

مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی با استفاده از تکنیک همپوشانی وزن‌دار: مطالعه موردی شهر مراغه^۱

مصطفی دیزجی، کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مرند، دانشگاه آزاد اسلامی، مرند، ایران

علی آذر*، گروه شهرسازی و معماری، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۸/۴/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۸/۲/۲۴

چکیده: کلیه کاربری‌های شهری به صورت مستقیم یا غیر مستقیم وابستگی زیادی به پارکینگ دارد. پارکینگ‌های طبقاتی، یکی از راهبردهای پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای محسوب می‌شوند. هدف اصلی این تحقیق تعیین مکان‌های مناسب برای ایجاد پارکینگ‌های طبقاتی با استفاده از روش همپوشانی وزن‌دار در محیط GIS در شهر مراغه است. نوع تحقیق حاضر، کاربردی و روش بررسی آن توصیفی-تحلیلی می‌باشد. برای نیل به اهداف پژوهش، شاخص‌های مربوط مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی بر اساس مطالعات اسنادی جمع‌آوری گردیده و سپس با استفاده از طیف لیکرت وزن بندی انجام گردیده و نهایتاً با استفاده از نرم افزار Arc-GIS و در محیط همپوشانی وزن دار، خروجی نقشه‌ها و پهنه‌های مناسب برای استقرار محل احداث پارکینگ طبقاتی در سطح شهر مراغه مشخص گردیدند. تجزیه و تحلیل نقشه‌های خروجی در محیط GIS نشان می‌دهد که ۶،۵۴ درصد از مساحت بخش مرکزی شهر با مطلوبیت خیلی زیاد، ۲۱،۵۱ درصد مطلوبیت زیاد، ۳۳،۷۳ درصد با مطلوبیت متوسط، ۲۱،۲۹ درصد مطلوبیت کم و ۱۶،۹۳ درصد با مطلوبیت خیلی کم برای احداث پارکینگ می‌باشند. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بافت مرکزی شهر مراغه با توجه به تراکم بالا و حجم عظیم کاربری‌های سفرساز و همچنین ارزش بالای زمین، دارای بیشترین ظرفیت برای مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی می‌باشد.

کلمات کلیدی: مکان‌یابی، GIS، مطلوبیت، پارکینگ طبقاتی، مراغه

Site Location of Multistory Parking Techniques with Using Overlay Molding: a Case Study of Maragheh

Mostafa Disaji, MSc, Geography & Urban Planning, Marand Branch, Islamic Azad University, Marand, Iran

Ali Azar, Urban Development & Architecture, Maragheh Branch, Islamic Azad University, Maragheh, Iran

Abstract: All urban land is directly or indirectly dependent on parking. Hence, these levels are very important in urban planning. Parking is one of three main elements in urban transportation. In this study, it is tried to take place more locate spatial dimensions. The main objective of this study was to determine the right places to create multistory parking by using weighted overlay in GIS environment in the city of Maragheh. To achieve this objective, characteristics such as density, type of applications, the price of land, access and traffic flow were used. The criteria for locating multistory parking were standard of travel production centers following the criteria of educational zone, sports zone, commercial and service area, industrial zones, recreational areas - cultural, health zone, population density and building density with the sub-criteria as; access to the following criteria main artery and the main street and finally land use compatibility with the sub-criteria such as education, commercial, office and so on. The type of research is applied research and the procedures are descriptive-analytical. To achieve the research objectives, documents gathered based on indicators related to location for multistory parking and then using the Likert scoring and packing carried weight and finally Arc-GIS software were used in the weighted overlap, the output maps and areas for the deployment of site of parking in the city of Maragheh were determined. To do this, at first criteria and indicators associated with locating Parking were collected and based on that zone, for construction of parking in the city is known. The output maps in the GIS environment analysis shows that 6.54% of the area of the city center with very high desirability, 21.51 percent high desirability, 33.73 percent of the average utility, 21.29 percent and 16.93 percent less utility with very little utility for building and parking lot are located. The results show that the central context of Maragheh due to the high population density, construction and large volume applications of traveling capacity such as government offices, schools, commercial malls as well as high value of land, has the highest potential for planning and locating and constructing multistory parking. Also, according to what output adjustment map shows nearly half of the total area of the city Maragheh compatible applications are for construction of parking, which represents the appropriate capacity of Maragheh for the construction of parking, especially in downtown and the traffic.

Keywords: Site location, GIS, utilities, multistory parking, Maragheh.

نویسنده مسئول: علی آذر، گروه شهرسازی و معماری، واحد مراغه، دانشگاه آزاد اسلامی، مراغه، ایران، a_azar@iau-maragheh.ac.ir

۱. این مقاله از پایان‌نامه کارشناسی ارشد با عنوان «امکان‌سنجی و مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی نمونه موردی: شهر مراغه» مصطفی دیزجی و به راهنمایی دکتر علی آذر مستخرج گردیده است.

مقدمه

رونق معاملات و گردش مالی بیشتر از سایر مناطق شهر می‌باشد. محدوده مرکزی شهر مراغه طی سال‌های اخیر با تمرکز کاربری‌های خدماتی و تجاری در آن و هجوم به این قسمت از شهر، افزایش ضریب مالکیت خودرو و همچنین نبود پارکینگ مواجه شده است. در سال‌های اخیر حجم بالای ترافیک در ساعات اوج سفرهای درون شهری در منطقه، ازدحام و ایجاد گره ترافیکی در بافت مرکزی شهر و ظرفیت ناکافی پارکینگ به مشکلی اساسی در مدیریت حمل و نقل و عامل نارضایتی شهروندان شده است. بر این اساس، احداث پارکینگ چه به صورت حاشیه‌ای و چه به صورت طبقاتی باعث رونق بخش تجاری شهری و افزایش حضور مردم در فضاهای شهر و نتیجتاً سرزندگی شهری را منجر خواهد شد. در این راستا، پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به سوالات مطرحه است؛ «میزان سازگاری مولفه‌های مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی در مراغه در چه وضعیتی قرار دارد؟ آیا بافت مرکزی شهر مراغه ظرفیت‌های لازم برای ایجاد پارکینگ طبقاتی را دارا است؟».

