

فرهاد قربانیان<sup>۱</sup>

\* کتایون علیزاده<sup>۲</sup>

محمد علی احمدیان<sup>۳</sup>

## مکانیابی پارکینگ های عمومی شهری با استفاده از مدل منطق فازی- ANP

(نمونه موردی: شهرداری منطقه یک مشهد)

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۳

### چکیده

در عصر حاضر رشد روز افزون جمعیت و گسترش شهرها، باعث افزایش استفاده از وسیله نقلیه موتوری در شهرها شده است و پیش بینی مکانهایی جهت پارک خودروها در این شهرها مورد توجه قرار گرفته است. گسترش شهر مشهد طی دهه های اخیر و افزایش خودروها و مشکلات ناشی از آن همچون ترافیک، افزایش مصرف سوخت، آلودگی هوا، اتلاف وقت شهروندان و غیره، لزوم توجه به کاربری پارکینگ عمومی شهری را در طرح های توسعه شهری بیش از پیش مورد تاکید قرار می دهد. در حال حاضر منطقه ۱ شهرداری مشهد به دلیل قرارگیری در محدوده مرکزی شهر و تراکم بالای کاربری های اداری و تجاری با مشکلات ترافیکی و زیست محیطی روبروست. از این‌رو به نظر می رسد مکانیابی پارکینگ های عمومی جهت کاهش ترافیک و مشکلات ناشی از آن، گامی موثر در برنامه ریزی شهری باشد. این پژوهش، از نوع کاربردی و روش، توصیفی - تحلیلی است. داده ها به صورت کتابخانه ای و میدانی از سازمان های مربوطه جمع آوری گردیده است. برای این تحلیلها از نرم افزار Arc GIS و مدل منطق فازی - ANP استفاده شده است. با توجه به مطالعات انجام شده در این زمینه ۸ معیار جهت مکانیابی پارکینگ انتخاب و با استفاده از مدل ANP و منطق فازی، هر یک از معیارها وزن دهی و در محیط نرم افزار ARC GIS نقشه فاصله از این کاربریها تهیه و نهایتاً "ایه های مختلف روی هم گذاری و مکان مناسب جهت احداث پارکینگ عمومی، مشخص گردیده است. نتایج این پژوهش نشان می دهد توزیع پارکینگ های عمومی منطقه ۱ شهرداری مشهد در وضع موجود مناسب می باشد ولی تعداد این پارکینگ ها کمتر از میزان تقاضا می باشد.

کلید واژه‌ها: پارکینگ عمومی شهری، مکان یابی، منطق فازی، منطقه یک مشهد.

۱- دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه ریزی شهری، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

۲- گروه جغرافیا، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران، (نویسنده مسئول).

E-mail: katayoon\_alizadeh@yahoo.com

۳- گروه جغرافیا، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، مشهد، ایران.

