ها، اداری و ۴ معیار (آموزشی، فرهنگی، مذهبی و بهداشتی) رتبه های بعدی را به خود اختصاص داده اند. در معیار بعدی، کاربری پارکینگ امتیاز بالاتری از سایرین دارد و فضای سبز تفصیلی و آموزشی تفصیلی در رتبه های بعدی قرار دارند.

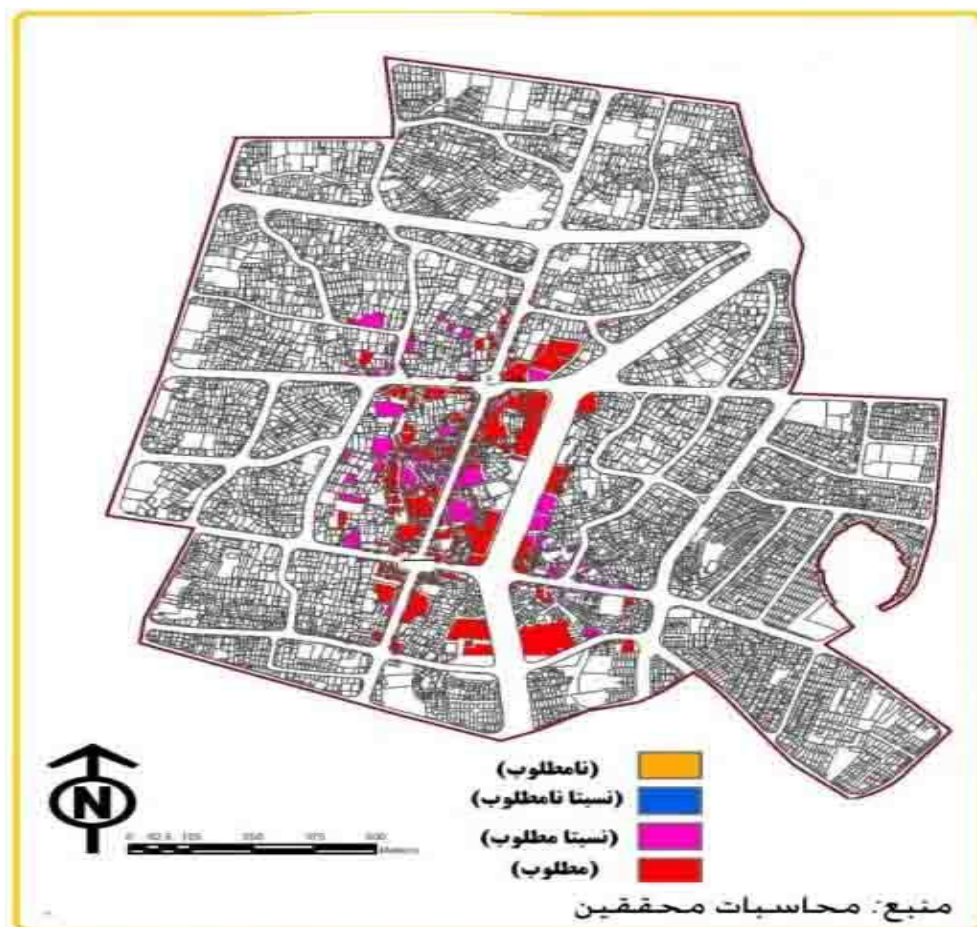
در معیار هزینه تملک تنها ارزش زمین مورد توجه است که امتیاز ۰٫۸۳ را به خود اختصاص می دهد. در جدول شماره (۹) تمامی زیر معیار ها اولویت بندی شده اند. برای بدست آوردن اولویت ها ابتدا امتیاز نهایی زیر معیار بدست آمده در مرحله قبل در ۱۰۰ ضرب شده و برای استفاده در نرم افزار GIS تدقیق شده اند. تدقیق این زیر معیار ها بر اساس درجه اهمیتی که هر یک از زیر معیار ها برای ما داشته اند،