پیشینه تحقیق

اکثر تحقیقات صورت گرفته درباره موضوع پارکینگ‌های شهری، بر روی تعیین شاخص‌های موثر در مکان‌یابی متمرکز گردیده‌اند. قنبری (۱۳۸۷) در پایان‌نامه‌ای با عنوان مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های محله‌ای با استفاده از GIS (نمونه موردی: منطقه ۳ تبریز) از پنج معیار موثر در مکان‌یابی پارکینگ شامل؛ فاصله از مراکز جذب سفر، نزدیکی به خیابان‌های با سطح دسترسی بالا، کاربری مناسب، ارزش ملک و تراکم جمعیت ساکن استفاده کرده است. خلیلی و همکاران (۱۳۹۱) در مقاله تحت عنوان «کاربرد تکنیک تصمیم‌گیری تاپسیس در مکان‌یابی پارکینگ‌های مکانیزه شهری» ضمن معرفی سیستم پارکینگ مکانیزه شهری، به بیان فاکتورهای موثر در مکان‌یابی پارکینگ‌های مکانیزه در سطح شهر تهران پرداخته‌اند. اسکندری و همکاران (۱۳۹۲) در مقاله «ارائه یک مدل کمی برای مکان‌یابی پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای بر روی شبکه حمل و نقل شهری» به حداکثر رساندن تقاضای پوشش یافته، کاهش

در طول ۵۰ سال گذشته، پیدایش و تکوین الگوهای جدید توسعه شهری جابجایی (تحرک) و راحتی و آسایش را برای شهروندان به ارمغان آورده است. امروزه پارکینگ به یکی از فرهنگ‌های اساسی شهرنشینی تبدیل شده است. پارکینگ‌ها زمین‌های زیادی را به خود اختصاص می‌دهند؛ در صورتی که اصولی مکان‌یابی نشوند، باعث عدم کارایی آن خواهد شد (Zimblar, 2016, p1). افزایش جمعیت و توسعه شهرها از یک طرف و استفاده روزافزون از خودروهای شخصی از طرف دیگر و نیز کم بودن عرض خیابانها بویژه در بخش مرکزی شهر، مشکلات عدیده‌ای از قبیل افزایش پارک در حاشیه، محدودیت دید برای رانندگان در تقاطع‌ها، کاهش ایمنی و اثرهای نامطلوب روانی دیگر بر روی شهروندان را بوجود آورده است (سلیمانی و همکاران: ۱۳۹۳: ۱۱۸). ارزیابی کاربری‌های مختلف شهری به منظور اطمینان خاطر از استقرار منطقی آنها و رعایت تناسب لازم صورت می‌گیرد. در این میان ارزیابی کاربری‌های پارکینگ طبقاتی هم از بعد مسائل ترافیکی و هم از بعد مسائل شهرسازی از اهمیت زیادی برخوردار است. ارزیابی فضاهای پارکینگ طبقاتی را می‌توان در ابعاد مختلف مانند محل قرارگیری فضاهای پارکینگ (مکان‌یابی پارکینگ)، ارزیابی از نقطه نظر مباحث طراحی پارکینگ، ارزیابی مدیریت پارکینگ انجام داد. در این پژوهش سعی شده تا ارزیابی بیشتر از بعد مکانی و فضایی و کیفیت استقرار آن انجام گیرد. جهت این کار، ابتدا معیارهای انتخاب شده و بر اساس آن مکان استقرار هر یک از فضاهای پارکینگ طبقاتی محدوده مطالعاتی مورد تحلیل و ارزیابی قرار می‌گیرد. از پارکینگ‌های طبقاتی می‌تواند مشکلات ترافیکی را کاهش داده و گردش صحیح اتومبیل به دنبال محل پارک را موجب شود و حرکت خودروها را در شهر منظم نماید. همچنین صرفه‌جویی در مصرف سوخت و کاهش آلودگی هوا را به دنبال داشته باشد (متکان و همکاران، ۱۳۸۸: ۲۰۹). با اختراع ماشین، عمل پارکینگ هم جزو لاینفک این پدیده مهم مواصلاتی گردید. اهمیت پارکینگ به ویژه در مناطق مرکزی شهری برای

تحقیقات کار شده در زمینه مکان‌یابی یا به شکل رتبه‌بندی معیارهای موثر در مکان‌یابی هستند که در نهایت به وزن‌دهی شاخص‌های موثر در این حوزه پرداخته‌اند؛ در این تحقیق علاوه بر وزن‌دهی معیارها طریقی مدلهای رتبه‌بندی، به تهیه نقشه پهنه‌بندی مکان استقرار پارکینگ‌های پیشنهادی نیز اشاره گردیده است.

روش تحقیق

نوع تحقیق حاضر کاربردی و روش بررسی آن توصیفی-تحلیلی می‌باشد. برای نیل به اهداف پژوهش، شاخص‌های مربوط به مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی بر اساس مطالعات اسنادی جمع‌آوری گردیده و سپس با استفاده از طیف لیکرت امتیازبندی و وزن‌بندی انجام گردیده و نهایتاً با استفاده از نرم افزار Arc-GIS و در محیط همپوشانی وزن‌دار، خروجی نقشه‌ها و پهنه‌های مناسب برای استقرار محل احداث پارکینگ طبقاتی در سطح شهر مراغه مشخص گردیدند. معیارهای مورد استفاده جهت مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی شامل معیار مراکز تولید سفر با زیر معیارهای پهنه آموزشی پهنه ورزشی، پهنه تجاری و خدمات، پهنه صنایع، پهنه تفریحی - فرهنگی، پهنه بهداشتی درمانی؛ تراکم با زیر معیارهای تراکم جمعیتی و ساختمانی؛ دسترسی با زیر معیارهای شریان‌های اصلی و خیابان‌های اصلی و نهایتاً سازگاری کاربری‌ها با زیر معیارهای کاربری‌های سفرساز مانند آموزشی، تجاری، اداری و غیره می‌باشد (جدول ۱).

فاصله پیاده‌روی و هزینه‌های مترتبه سه هدف کلی برای مکان‌یابی پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای ذکر کرده‌اند. سایر تحقیقاتی که براساس سیستم اطلاعات جغرافیایی به مکان‌یابی پارکینگ پرداخته‌اند تنها با تغییر معیارها انجام شده‌اند (متکان و همکاران، ۱۳۸۸؛ عباسی کلکانی و سیدحسینی، ۱۳۹۰) رنجبرفرد و اعرابی مقدم (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری به منظور مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی در محیط شهری، مورد مطالعه: شهر تهران به ارائه یک سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری برای مکان‌یابی ساخت پارکینگ‌های طبقاتی از دو نوع پارکینگ مکانیزه و ساختمانی در شهر تهران با استفاده از روش دنپ فازی پرداخته‌اند. نتایج این مقاله نشان دهد که احداث پارکینگ‌های مکانیزه در مناطق ۶، ۷ و ۳ تهران مناسب‌تر است. صادقی دروازه و همکاران (۱۳۹۶) در مقاله مکان‌یابی پارکینگ‌های مکانیزه با رویکرد توسعه پایدار شهری به وزن‌دهی و اولویت‌دهی معیارهای موثر در مکان‌یابی و رتبه‌بندی مکان‌های بالقوه برای احداث پارکینگ در شهر قم پرداخته‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که اهمیت معیار زیست محیطی در مکان‌یابی پارکینگ بیشتر از معیارهای دیگر می‌باشد.

تعدادی از تحقیقات نیز رویکرد برنامه‌ریزی ریاضی را مورد توجه قرار داده‌اند. ریکس و جینرگرین از تئوری مکان‌یابی برای تعیین استفاده پهنه از فضای انواع پارکینگ در دسترس، بهره برده‌اند (Dirickcx, Jennergren, 1975).