## مقدمه

## طرح مسئله

با ورود موج صنعتی شدن به کشورهای جهان سوم از ابتدای قرن بیستم، تولید و درآمد در شهرها افزایش و به دنبال آن تقاضا برای خدمات شهری فزونی یافت. این روند تعداد و اندازه شهرها را در این کشورها بالا برد (pumin, 2003). با رشد سریع شهرنشینی در دهه های اخیر و افزایش استفاده از وسایل نقلیه موتوری، ترافیک در سطح معابر شهری به یکی از معضلات شهرهای بزرگ تبدیل شده است. در این راستا احداث پارکینگ‌های عمومی متعدد در مجاورت معابر شهری به منظور جلوگیری از پارکهای طولانی و بی مورد در کنار خیابانها، یکی از اقدامات مؤثر در کاهش ترافیک است (karimi, 2010) در کشورهای در حال توسعه با ورود به عصر ماشینیسم و رواج استفاده از خودرو در مناطق شهری این کشورها، مشکلات عدیده ای در سطوح مختلف شهری به وجود آمده است که در زمینه حمل و نقل می توان به عدم گنجایش شبکه های شهری برای خودروهای موجود، افزایش آلودگی، ترافیک، افزایش سوانح تصادفات و نبود فضاهای پارکینگ در سطوح مختلف اشاره نمود. (laleh pur, 2006) با توجه به این که زمین عنصر اساسی در شکل گیری توسعه و گسترش شهرهاست (Vander Molena, 2002) لذا در بازار مستغلات شهری، زمین، ساختمان و موقعیت زمین محل، موردبخت و بررسی قرارمی گیرد، بطوریکه در سطح یک شهر قیمت زمین و مسکن از یک منطقه به منطقه دیگر، بر اساس مشخصات محلی و اجتماعی - اقتصادی متفاوت است. درگذر زمان گسترش سریع و تحول در ساختارهای اجتماعی - اقتصادی و محیط فیزیکی، منجر به ظهور نیروهای جدید می شود که باعث تغییر ساختار درونی شهر و تغییر در قیمت زمین و مسکن می گردد (Ozus et al, 2007). با توجه به اینکه مکان احداث پارکینگ یکی از مهمترین پارامترهای مؤثر در احداث پارکینگ ها میباشد، می توان بامکانیابی مناسب موجب افزایش کارایی آن شد. (karimi, 2010) در عین حال پارکینگ یکی از مهمترین زیر ساختهای سیستم حمل و نقل عمومی است که نقش عمدی ای در کاهش پارک حاشیه ای و روانی ترافیک ایفا می کند. مناسب ترین مکان برای ساخت پارکینگ، مکانی است که بیشترین نیاز را به پارکینگ داشته باشد. (esmaeil, 2005) در برنامه ریزی، برای هر اتوبویل به طور متوسط ۱۴ متر مربع فضا در نظر گرفته می شود (talebi et al, 1995). تعداد سفرهای روزانه در شهر مشهد ۶ میلیون مورد می باشد. فضای مورد نیاز در مشهد برای پارک وسایل نقلیه به رقمی معادل با ۸۴ میلیون متر مربع می رسد (معادل ۸۱ کیلومتر مربع) از طرفی، سطح کل پارکینگ حاشیه ای شهر بر اساس آخرین گزارش سازمان ترافیک مشهد حدود ۲ کیلومتر مربع و سطح کل پارکینگ غیر حاشیه ای حدود ۱ کیلومتر مربع میباشد. (Mashhad Municipality Transportation Studies Office, 2017) یعنی کل سطح پارکینگ وضع موجود شهر مشهد حدود ۳ کیلومتر مربع است و این یعنی "وضع موجود شهر مشهد توانسته ۴ درصد از سطح مورد نیاز پارکینگ عمومی شهری را پاسخ دهد". این رقم به تنهایی می تواند بیانگر عمق مشکلات ناشی از کمبود فضای پارک خودرو در شهر مشهد باشد. در این میان منطقه یک شهرداری مشهد به دلیل قرارگیری در محدوده مرکزی شهر و تراکم بالای کاربریهای تجاری و اداری، نیز متأثر از این وضعیت می باشد.

هدف کلی پژوهش حاضر بررسی و شناخت وضعیت موجود کاربری پارکینگ و توزیع فعلی آن در منطقه یک شهر مشهد می‌باشد تا درک مناسبی از مطالعه پارکینگ عمومی و معیارهای موثر در انتخاب بهترین مکان جهت احداث پارکینگ به دست آوریم. از جمله مهمترین این معیارها: تراکم ساختمان، تراکم جمعیت، تعداد خودرو، عرضه پارکینگ، تقاضای پارکینگ، دسترسی و مساحت لازم جهت پارکینگ می‌باشد. بنابراین سوال اینست که: مناسب ترین مکانها جهت احداث پارکینگ عمومی در منطقه یک شهرداری مشهد کدامند و آیا پارکینگ‌های موجود و نحوه توزیع آنها پاسخگوی نیاز می‌باشد؟ فرضیه: به نظر می‌رسد با منطقه یک شهرداری مشهد با کمبود پارکینگ عمومی مواجه است و توزیع پارکینگ‌های موجود براساس معیارهای فوق مناسب نمی‌باشد.