صورت گرفته است. به این ترتیب زیر معیار پارکینگ تفصیلی اولویت اول و زیر معیار (چهار معیار آموزشی، فرهنگی، بهداشتی و مذهبی) در اولویت آخر قرار دارد. در نهایت پس از انجام مراحل قبلی نقشه اصلی محل‌های پارکینگ را توسط نرم افزار GIS بدست می آوریم (نقشه های شماره ۳ و ۲). جهت مشخص کردن مکان دقیق آنها در محیط GIS از تابع همپوشانی (Overlay) استفاده شده است. منظور از همپوشانی یعنی انطباق لایه های ایجاد شده در محیط نرم افزار جهت یافتن مکان مورد نظر است که شامل دو نوع همپوشانی منطقی و ریاضی است که هر کدام به دو روش اجتماعی و اشتراکی تقسیم می شوند؛ همپوشانی که در مکانیابی استفاده می شود همپوشانی اشتراکی می باشد (سنجری، ۱۳۸۷: ۲۲۰-۲۲۱). در تحقیق حاضر جهت همپوشانی لایه ها از روش همپوشانی منطقی - اشتراکی استفاده شده که مراحل آن در محیط نرم افزار Arc GIS به شرح زیر است: از ابزار Arc toolbox گزینه Analysis tools را انتخاب میکنیم. از زیر شاخه Overlay روش intersect را انتخاب کرده و لایه های ورودی و خروجی را انتخاب کرده و ok می کنیم.

جدول شماره ۹: اولویت تمامی زیر معیار ها نسبت به یکدیگر.

اولویت زیر معیار	امتیاز زیر معیار تدقیق شده	امتیاز زیر معیار (ضرب در ۱۰۰)	امتیاز زیر معیار	امتیاز معیار	زیر معیار	معیار
۶	۱۵	۱۴,۳	۰,۱۴۳	۰,۲۳۴	درجه یک	فاصله از معابر
۲	۷۱	۷۱,۴	۰,۷۱۴		درجه دو	
۸	۱۳	۱۴,۳	۰,۱۴۳		درجه ۳	
۳	۶۰	۶۰,۳	۰,۶۰۳	۰,۵۲۶	تجاری	فاصله از مراکز جاذب سفر
۵	۱۹	۱۹	۰,۱۹۰		پایانه	
۷	۱۴	۱۴,۱	۰,۱۴۱		اداری	
۱۱	۶	۶	۰,۰۶۷		۴ معیار	
۱	۷۲	۷۱,۷	۰,۷۱۷	۰,۱۵۷	پارکینگ تفصیلی	کاربری مناسب برای پارکینگ
۴	۲۰	۱۹,۵	۰,۱۹۵		فضای سبز تفصیلی	
۹	۹	۸,۸	۰,۰۸۸		آموزشی تفصیلی	
۱۰	۸	۸,۳	۰,۰۸۳	۰,۰۸۳	هزینه تملک	هزینه تملک

ماخذ: نگارنده



شکل شماره ۳: میزان مطلوبیت قطعات جهت پارکینگ

جمع بندی و نتیجه گیری

عدم توجه به تامین پارکینگ متناسب با نیاز هر محدوده یکی از معضلات طرح های بالا شهری است و مهمتر از آن بحث مکانیابی اصولی این پارکینگ هاست که در این طرح ها نادیده گرفته شده است. این امر در مورد CBD شهر مراغه نیز صادق است زیرا با رشد جمعیت و ضریب مالکیت خودرو همچنین وجود کاربری هایی که از پیش فضایی به عنوان پارکینگ برای آنها تعریف نشده، روز به روز نیاز به این کاربری بیشتر احساس می شود. در شهر مراغه مکان گزینی پارکینگهای عمومی بیشتر با معیار های ترافیکی صورت گرفته است و اکثرا به بعد شهرسازی توجه کمتری شده است. پس از تجزیه و تحلیل معیار ها و زیرمعیار ها و اولویت بندی آنها در نهایت با کمک نرم افزار GIS مکانهای مطلوب جهت احداث پارکینگهای طبقاتی در CBD شهر مراغه مشخص شده اند. باید توجه داشت که مکانهای پیشنهادی