جدول (۱): معیارها و زیرمعیارهای مورد استفاده در تحقیق (یافته‌های تحقیق)

معیار	زیر معیار	معیار	زیر معیار
مراکز تولید سفر	تراکم	ساختمانی	پهنه آموزشی
			پهنه ورزشی
	دسترسی	آزاد راه‌ها	پهنه تجاری و خدمات
			پهنه صنایع
	سازگاری	خیابان‌های اصلی شریانی	پهنه تفریحی - فرهنگی
			پهنه بهداشتی - درمانی
		سازگاری کاربری‌ها	

از خیابان قوانین مختص به خود در زمینه پارکینگ دارد برای نمونه در برخی از خیابان‌ها برای پارکینگ باید هزینه داد و یا در برخی از معابر عمل پارکینگ ممنوع است که به این

مبانی نظری

جایگاه پارکینگ در سیستم حمل و نقل شهری

به عمل متوقف کردن هر گونه از وسیله نقلیه و ترک آن در حالی که بدون سرنشین است، پارکینگ گفته می‌شود. هر نوع

در شهرهای بزرگ و صنعتی زندگی می‌کنند با آن روبه‌رو هستند مسئله پارکینگ است که غالباً هم باید در محل‌های محدود و گران شهر احداث گردد. در بیشتر کشورها و شهرهای بزرگ دنیا مسئله پارکینگ از مسائل مهم است. در نیویورک طرح جلوگیری از ورود اتومبیل‌ها به مرکز شهر مورد توجه است. در سانفرانسیسکو که تقریباً برای هر دونفر یک اتومبیل وجود دارد و روزانه قریب ۳۵۰۰۰ اتومبیل هم از نقاط دیگر به داخل شهر رفت و آمد می‌کنند مسئله پارکینگ از عمده‌ترین مشکلات موجود است. در تهران و سایر شهرهای بزرگ ایران نیز مسئله پارکینگ روز به روز پیچیده‌تر می‌شود (سوداگر، ۱۳۷۹: ۱۰۶). سیستم پارکینگ‌های طبقاتی مکانیزه می‌توانند نحوه استفاده از زمین و نوع کاربری‌ها را تغییر داده و صرفه جویی در زمین را باعث شوند. به ویژه اینکه این نوع از پارکینگ‌ها می‌توانند در زمینی به ابعاد ۲۰ در ۲۰ متر ساخته شوند (Zimblar, 2016, 22).

تجزیه و تحلیل یافته‌ها

- ارزیابی پهنه‌های کاربری زمین

• پهنه آموزشی

این مراکز شامل دانشگاهها و مدارس می‌باشد که به عنوان یکی از مراکز جاذب سفر بشمار می‌آیند. سفر به این مراکز در ساعات بازشدن و تعطیلی مدارس و دانشگاهها می‌باشد. معمولاً ساعت ۱۲ تا ۱ بعد از ظهر اوج سفر به این مراکز می‌باشد. بر اساس معیارهای موجود فاصله قابل قبول پیاده‌روی از پارکینگ تا مراکز آموزشی ۲۰۰ الی ۳۵۰ متر می‌باشد (قنبری، ۱۳۸۷: ۳۲). در زیر فاصله پارکینگ‌های طبقاتی محدوده مطالعاتی را نسبت به این مراکز مورد ارزیابی قرار داده شده است.

مجموعه از قوانین اصطلاحاً «محدودیت‌های پارکینگ^۱» اطلاق می‌شود. کارکرد این سیستم وابسته به وجود زیرساخت‌های لازم و نیز قرارگیری مناسب اجزا مختلف آن و نیز هماهنگی این اجزا با یکدیگر است. احداث بزرگراه‌ها، خیابان‌ها، زیرگذرها و روگذرها، پایانه‌های اتوبوس شهری، احداث مترو، نصب تجهیزات کنترل ترافیک و... همگی به منظور افزایش کارایی سیستم حمل و نقل شهری و رفع مشکلات حمل و نقل در داخل شهرها صورت می‌گیرد (کاویانی و رحمانی، ۱۳۸۹: ۷). در صورتی که بخش عمومی نتواند وظیفه‌ی خود را به خوبی انجام دهد و توانایی و ظرفیت کافی جهت انجام سفرهای درون شهری شهروندان را نداشته باشد و شهروندان نتوانند در زمان لازم و با اطمینان بالا به مقصدهای سفر خود برسند در آن صورت به وسایل نقلیه‌ی خصوصی روی می‌آورند و این امر باعث افزایش آلودگی و ترافیک‌ها در شهر می‌شود (رزاز و همکاران، ۱۳۸۷: ۲).

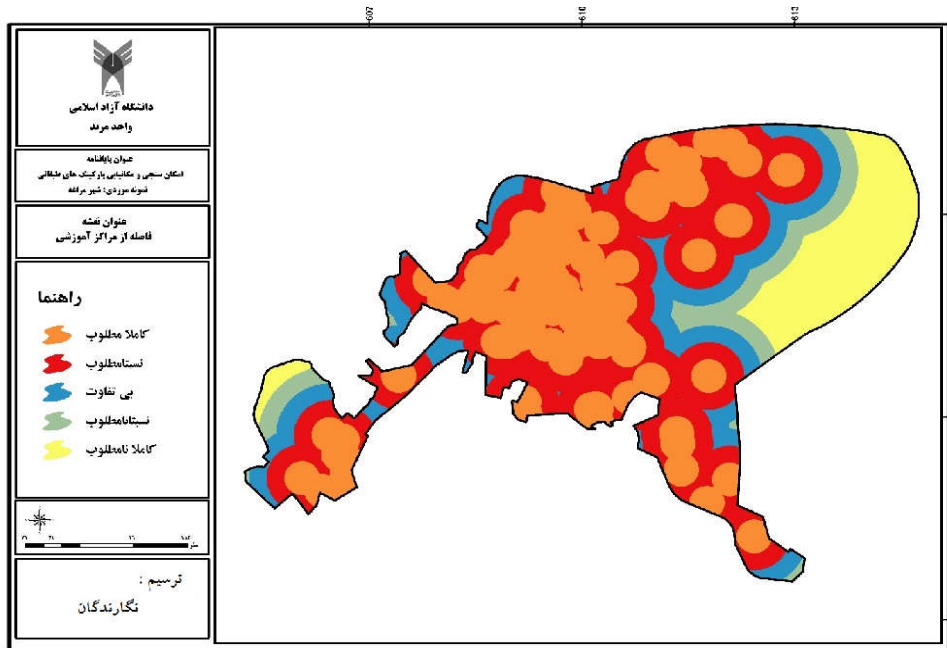
پارکینگ و اهمیت آن در سیستم حمل و نقل شهری

مدت زمانی که یک اتومبیل احتیاج به پارکینگ دارد به مراتب بیشتر از زمانی است که در حال حرکت است. اندازه‌ی متوسط سطحی که برای پارکینگ یک اتومبیل در نظر گرفته می‌شود حدود چهارده متر مربع است. متوسط سرنشین‌های اتومبیل در شهرها غالباً کمتر از دو نفر می‌باشد یعنی برای هر سرنشین به‌طور متوسط ۷ متر مربع از سطح شهر برای پارکینگ لازم است. از طرف دیگر فضایی برای پارک اتومبیل در محل کسب و کار یا محل‌های خرید و نظایر آن مورد استفاده قرار می‌گیرد که این مکان‌های ثانوی پارکینگ غالباً در شب و ایام تعطیل بلا استفاده می‌ماند (شاهی، ۱۳۸۶: ۸۸). پارکینگ‌ها همچنین نقش کلیدی را در دسترسی کاربری‌ها و الگوهای سفر رانندگان ایفا می‌کنند (TCRP², 2003:2). بنابراین پارکینگ در شهرها به‌خصوص در شهرهای بزرگ امری اجتناب‌ناپذیر است. امروزه یکی از مسائل مهم و مشکلی که شهرنشینان به‌ویژه مردمی که