### پیشینه تحقیق و مبانی نظری

دنیای امروز دنیای اطلاعات و مدیریت بهینه آن است. بخش عمده‌ای از تصمیمات اتخاذ شده توسط مدیران و برنامه ریزان در پروژه‌های مختلف شهری، زیست محیطی، دفاعی، امنیتی و خدماتی، به هر نحو به مکان و موقعیت خاص آن مربوط می‌باشد. لذا وجود اطلاعات مکانی و جغرافیایی دقیق، مطمئن و به هنگام و مهمتر از آن مدیریت بهینه آن، از موضوعات بسیار اساسی در موفقیت تصمیمات و اجرای آنها می‌باشد. سیستم‌های اطلاعاتی جغرافیایی، یک فناوری پیشرفته در جهت مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی و توصیفی می‌باشد و در این راه، از تکنولوژی‌های متعددی همچون؛ سیستمهای تولید نقشه رقومی، سنجش از دور و سیستمهای مدیریت پایگاه داده‌ها (DBMS) استفاده می‌کنند (Chung, 2005). استفاده از سیستمهای اطلاعاتی جغرافیایی، در مقایسه با سیستمهای قدیمی و نیز مرتبط با آن از مزایای متعددی مانند پاسخگویی به نیاز کاربران در کلیه زمینه‌ها، ساماندهی و افزایش بهره وری از منابع موجود، بهینه سازی سرمایه گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها، ابزاری مفید در جهت تصمیم گیری مدیران، سرعت و دقت کار و تعیین قابلیت‌های توسعه در مناطق و مکان‌های مختلف برخوردار است و این مزایا، این سیستمهای را از سایر سیستمهای مانند CAD بسیار کاربردپذیر ساخته و فراتر می‌برد. امکان انجام آنالیزهای پیچیده با مجموعه داده‌های مختلف مکانی و غیر مکانی به صورت توان، مهمترین قابلیت GIS می‌باشد که نمی‌توان آن را با روش‌های دیگر مثل روش‌های آنالوگ انجام داد. توانایی تجزیه و تحلیل توان داده‌های مختلف، امکان ایجاد و استفاده از اطلاعات مکانی را به شکلی کاملاً متفاوت با گذشته فراهم می‌سازد. در میان زیرساختارهای مختلف تشکیل دهنده یک کشور، سیستم حمل و نقل درون شهری بعنوان زیرساختاری که نقش بسزایی در فعالیت‌های مختلف آن کشور دارد از اهمیت بسزایی برخوردار است. ابتدا و انتهای هر سفری چه درون شهری و چه برون شهری، با هر هدفی که انجام پذیرد، درنهایت به توقف ختم می‌گردد. در پایان سفر لازم است خودرو در محلی مشخص و معین که دارای ممنوعیت قانونی نیز نباشد، پارک گردد. محاسبه‌ها نشان میدهند که مدت توقف هر اتومبیل، بیشتر از مدت حرکت آن است. هر چند پژوهش‌های زیادی در حوزه مکانیابی پارکینگ در کشور عزیzman انجام گردیده اما به استفاده از مدل منطق فازی-ANP کمتر توجه شده و بیشتر پژوهش‌ها با دیگر مدل‌ها منجمله مدل AHP انجام شده است. لذا با توجه به مطالعات کتابخانه‌ای مشخص گردید این پژوهش جنبه‌های نوآوری در این زمینه را دارد. در جدول شماره ۱ سعی شده است مطالعات انجام شده که با عنوان این پژوهش قرابت دارند، در پیشینه پژوهش آورده شوند.