فضاهایی هستند که معیار های در نظر گرفته شده برای احداث پارکینگ بر اساس اولویتشان در مورد آنها عمل می کنند و به این صورت اهداف مورد انتظار این پروژه حاصل شده است. بر اساس تحلیل صورت گرفته با مدل **AHP** کاربری تجاری و اداری در بین کاربری ها با اولویت ۱ و ۲ از جمله تاثیر گذارترین کاربری ها بودند. در اینجا تنها به شناسایی مکانهایی که امکان ایجاد پارکینگ طبقاتی را دارا هستند پرداخته شده است. با در نظر گرفتن میزان نیاز به فضای پارکینگ که چیزی حدود ۳۰۷۸۹ متر مربع پارکینگ خالص می باشد و از آنجایی که احداث پارکینگ طبقاتی بیش از ۴ طبقه امکان پذیر نیست، زمینی به مساحت ۶۱۵۷ متر مربع مورد نیاز می باشد. به طور متوسط فضای خالص و ناخالص پارک به ترتیب ۳۰۷۸۹ و ۵۰۵۶۷ متر است. با احداث و اختصاص این فضا به پارکینگ طبقاتی در **CBD** شهر مراغه، فضایی به مقدار ۵۰۵۶۷ متر از پارکینگ حاشیه ای تبدیل به معبر برای حرکت خودروها شده و بار ترافیکی منطقه کاهش خواهد یافت. نهایتاً جهت بهبود وضعیت ترافیکی اقداماتی چون فرهنگ سازی استفاده از خودرو عمومی، تغییر کاربریهای جاذب سفر در مرکز شهر، عدم صدور مجوز ساخت برای سازه های بدون پارکینگ و نهایتاً مدیریت صحیح پارکینگهای موجود پیشنهاد می شود.

منابع

۱. احمدی آذری، کیان (۱۳۸۶): مکانیابی پارکینگ به کمک پیاده سازی الگوریتم تحلیل در محیط GIS پایان نامه کارشناسی ارشد رشته عمران راه و ترابری، دانشگاه فردوسی. مشهد.
۲. پرهیزگار، اکبر؛ (۱۳۷۶): ارائه الگوی مناسب مکان گزینی مراکز خدمات شهری با تحقیق در مدل ها و GIS شهری، بخش علوم جغرافیایی و سنجش از دور، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
۳. حسینی، نظری فر، مومنی؛ (۱۳۸۹): کاربرد GIS در مکانیابی، سازمان شهرداریها، چاپ اول، تهران.
۴. رحمانی، مهدی، (۱۳۸۷): ارائه مکانیابی پارک سوار و حل آن با الگوریتم زنتیک، پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی دکتر سعیدیان، دانشگاه فردوسی مشهد.
۵. زمانی وحید، (۱۳۸۹): مکانیابی پارکینگهای طبقاتی در شهر قم با استفاده از روش تحلیل چندمعیاره ANP، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه هنر اصفهان، نشریه اینترنتی بام، تهران.
۶. زنگی آبادی، مهدیه؛ (۱۳۸۱): تحلیل توزیع فضایی و مکانیابی کتابخانه های عمومی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: شهر کرمان)، پایان نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، دانشگاه تربیت مدرس. تهران.
۷. ذکرااللهی، محمد، (۱۳۸۰): روش شناسی مکانیابی و قیمت گذاری توقف گاههای تجمعی، پایان نامه کارشناسی ارشد به راهنمایی محمود احمدی نژاد، دانشگاه مهندسی عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران، تهران.
۸. سنجرى سارا، (۱۳۸۶): راهنمای کاربردی Arc GIS 9.2، نشر مهرگان قلم، تهران.
۹. سعیدنیا احمد، (۱۳۹۰): کتاب سبز شهرداریها ۳، حمل و نقل شهری، سازمان شهرداریها و دهیاری های کشور، چاپ سوم، تهران، ص ۳۲.
۱۰. سرایی، محمدحسین و قانعى، روح اله (۱۳۹۰): ارزیابی و مکانیابی پارکینگ های عمومی در بافت مرکزی شهر یزد، مجله چشم تندر جغرافیایی، شماره ۱۵، صص ۷۰-۸۸.
۱۱. شهابی هیمن، برزگر صادق، کیهان فرد سروش و کیهان فرد سعید؛ (۱۳۹۰): مجله علوم جغرافیایی، شماره ۲۱، صص ۱۱-۱۲۹.
۱۲. شاعلی جعفر، (۱۳۷۹): توزیع فضایی مراکز خدمات درمانی و بهداشتی در مناطق شهری ایران؛ پژوهش های جغرافیایی، شماره ۳۸، دانشگاه تهران.
۱۳. طرح تفصیلی شهر مراغه (۱۳۹۰): شهرداری مراغه.
۱۴. عباسی کلکانی، فرح و سیدحسینی، سیدمحمد؛ (۱۳۹۰): گسترش روش مکانیابی پارکینگ های عمومی با استفاده از GIS در کلانشهرها - مطالعه موردی منطقه ۳ کلانشهر کرج، فصلنامه هویت شهر، شماره ۸، صص ۴۷-۵۷.
۱۵. قاضی عسکری، فرمان، (۱۳۸۴): ارائه روشی مناسب جهت مکانیابی پارکینگ عمومی، همایش ملی ژئوماتیک، تهران.
۱۶. قنبری حکیمه، کاظمی زاد شمس اله ونوریان، رحیمه؛ (۱۳۹۰)، ارائه الگوی بهینه مکان یابی پارکینگ های محله ای با استفاده از روش AHP و GIS مطالعه موردی: منطقه ۳ و ۴ شهرداری تبریز، فصلنامه جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، صص ۱۶۳-۱۸۴.