1. Parking Restrictions
2. Transit Cooperative Research Program

جدول (۲): ارزش گذاری فاصله نسبت به مراکز آموزشی (یافته‌های تحقیق)

فاصله	امتیاز	مطلوبیت	مساحت (هکتار)	درصد
۰-۲۵۰ متر	۱	کاملاً مطلوب	۹۹۶	۳۷,۰۸
۲۵۰-۵۰۰ متر	۲	نسبتاً مطلوب	۷۹۵	۲۹,۰۸
۵۰۰ تا ۷۵۰ متر	۳	بی تفاوت (متوسط)	۳۴۳	۱۲,۷۸
۷۵۰ تا ۱۰۰۰ متر	۴	نسبتاً نامطلوب	۱۷۷	۶,۵۸
۱۰۰۰ متر و بیشتر	۵	کاملاً نامطلوب	۳۷۶	۱۳,۹۹



نقشه (۱): مطلوبیت فاصله از مراکز آموزشی

• مراکز تفریحی

مراکز تفریحی یکی دیگر از مراکز جاذب سفر می‌باشند. سفر به این مراکز در بعد از ظهرها و شبها و مخصوصاً در روزهای تعطیل (آخر هفته) بیشتر صورت می‌گیرد. کاربری‌های تفریحی شامل کاربری‌های گردشگری، فضای سبز، ورزشی و فرهنگی (نظیر تئاترها و موزه‌ها) می‌گردد که مردم به منظور تفریح و گذراندن اوقات فراغت به آن مراجعه می‌نمایند. براساس معیارهای مکان‌یابی فاصله قابل قبول پیاده روی از پارکینگ تا مراکز فرهنگی - تفریحی ۲۰۰ الی ۳۰۰ متر می‌باشد (قریب، ۱۳۸۵: ۱۱۴).

جدول (۳): فاصله از مراکز تفریحی

فاصله	امتیاز	مطلوبیت	مساحت (هکتار)	درصد
۰-۲۰۰ متر	۱	کاملاً مطلوب	۵۵۳	۲۰,۵۷
۲۰۰-۴۰۰ متر	۲	نسبتاً مطلوب	۶۷۲	۲۵,۰۳
۴۰۰ تا ۶۰۰ متر	۳	بی تفاوت (متوسط)	۳۸۸	۱۴,۴۶
۶۰۰ تا ۸۰۰ متر	۴	نسبتاً نامطلوب	۲۰۵	۷,۳۶
۸۰۰ متر و بیشتر	۵	کاملاً نامطلوب	۸۶۸	۳۲,۳۰

ماخذ: (یافته‌های تحقیق)

• پهنه تجاری

مناطق مسکونی، دارای سروصدای بیشتری هستند. در ساخت این مراکز، باید فضای پارکینگ لازم برای کارکنان و مشتریان در نظر گرفته شود و در مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی رعایت فاصله قابل قبول پیاده‌روی از پارکینگ تا این مراکز الزامی است. طبق معیارهای مکان‌یابی فاصله قابل قبول پیاده‌روی از پارکینگ تا مراکز تجاری ۱۰۰ الی ۳۵۰ متر می‌باشد. (قریب، ۱۳۸۵: ۱۱۴). مراکز تجاری شامل بازار، پاساژها، مجموعه‌های تجاری مانند فروشگاه‌های رفاه و مغازه‌هایی که به صورت مراکز خرید روزانه، ناحیه‌ای و منطقه‌ای عمل می‌کنند می‌باشند.

یکی از شاخصهای عمده اقتصادی هر شهری، بازارها و مراکز تجاری آن شهر می‌باشد دسترسی به این مراکز همراه با جای توقف برای مشتریها و تحویل اجناس، همگی با یک نوع شهرسازی قابل توجه به نام شهرسازی تجاری ارتباط می‌یابد (پور محمدی، ۱۳۸۶: ۹۸) اکثر سفرهای درون شهری در مرکز شهر به علت وجود مراکز عمده تجاری در نواحی و با هدف خرید از مراکز تجاری می‌باشد. کاربری‌های تجاری شامل فروشگاه‌ها و مراکز تجاری عمده فروشی و خرده فروشی انواع کالا می‌گردد. فعالیت‌های تجاری می‌توانند در محل‌هایی استقرار یابند که نسبت به مقدار مجاز سروصدا در مقایسه با

جدول (۴): ارزش گذاری فاصله نسبت به مراکز تجاری (ماخذ: یافته‌های تحقیق)

فاصله	امتیاز	مطلوبیت	مساحت (هکتار)	درصد
۰-۲۵۰ متر	۱	کاملا مطلوب	۱۹۰۴	۷۰٫۸۹
۲۵۰-۵۰۰ متر	۲	نسبتا مطلوب	۳۵۶	۱۳٫۲۴
۵۰۰ تا ۷۵۰ متر	۳	بی تفاوت (متوسط)	۱۶۸	۶٫۲۷
۷۵۰ تا ۱۰۰۰ متر	۴	نسبتا نامطلوب	۱۳۲	۴٫۹
۱۰۰۰ متر و بیشتر	۵	کاملا نامطلوب	۱۲۶	۴٫۷۰

• مراکز اداری

و همچنین تقاضای زیاد پارکینگ این مراکز در مرکز شهرها ایجاد می‌کند تا در مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی رعایت فاصله قابل قبول پیاده روی از پارکینگ تا این مراکز لحاظ شود. بر طبق معیارهای مکان‌یابی این فاصله در حدود ۱۵۰ تا ۳۰۰ متر است (قریب، ۱۳۸۵: ۴۵).

یکی دیگر از عواملی که باعث افزایش سفر در مرکز شهر می‌شود، سفر به ادارات و ارگان‌های دولتی با هدف کار یا مراجعه به آن می‌باشد. تمامی سفرها به این مراکز در ساعات اداری صورت می‌گیرد. بالا بودن زمان پارک سفرهای اداری

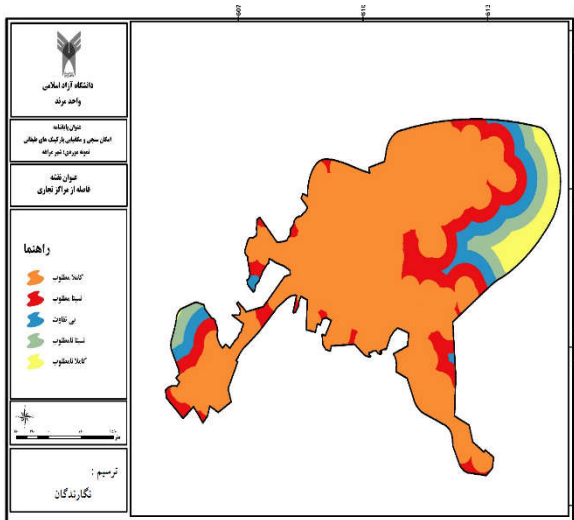
جدول (۵): ارزش گذاری فاصله نسبت به مراکز اداری (ماخذ: یافته‌های تحقیق)