## جدول شماره ۱: پیشینه‌ی تحقیق

Table 1- Research history

ردیف	سال	نام محققین	عنوان تحقیق	یافته‌های کلیدی تحقیق
۱	۱۹۹۷	M. Wardman, P. W. Bonsall, and J. D. Shires	Driver response to variable message signs: a stated preference investigation	بررسی مدل‌های جهت یابی و تعیین مسیر در شهر
۲	۲۰۰۳	ZHANG Jin	A Study of the Planning Method and Its Application for the Urban Parking	روش برنامه ریزی و کاربرد آن برای پارکینگ شهری
۳	۲۰۰۶	K. Yan, Q. Chen, Y. Wen, and B. Zhang	Location of sign boards in a parking guidance information system _PGIS_ based on genetic algorithm	مدل های بهینه سازی در مکان یابی پارکینگ
۴	۲۰۱۱	Asian Development Bank	Parking Policy in Asian Cities	سیاستگذاری پارکینگ در شهرهای آسیایی
۵	۲۰۱۱	Z.-Y.Mei and Y. Tian	Optimized combination model and algorithm of guidance parking information configuration	کنترل و کاهش ترافیک در مرکز شهر
۶	۲۰۱۰	فرزانمنش و همکاران	Parking Site Selection Management Using Fuzzy Logic And multi Criteria Decision Making	به مکانیابی پارکینگ در مناطق پر ترافیک شهر اصفهان پرداخته اند و به این نتیجه رسیده اند که: از میان مدل های گوناگون تصمیم گیری چند معیاره جهت مکانیابی، استفاده از مدل AHP و منطق فازی در GIS، مدل ANP استفاده می شود. این مدل های بهترین ابزار مکانیابی پارکینگ های عمومی می باشند.
۷	۱۳۸۸	عالی مشهد و باقرزاده	تلغیق ANP فازی و TOPSIS تعديل شده برای گزینش تأمین‌کننده راهبردی پژوهش‌های مدیریت	در این پژوهش کاربرد مدل منطق فازی-ANP استفاده و به مزایای آن برای گزینش صحیح اشاره شده
۸	۱۳۸۷	روستایی و قنبری	مکانیابی بهینه پارکینگ های محله	با استفاده از معیارهای دسترسی و

ترکم خودرو به مکانیابی پارکینگ پرداخته است	ای با استفاده از GIS (نمونه موردي منطقه ۳ و ۴ شهرداری مشهد)			
استفاده از مدل AHP در پیشبرد اهداف مکانیابی را به خوبی نشان داده است	مکان یابی پارکینگ های عمومی در محله خانی آباد منطقه ۱۲ شهرداری تهران با استفاده از GIS و الگوی AHP	شیعه، نوریان و شمس	۱۳۸۸	۹
همپوشانی لایه‌ی مکانیابی با معیارهای تعیین شده و لایه‌ی تاسیسات شهری	مدلسازی مکانیکی تاسیسات شهری با استفاده از GIS با تأکید بر مکان یابی پارکینگ های طبقاتی	کریمی	۱۳۸۹	۱۰

پارکینگ یکی از سه عنصر اصلی حمل و نقل شهری است. اغلب خودروهای سبک و سنگین باید در پایان انجام هر سفر، در محلی متوقف شوند. حتی در مناطقی که حمل و نقل همگانی سرویس دهی می‌نمایند، خودروهای شخصی بعنوان وسیله نقلیه ارجح مطرح می‌باشند و لذا، همواره تقاضای پارکینگ از روند رشد صعودی برخوردار است. (behbahani et al, 2005) در کلیه تصمیم‌گیری‌های مربوط به مکانیابی فضاهای پارکینگ جدید، عامل فاصله پیاده روی موثر است. اگر فاصله پیاده روی عامل مهمی نبود مسئله پارکینگ هم در هیچ شهری وجود نداشت. زیرا می‌توان در فواصل دورتر فضای کافی یافت. بدینهی است با افزایش جمعیت فواصلی که افراد باید بعد از پارک وسیله نقلیه خود پیاده طی کنند، افزایش می‌یابد. در شهرهای با جمعیت کمتر از ۲۵۰۰۰ نفر، میانگین این فاصله فقط ۶۷ متر بوده و ۷۷ درصد پارک کنندگان فاصله کمتر از یک کوچه را طی می‌کنند. در شهرهای بزرگ، میانگین این فاصله ۱۶۵ متر بوده و ۴۵ درصد افراد کمتر از یک کوچه را طی کرده‌اند. بسته به مدت زمان توقف پارک کنندگان با افزایش مدت زمان توقف فاصله پیاده روی بیشتری را می‌پذیرند. تسهیلات پارکینگی که عمدتاً در جهت سرویس دهی به پارک کنندگان کوتاه مدت هستند، مانند خریداران. باید با توجه به بزرگی شهر در فاصله یک یا دو کوچه دورتر مکانیابی شوند. فاکتورهای اساسی در رابطه با نقاط دسترسی به پارکینگ عبارتند از:

۱. موقعیت محل ورود و خروج پارکینگ (از نقطه نظر شبکه بندي خیابانها)

۲. گنجایش بار ترافیکی خیابانهای تحت تأثیر

۳. موقعیت استقرار چراغ راهنمایی و سایر علائم ترافیکی

۴. هماهنگی بین پارکینگ و کلیه پارامترهای فوق و عوامل متعدد دیگر به منظور ایجاد تسهیلات لازم در عبور و مرور منطقه تحت تأثیر پارکینگ (karimi, 2010)

جدول شماره ۲: میانگین پیاده روی بر مبنای مقصد پارکینگ به متر (karimi, 2010)

Table 2- Average walking distance based on parking destination in meters (karimi, 2010)

مقصود از سفر			جمعیت
فروش و سرویس	خرید	کار	
۷۲	۹۸	۱۳۶	کمتر از ۲۵۰۰۰ نفر
۷۳	۱۷۴	۱۷۸	۲۵۰۰۰۰-۱۰۰۰۰۰ نفر
۱۳۹	۲۱۸	۲۴۸	۱۰۰۰۰۰۰-۵۰۰۹۹۹ نفر

### روش شناسی پژوهش

تحقیق حاضر از نوع تحقیق « عملی - کاربردی » بوده است که به دو روش کتابخانه‌ای و روش میدانی اقدام به جمع آوری ، تهیه مطالب و اطلاعات شده است . در روش کتابخانه‌ای با مراجعه به کتابخانه و بانک اطلاعاتی اداراتی چون شهرداری و سازمان ترافیک ، از نقشه‌ها ، عکس‌های هوایی ، کتب ، استناد آن‌ها در ارتباط با موضوع استفاده شده است و همچنین از مقالات -مجلات و آمارنامه‌ها مرتبط به موضوع نیزاستفاده شده است . درروش میدانی بازدید از محل و انطباق آن با شرایط موجود در نقشه‌ها صورت گرفته است . روش تجزیه و تحلیل اطلاعات : بعد از جمع آوری داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز پژوهش تحلیل نتایج و یافته‌ها با استفاده سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS و مدل منطق فازی- ANP انجام گرفته است.

### مراحل انجام کار

#### -ساختن نمودار سلسله مراتبی مسئله

در این پژوهش ابتدا نمودار سلسله مراتبی مسئله را تشکیل دادیم . تبدیل موضوع یا مسئله مورد بررسی به یک ساختار سلسله مراتبی مهمترین قسمت فرایند تحلیل سلسله مراتبی محسوب می‌شود. زیرا در این قسمت با تجزیه مسائل مشکل و پیچیده، فرایند تحلیل سلسله مراتبی آنها را به شکلی ساده، که با ذهن و طبیعت انسان مطابقت داشته باشد، تبدیل می‌کند.(zebardast, 2001) در پژوهش حاضر این سلسله مراتب در سه سطح هدف، معیارها و زیر معیارها تشکیل شده است. تصویر شماره ۲ ساختار سلسله مراتبی مسئله را نشان می‌دهد.