۱۷. مشکینی ابوالفضل، حاصل طلب محسن، یاپنگ غراوی بای محمد، علوی سیدعلی، (۱۳۹۰): مکانی پارکینگ های طبقاتی با رویکرد MCDM-GIS مطالعه موردی: منطقه ۶ شهرداری تهران؛ مجله آمایش محیط، شماره ۱۳، صص ۱-۲۱.
۱۸. متکان، شکیبا، پورعلی، عبادی؛ (۱۳۸۸): تصمیم گیری قطعی و فازی در مکانیابی پارکینگهای عمومی طبقاتی؛ گروه سنجش از دور و GIS دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی. نشر محیطی سال ششم، شماره سوم، تهران.

19. Curonen , P. (2006),Relation between usability and planning of parking lot, Helsinki university of Technology.
20. Erin Marie Morrow, (2005): DEVELOPMENT OF A FRINGE PARKING MODEL, University of Maryland, College Park in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science.
21. Guido, F, (2008): An analysis of the city center car Parking Market, School of Engineering and the Built Environment Edinburgh Napier University.
22. Guido, F, (2008): An analysis of the city center car Parking Market, School of Engineering and the Built Environment Edinburgh Napier University.
23. Hirakp,G.G؛ Dhanpat Ral& (1989): Town planning, Delhi sons, First Edition. US.
24. Jankowski,p (1997): Integration geographical information system and multiple criteria decision- making methods, international journal of geographical information system, VOL:9 , UK.
25. Karimi , Ebadi , Ahmadi .(2009): Public Parking Site Selection using GIS, Hyderabad, India.
26. Louis J, Pingnataro. (1973) : Traffic Engineering theory and concept ”, PernticeHall, Inc, Englewood cliffs, New Jersey.
27. Pauliina Kuronen, Pauliina Kuronen, Pauliina Kuronen, (2006) : Pay Parking Unclmped, Leadership in Government Programme. US.
28. Pearce, N, 1990. Towards formula for source. GIS project management,UK.
29. Ricardo Kligman, M. Ryan McDevitt, Todd Withee,(2002) :APPLICATION OF GIS TO A PARKING STUDY IN NEWTON Sponsoring Agency: City of Newton Department of Public Works Engineering Division, submitted to the Faculty of WORCESTER POLYTECHNIC INSTITUTE.
30. Wilbur Smith & Associates,(1965):Parking in the city center”, Detroit.