فاصله	امتیاز	مطلوبیت	مساحت (هکتار)	درصد
۰-۱۵۰ متر	۱	کاملا مطلوب	۳۸۴	۱۴٫۳۰
۱۵۰-۲۲۵ متر	۲	نسبتا مطلوب	۲۵۳	۹٫۴۴
۲۲۵ تا ۳۵۰ متر	۳	بی تفاوت (متوسط)	۳۵۴	۱۲٫۸۶
۳۵۰ تا ۵۰۰ متر	۴	نسبتا نامطلوب	۳۰۲	۱۱٫۲۴
۵۰۰ متر و بیشتر	۵	کاملا نامطلوب	۱۴۰۱	۵۲٫۱۶

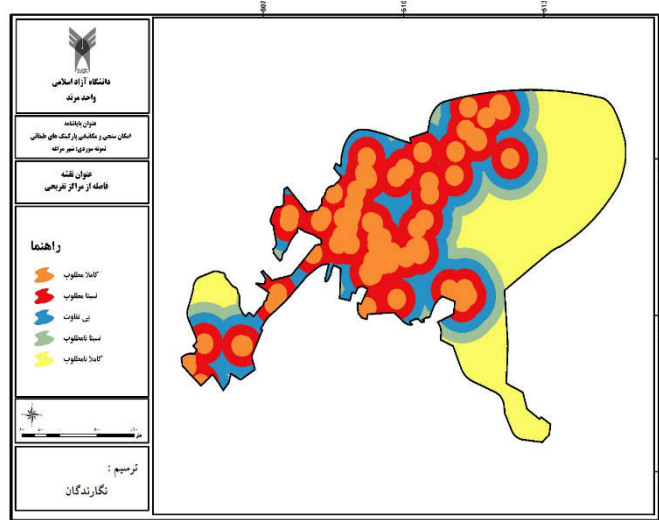
• مراکز بهداشتی

در مکان یابی پارکینگ‌ها فاصله تا این مراکز باید مد نظر قرار گیرد. حداکثر فاصله قابل قبول پیاده‌روی از پارکینگ تا مراکز بهداشتی - درمانی ۳۵۰ متر می‌باشد (متکیان و همکاران، ۱۳۸۶: ۵).

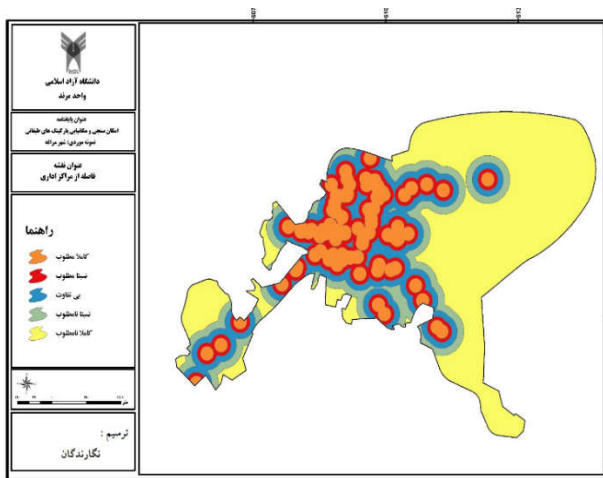
مراکز بهداشتی - درمانی از جمله مراکزی هستند که بطور مستقیم در تامین سلامت فرد و جامعه دخیل می‌باشند. دسترسی سریع و به موقع و همچنین ارزان به این مراکز در هر جامعه و بخصوص جوامع شهری خیلی مهم می‌باشد. بنابراین



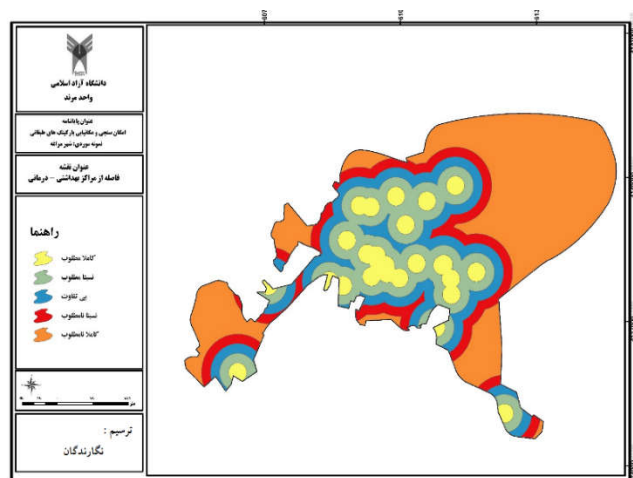
نقشه (۳): مطلوبیت فاصله از مراکز تجاری



نقشه (۲): مطلوبیت فاصله از مراکز تفریحی



نقشه (۵): مطلوبیت فاصله از مراکز بهداشتی - درمانی



نقشه (۴): مطلوبیت فاصله از مراکز اداری

می‌یابد. در مطالعات پارکینگ نیز این نکته حائز اهمیت است که تراکم‌های بالا باعث افزایش میزان استفاده کنندگان از اتومبیل می‌شود و نیاز به عرضه و ساخت پارکینگ افزایش می‌یابد.

• تراکم جمعیت

جمعیت به عنوان یکی از پارامترهای موثر در مکان‌گزینی مراکز خدماتی می‌باشد. بین میزان جمعیت و میزان تقاضای هر نوع کالا و خدمات رابطه مستقیمی وجود دارد؛ به عبارت دیگر با افزایش جمعیت، تقاضای مراکز خدماتی نیز افزایش

جدول (۷): تناسب تراکم جمعیت (ماخذ: یافته‌های تحقیق)

امتیاز	تناسب	تراکم نفر در هکتار
۱	کاملاً مناسب	۱۶۰ به بالا
۲	نسبتاً مناسب	۱۶۰-۱۲۰
۳	بی تفاوت (متوسط)	۱۲۰-۸۰
۴	نسبتاً نامناسب	۸۰-۴۰
۵	کاملاً نامناسب	۴۰-۰

• تراکم ساختمانی

قطعات ساختمانی به قیمتی گزاف در جوار هم تنهای زندگی کنند. در ارزش گذاری تراکم ساختمانی، مناطقی که تراکم بالاتری دارند بیشترین ارجحیت و ارزش را جهت انتخاب مکان پارکینگ به خود اختصاص می‌دهند.