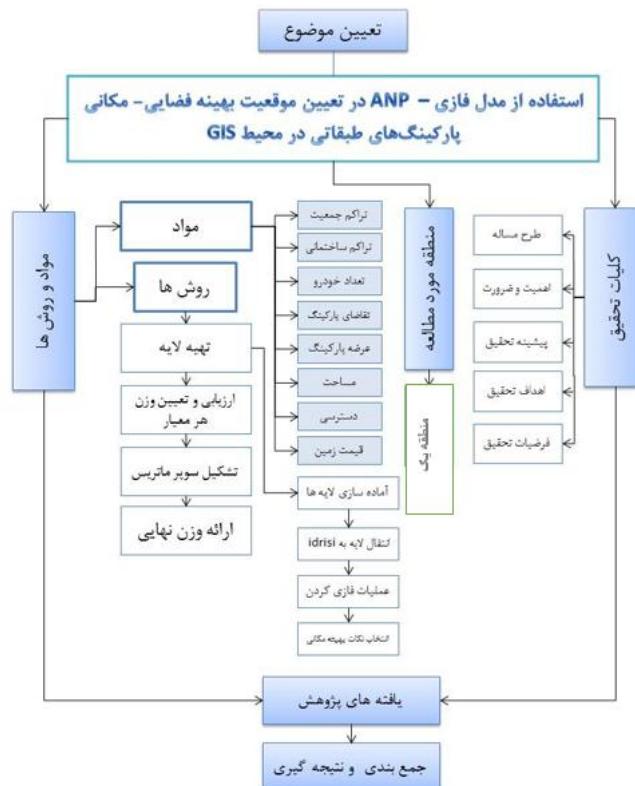
#### -آماده نمودن لایه‌های اطلاعاتی معیارها و زیر معیارها

پس از اینکه پارامترهای موثر در مکانیابی پارکینگ‌های عمومی شناخته شد و نمودار سلسله مراتبی آن تشکیل گردید ، لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز را از نقشه‌های پایه شهری استخراج و آماده نمودیم . سپس داده‌های فوق را در محیط نرم افزاری زیر به ترتیب قرار می‌گیرد:

نرم افزار super decision: در این نرم افزار مراحل تصمیم گیری و وزندهی و مراحل تحلیل شبکه انجام می‌شود.

نرم افزار : Arc map پس از اتمام کار در نرم افزار Super decision نتایج کار و وزنهای بدست آمده به محیط map انتقال داده می‌شود. خروجی لایه‌ها به صورت گرافیکی و نقشه نهایی مکانیابی در این محیط استخراج می‌شود.

نرم افزار : Idrisi 17 تمامی مراحل فازی شدن لایه‌ها در این نرم افزار انجام شده و نقشه نهایی در این محیط بدست آمد.



شکل ۱: فرآیند انجام پژوهش

Figure 1: The process of doing research

انجام تحلیل‌های مکانی و استخراج لایه‌های اطلاعاتی از آنها

پس از انجام مراحل فوق در این مرحله قادر به انجام کلیه تحلیل‌های مکانی - فضایی می‌باشیم. در این مرحله ابتدا با استفاده از برنامه جانبی تحلیل گر مکانی ،در محیط نرم افزاری Arc Map توسطتابع Distance اقلیدسی تا مراکز جذب سفر و شبکه معابر را استخراج نموده و توسطتابع Reclassify به طبقه‌بندی آنها به تعداد کلاسهای اشاره شده در نمودار سلسه مراتبی مکانیابی پارکینگ های عمومی می‌پردازیم . در طبقه‌بندی لایه‌ها باید متذکر شد ،به هر طبقه از گروه پیکسل های مختلف در یک لایه که از نظر مکان بهینه ایجاد پارکینگ برای ما مهمنت بودند، ارزش بیشتری داده شده ،و به گروه پیکسلهای کم اهمیت تر، ارزش کمتری تعلق گرفته است .