به میزان رشد جمعیت در منطقه، دسترسی به زمین‌ها و فضاهای باز جهت کاربری‌های مختلف کمتر شده و تراکم ساختمانی در مناطق به بالا می‌رود. قیمت زمین بالاتر رفته و ساکنین مجبور می‌شوند که با در اختیار گرفتن مساحت کوچک

جدول (۸): تناسب تراکم ساختمانی (یافته‌های تحقیق)

امتیاز	تناسب	تراکم ساختمانی
۱	کاملاً مناسب	۲۵۰-۱۵۰
۲	نسبتاً مناسب	۱۵۰-۱۰۰
۳	بی تفاوت (متوسط)	۷۰-۱۰۰
۴	نسبتاً نامناسب	۳۰-۴۰
۵	کاملاً نامناسب	۳۰-۰

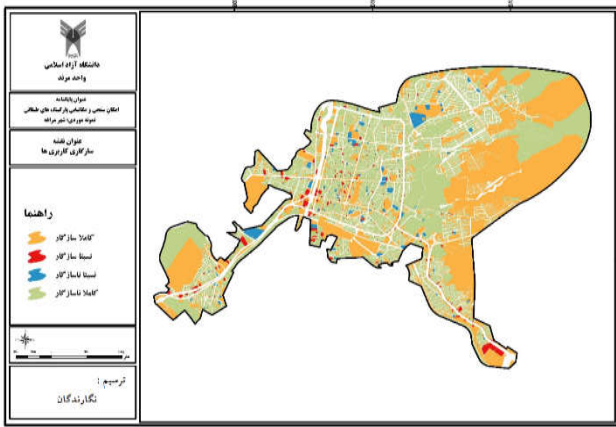
• ماتریس سازگاری

زمینه‌های قابل بررسی در این مورد عبارتند از: اندازه و ابعاد زمین، شیب زمین، شبکه ارتباطی، تاسیسات و تجهیزات، کیفیت هوا، کیفیت صدا، میزان نور، بو، دید و منظره. همچنین نیازهای هر کاربری را بر اساس استانداردهای کمی و کیفی موجود تعیین و سپس آنها را باهم مقایسه می‌کنند و چنانچه مشخصات به دست آمده با یکدیگر مساوی و یا نزدیک به هم باشند سازگارند و در غیر اینصورت ممکن است نسبتاً سازگار و یا کاملاً سازگار باشند (پورمحمدی، ۱۳۸۶: ۱۱۰).

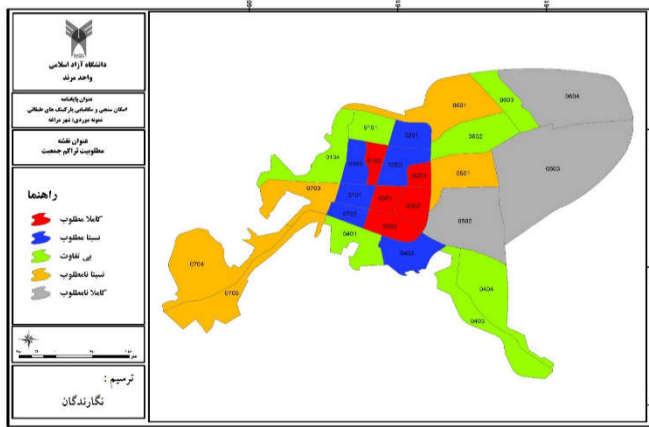
ماتریس سازگاری یکی از روش‌های ارزیابی کیفی کاربری‌ها می‌باشد که در حقیقت سازگاری هر کاربری را نسبت به کاربری اطراف در نظر می‌گیرد. برای تعیین میزان سازگاری و ناسازگاری بین دو کاربری باید مشخصات و نیازهای مختلف هر یک را برای انجام دادن فعالیت‌های عادی آن تعیین و سپس با مقایسه این مشخصات و نیازهای مختلف هر یک را برای انجام دادن فعالیت‌های عادی آن تعیین و سپس با مقایسه این مشخصات موارد توافق و عدم توافق را مشخص کرد.

جدول (۹): سازگاری کاربری‌های مختلف نسبت به پارکینگ (یافته‌های تحقیق)

امتیاز	تناسب	مساحت (هکتار)	درصد
۱	کاملاً سازگار	۹۹۵	۴۴,۹۶
۲	نسبتاً سازگار	۴۰	۱,۸۳
۳	نسبتاً ناسازگار	۴۶	۲,۰۷
۴	کاملاً ناسازگار	۱۱۳۲	۵۱,۱۴



نقشه (۷): تناسب سازگاری کاربری‌ها



نقشه (۶): مطلوبیت تراکم جمعیت

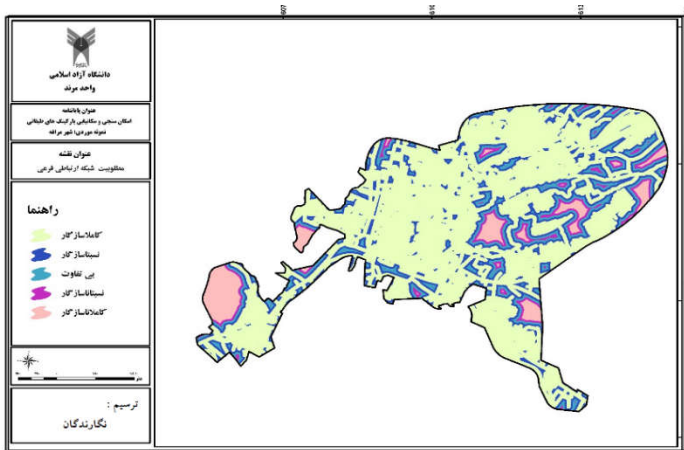
• دسترسی

شبکه ارتباطی شهر مهمترین عنصر در مورفولوژی شهری محسوب می‌شود، و فرم شهر منتج از شبکه ارتباطی می‌باشد و شبکه ارتباطی می‌تواند توسعه آتی شهر را پیش‌بینی نماید (جمالی، ۱۳۸۱: ۴۵). راه، یکی از عوامل تعیین‌کننده در پویایی و رشد اقتصادی مکان می‌باشد و نوع و نحوه دسترسی به راههای ارتباطی اهمیت بسیاری در مکان‌یابی مراکز آموزشی به ویژه پارکینگ طبقاتی دارد. بر این اساس معابر عریض با ظرفیت بالا دارای امتیاز بالاتری در مکان‌یابی پارکینگ می‌باشند (جدول ۱۰).

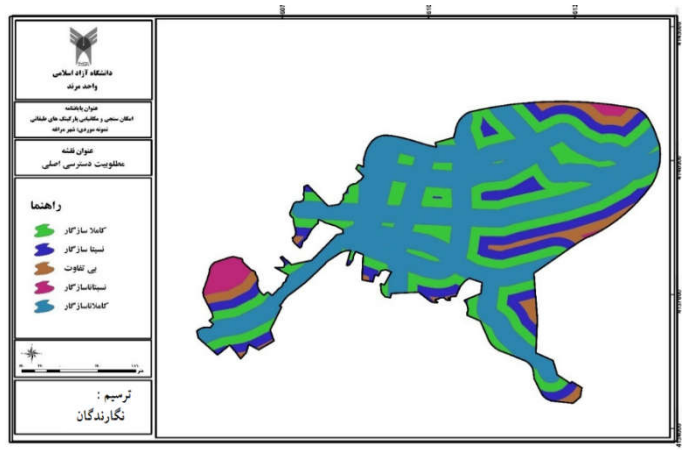
یکی از حیاتی‌ترین کاربری‌های شهری، شبکه ارتباطی می‌باشد که سایر کاربری‌ها به تناسب عملکردشان نیازمند شبکه دسترسی مناسب هستند. خیابان‌های پرتردد و کم عرض به دلیل مشکلات ترافیکی در آن و ازدحام خودروها چندان مناسب جهت مکان‌یابی پارکینگ نیستند. پارکینگ را بایستی طوری طراحی نمود تا در مواقع اضطراری بتواند حداکثر ۵۰ درصد ظرفیت خود را تخلیه کند. بنابراین مسیرهای مجاور آن باید ظرفیت این بار ترافیکی را داشته باشند (شاهی، ۱۳۶۸: ۸۹).