جدول شماره ۳: مقیاس‌های زبانی برای بیان درجه اهمیت (Dagdeviren, 2008)

Table 3- Linguistic scales to express the degree of importance (Dagdeviren, 2008)

امتیاز عددی	عدد فازی مثلثی	عبارت زبانی برای تعیین ارجحیت
۱	(۱,۱,۱)	ترجیح با اهمیت یکسان (Just Equal)
۲	( $\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}$ )	ترجیح با اهمیت تقریباً یکسان EI
۳	( $1, \frac{3}{2}, 2$ )	ترجیح با اهمیت کم WMI
۵	( $\frac{3}{2}, 2, \frac{5}{2}$ )	ترجیح با اهمیت قوی SMI
۷	( $2, \frac{5}{2}, 3$ )	ترجیح با اهمیت خیلی قوی VSMI
۹	( $\frac{5}{2}, 3, \frac{7}{2}$ )	ترجیح با اهمیت مطلق MI

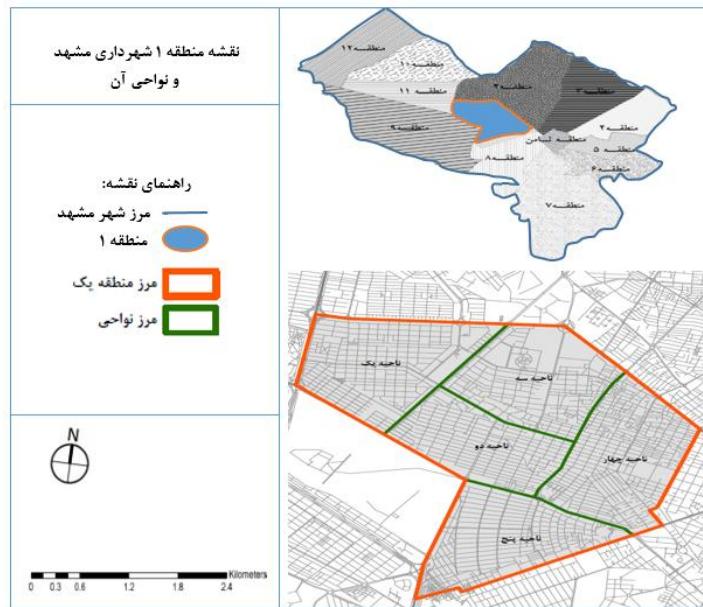
### ارزش گذاری معیارها و زیرمعیارها و تولید نقشه‌های نهایی

در این بخش معیارها و زیرمعیارها که شامل: تراکم جمعیت، تراکم ساختمانی، تعداد خودرو، تقاضای پارکینگ، عرضه پارکینگ، دسترسی بر اساس عرض معتبر، مساحت و قیمت زمین می‌باشند، ارزش گذاری شده و پس از تحلیل در نرم افزارهای اشاره شده، لایه‌های اطلاعاتی ایجاد و نهایتاً "نقشه نهایی هر کدام از آنها تولید می‌شود.

### قلمرو جغرافیایی پژوهش:

منطقه ۱ شهرداری مشهد از قدیمی ترین مناطق شهرداری محسوب می‌شود. مساحت این منطقه ۱۴۷۷ هکتار بوده و ۶/۵ درصد کل شهر مشهد را به خود اختصاص داده است. بر اساس سرشماری ۱۳۹۵ جمعیت این منطقه ۱۶۷۰۱۳ نفر می‌باشد. در حال حاضر عمده کاربری‌های این منطقه مسکونی، تجاری، اداری، بهداشتی و آموزشی می‌باشد. اهمیت خدمات رسانی در این منطقه چند برابر مناطق دیگر بوده و با توجه به اهمیت شریانی و بافت مرکزی محدوده، از این منطقه روزانه به طور متوسط بیش از ۵۰ درصد جمعیت شهر مشهد از خدمات گوناگونی چون ادارات، مراکز بهداشتی و درمانی مانند بیمارستان‌ها و مطب پزشکان، واحدهای تجاری، آموزشی و... بهره مند می‌گردد.