جدول (۱۰): ارزش گذاری فاصله نسبت به دسترسی اصلی (یافته‌های تحقیق)

فاصله	امتیاز	مطلوبیت	مساحت (هکتار)	درصد
۰-۲۰۰ متر	۱	کاملا مطلوب	۳۴۹	۱۳,۰۱
۲۰۰-۴۰۰ متر	۲	نسبتا مطلوب	۸۱۰	۳۰,۱۷
۴۰۰ تا ۶۰۰ متر	۳	بی تفاوت (متوسط)	۷۲۵	۲۶,۹۷
۶۰۰ تا ۸۰۰ متر	۴	نسبتا نامطلوب	۴۲۵	۱۵,۸۲
۸۰۰ متر و بیشتر	۵	کاملا نامطلوب	۳۷۷	۱۴,۰۳



نقشه (۹): مطلوبیت فاصله از خیابان‌های فرعی



نقشه (۸): مطلوبیت فاصله از دسترسی اصلی نقشه

ابعاد زمین، شیب زمین، شبکه ارتباطی، تاسیسات و تجهیزات، کیفیت هوا، کیفیت صدا، میزان نور، بو، دید و منظره. همچنین نیازهای هر کاربری را بر اساس استانداردهای کمی و کیفی موجود تعیین و سپس آنها را باهم مقایسه می‌کنند و چنانچه مشخصات به دست آمده با یکدیگر مساوی و یا نزدیک به هم باشند سازگارند و در غیر اینصورت ممکن است نسبتاً سازگار و یا کاملاً سازگار باشند (پورمحمدی، ۱۳۸۶: ۱۱۰). با توجه به شاخص‌های ترکیبی، بیش از ۴۵ درصد از کاربری‌های شهر نسبت به مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی سازگار هستند که این امر بیانگر وضعیت مناسب این مولفه می‌باشد.

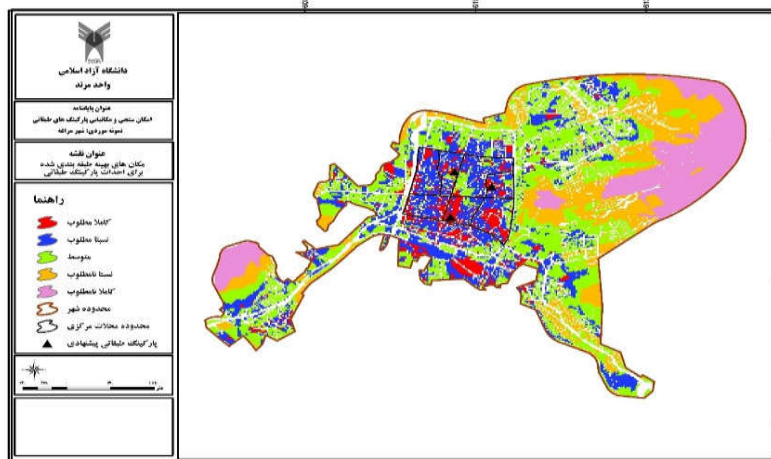
در ادامه به پاسخ‌گویی به سوالات مطرح شده پرداخته می‌شود: میزان سازگاری شاخص‌های مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی در مراغه در چه وضعیتی قرار دارد؟ ماتریس سازگاری یکی از روش‌های ارزیابی کیفی کاربری‌ها می‌باشد که سازگاری هر کاربری را نسبت به کاربری اطراف در نظر می‌گیرد. برای تعیین میزان سازگاری و ناسازگاری بین دو کاربری باید مشخصات و نیازهای مختلف هر یک را برای انجام دادن فعالیت‌های عادی آن تعیین و سپس با مقایسه این مشخصات و نیازهای مختلف هر یک را برای انجام دادن فعالیت‌های عادی آن تعیین و سپس با مقایسه این مشخصات موارد توافق و عدم توافق را مشخص کرد. زمینه‌های قابل بررسی در این مورد عبارتند از: اندازه و

جدول (۱۱): سازگاری کاربری‌های مختلف نسبت به پارکینگ (یافته‌های تحقیق)

امتیاز	مطلوبیت	مساحت (هکتار)	درصد
۱	کاملاً سازگار	۹۹۵	۴۴,۹۶
۲	نسبتاً سازگار	۴۰	۱,۸۳
۳	نسبتاً ناسازگار	۴۶	۲,۰۷
۴	کاملاً ناسازگار	۱۱۳۲	۵۱,۱۴

نقشه خروجی از مدل میزان مطلوبیت در بافت مرکزی شهر مراغه نسبت به بقیه جاهای شهر زیاد می‌باشد و با توجه به نبود پارکینگ مورد نیاز در این منطقه و ترافیک شدید وجود پارکینگ طبقاتی در محدوده بافت مرکزی ضروری می‌باشد که ۳ گزینه مطلوب برای احداث پارکینگ طبقاتی پیشنهاد شده است. بر این اساس قسمت مرکز شهر مراغه با توجه به متغیرهای تحقیق پتانسیل زیادی برای احداث پارکینگ طبقاتی دارد (نقشه ۱۰).

آیا بافت مرکزی شهر مراغه ظرفیت‌های لازم برای ایجاد پارکینگ طبقاتی را دارد؟ با توجه به نتایج بدست آمده از محاسبه پیکسلی در محیط GIS نشان می‌دهد که ۶,۵۴ درصد از مساحت منطقه با مطلوبیت خیلی زیاد، ۲۱,۵۱ درصد مطلوبیت زیاد می‌باشد، ۳۳,۷۳ درصد با مطلوبیت متوسط، ۲۱,۲۹ درصد مطلوبیت کم و ۱۶,۹۳ درصد با مطلوبیت خیلی کم می‌باشد. با نگاهی به



نقشه (۱۰): پهنه‌ها و مکان‌های مناسب برای مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی

بحث و نتیجه گیری

با توجه به هزینه‌های بالای احداث یک پارکینگ طبقاتی بالاخص در مناطق مرکزی، بایستی مکانیابی آنها با در نظر گرفتن کلیه عوامل فنی و مهندسی همراه باشد تا بتواند کارایی لازم را داشته باشد. بنابراین به منظور پی‌ریزی یک برنامه صحیح جهت بالا بردن سطح کیفی فضاهای پارکینگ در یک محدوده مشخص نیازمند به یک ارزیابی کلی از نحوه استقرار این فضاها می‌باشیم که این کار مستلزم بررسی و شناخت وضع موجود و ارزیابی عوامل مخالف مکانی در ارتباط با پارکینگ طبقاتی می‌باشد.

امروزه یکی از مسائل مهم و مشکلی که شهرنشینی معاصر به-ویژه مردمی که در شهرهای بزرگ و صنعتی زندگی می‌کنند با آن روبه‌رو هستند؛ مسئله پارکینگ است. پارکینگ‌ها نقش کلیدی را در دسترسی کاربری‌ها و الگوهای سفر رانندگان ایفا می‌کنند. بنابراین برنامه ریزی و مکان‌یابی پارکینگ در شهرها به‌خصوص در کلان‌شهرها امری اجتناب‌ناپذیر است. در این تحقیق از روش امتیاز بندی لیکرت در مدل همپوشانی وزن دار استفاده گردید و خروجی نقشه مکان‌های مناسب برای احداث پارکینگ در سطح شهر مراغه مشخص گردیدند. معیارهای مورد استفاده جهت مکان‌یابی پارکینگ طبقاتی شامل معیار مراکز تولید سفر با زیر معیارهای پهنه آموزشی پهنه ورزشی، پهنه تجاری و خدمات، پهنه صنایع، پهنه تفریحی - فرهنگی، پهنه بهداشتی درمانی؛ تراکم با زیر معیارهای تراکم جمعیتی و ساختمانی؛ دسترسی با زیر معیارهای شریان‌های اصلی و خیابان‌های اصلی و نهایتاً سازگاری کاربری‌ها با زیر معیارهای کاربری‌های سفرساز مانند آموزشی، تجاری، اداری و غیره می‌باشد. آنچه که خروجی نقشه سازگاری نشان می‌دهد تقریباً نیمی از مساحت کل شهرها را کاربری‌های سازگار تشکیل می‌دهد که این امر نشان‌دهنده ظرفیت مناسب شهر مراغه برای احداث پارکینگ‌های طبقاتی می‌باشد. بنابراین فرضیه فوق تأیید می‌گردد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که بافت مرکزی شهر مراغه با توجه به تراکم بالای جمعیتی و ساختمانی و حجم عظیم کاربری‌های سفرساز مانند ادارات دولتی، مدارس،

پاساژهای تجاری و همچنین ارزش بالای زمین، دارای بیشترین ظرفیت و پتانسیل برای برنامه‌ریزی و مکان‌یابی و احداث پارکینگ‌های طبقاتی می‌باشد.

منابع

- اسکندری، مهدی و همکاران (۱۳۹۲)، «ارائه یک مدل کمی برای مکان‌یابی پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ی بر روی شبکه حمل و نقل شهری»، پنجمین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری، مشهد.
- پورمحمدی، محمدرضا (۱۳۸۶)، برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، تهران، انتشارات سمت، چاپ سوم. تهران.
- حاجی حسینلو، منصور (۱۳۸۹)، «تأثیر پارکینگ‌های حاشیه‌ای بر جریان ترافیک شبکه‌های درون شهری با استفاده از نرم افزار Aimsun»، دهمین کنفرانس مهندسی حمل و نقل و ترافیک.
- رزاز، احسان. محسنی‌فر، هانی. حامدی، وهاب (۱۳۸۷)، یکپارچه سازی سیستم حمل و نقل عمومی به روش AHP مطالعه موردی شهر تبریز، چهارمین کنفرانس مهندسی عمران.
- رنجبرفرد، مینا؛ اعرابی مقدم، حوریه (۱۳۹۸)، سیستم پشتیبان تصمیم‌گیری به منظور مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی در محیط شهری، مورد مطالعه: شهر تهران، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی (علوم جغرافیایی)، دوره ۱۹، شماره ۵۲، صص ۲۷۷-۲۵۷.
- سلیمانی، علی‌رضا (۱۳۹۳)، «مکان‌یابی پارکینگ‌های طبقاتی برای CBD شهرهای میانه اندام با ابزار GIS نمونه موردی مراغه»، فصل‌نامه جغرافیا و برنامه ریزی شهری چشم انداز زاگرس، سال ۶، شماره ۲۰، صص ۱۱۷-۱۳۵.
- شاهی، جلیل، (۱۳۸۶)، «مهندسی ترافیک»، چاپ هفتم، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- صادقی دروازه، سعید؛ قاسمی، احمدرضا؛ رسولی تیله‌نویی، ندا؛ شول، عباس (۱۳۹۶)، پارکینگ‌های مکانیزه با رویکرد توسعه پایدار شهری (مطالعه موردی: شهر قم)، فصلنامه علمی و پژوهشی اقتصاد و مدیریت شهری، شماره ۶، صص ۱۲۷-۱۱۱.

۹. عباسی کلکانی، فرح و سید حسینی، سید محمد (۱۳۹۰)، «گسترش روش مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی با استفاده از GIS در کلانشهرها، فصل‌نامه هویت شهر، شماره هشتم، سال پنجم، صص ۴۷-۵۷»
۱۰. قاضی عسکری نایینی، آرمان (۱۳۸۳)، «ارایه مدل مناسب برای مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی در GIS»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه GIS&RS دانشگاه شهید بهشتی تهران.
۱۱. قریب، فریدون (۱۳۸۴)، شبکه ارتباطی در طراحی شهری، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۲. قنبری، حکیمه (۱۳۸۷)، توزیع و کارکرد بهینه پارکینگ‌های عمومی در شبکه حمل و نقل شهری با تاکید بر مکان‌یابی آنها با استفاده از GIS، نشریه مهندسی ترافیک، سال نهم، شماره ۳۸.
۱۳. متکان، علی اکبر؛ شکیب، علیرضا؛ پورعلی، سید حسین و عبادی، عیسی، (بهار ۱۳۸۸)، «تصمیم‌گیری قطعی و فازی در مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی طبقاتی»، علوم محیطی، سال ششم، شماره سوم، ص ۲۰۷.
۱۴. خلیلی مرتضی و همکاران (۱۳۹۱)، «کاربرد تکنیک تصمیم‌گیری تاپسیس در مکان‌یابی پارکینگ‌های مکانیزه شهری (مطالعه موردی منطقه ۸ تهران)»، چهارمین کنفرانس برنامه ریزی و مدیریت شهری، مشهد، دانشگاه مشهد.
۱۵. حصیری، افسانه (۱۳۸۸)، مزارات «مراغه»، کتاب ماه تاریخ و جغرافیا، شماره ۱۳۷، صص ۹۵-۱۰۲.
۱۶. مهندسین مشاور نقش محیط (۱۳۸۵)، طرح جامع مراغه، جلد اول، سازمان مسکن و شهرسازی استان آذربایجان شرقی، تبریز.
17. institute of Transportation Engineers Cooperative Research Program (TCRP), 1987, Parking Generation, Transit 2003, Parking Management and Supply, report95, Sponsored by the Federal Transit Administration.
18. David A. King & Jesse M. Keenan (2012), the center for urban real state, Real Estate Development Program, Columbia University
19. Zimble, Robin (2016), A publication of the Governor's Office of Smart Growth, Governor's Office of Smart Growth, pp1-46.
20. Y. M. I. Dirickx, and L. P. Jennergren) 1975)"An Analysis of the Parking Situation in the Downtown Area of West Berlin", Transportation Research, Vol. pp. 1-11.
21. Z. Wang, Z. Tan, and H. Xu, (2008) "Location Model and Algorithm of Public parking Facilities".International Conference on Intelligent Computation Technology and Automationpp.598-602.
22. <http://www.originalgreen.org/2016/blog/the-importance-of-on-street.html>
23. <http://www.parking-net.com/2016/about-parking>