(Mashhad Municipality Transportation Studies Office, 2017)



(Transportation statistics of Mashhad city, 2017)

Figure 2: The location of Zone 1 in Mashhad (Transportation statistics of Mashhad city, 2017)

(Transportation statistics of Mashhad city, 2017)

Table 4- Physical divisions in District 1 of Mashhad Municipality (Transportation statistics of Mashhad city, 2017)

ناحیه	جمعیت در سال	جمعیت در سال	کل مساحت ناحیه
ناحیه ۱ ( محله های سجاد، ملک آباد )	۲۶۸۴۶	۱۳۹۵	۳۰۹۱۲۸۳
ناحیه ۲ ( محله های فلسطین، راهنمایی، آبکوه )	۲۹۶۰۵	۲۹۸۷۶	۲۲۶۴۸۰۸
ناحیه ۳ ( محله های گوهرشاد و هجرت )	۳۰۸۱۴	۳۲۶۱۰	۲۷۷۹۵۹۹
ناحیه ۴ ( محله های مجده، مطهری ۲، قائم و سنباد )	۴۴۳۰۱	۴۸۴۹۶	۳۰۶۷۵۱۲
ناحیه ۵ ( محله احمدآباد )	۲۶۷۹۹	۲۷۳۶۰	۲۵۹۵۹۶۱

همانگونه که در جدول (۵) آمده است پس از مطالعه اسناد کتابخانه ای سازمان ترافیک مشهد و مهندسین مشاور پارس سوماژ میزان میانگین پارکینگ تامین شده در ناحیه ۱ تا ناحیه ۵ از منطقه ۱ شهرداری مشهد مشخص شده است. نتیجه این ارقام نشان دهنده کمبود پارکینگ در این منطقه است.

جدول ۵: وضعیت پارکینگ در منطقه ۱ شهرداری مشهد ( Documentary studies of writers, 2017)

Table 5- Parking situation in Zone 1 of Mashhad Municipality ( Documentary studies of writers, 2017)

وضعیت	نسبت پارکینگ تمامین شده در ناحیه	نسبت تامین پارکینگ در محله ناحیه	تعداد فضای پارک حاشیه و غیر حاشیه موجود در ناحیه	تعداد فضای پارک حاشیه و غیر حاشیه موجود در محله	جذب سفر- پارکینگ مورد نیاز در ناحیه	جذب سفر- پارکینگ مورد نیاز در محله	جمعیت (۱۳۹۵)	محله	ناحیه	
			۰.۰۳	۱۲۷۵	۱۱۵۰	۳۷۲۲۵	۳۳۵۱۲	۱۸۶۸	سجاد	
كمبود	۰.۰۳	۰.۰۳	۰.۰۹	۲۷۲۵	۴۰۹	۴۳۳۲۱	۴۳۳۲	۱۳۰۷۵	فلسطین	دو
			۰.۰۶		۱۶۳۵		۲۵۹۹۳	۱۲۸۷۳	راهنمایی	
			۰.۰۵		۶۸۱		۱۲۹۹۷	۱۰۹۴۷	آبکوه	
كمبود	۰.۰۶	۰.۰۶	۰.۰۶	۱۹۲۵	۱۳۴۸	۳۳۱۰۱	۲۳۲۰۶	۱۷۶۵۰	گوهرشاد	سه
			۰.۰۶		۵۷۸		۹۹۴۵	۱۰۵۸۳	هجرت	
كمبود	۰.۰۵	۰.۱۸	۰.۰۳	۱۷۵۱	۴۰۳	۳۶۱۷۳	۱۲۶۶۱	۱۹۰۹۷	مجد	چهار
			۰.۰۲		۳۵۰		۱۸۰۸۵	۱۶۶۳۳	مطهری ۲	
			۰.۱۸		۹۹۸		۵۴۲۶	۱۰۱۹۵	قائمه و سناباد	
كمبود	۰.۰۵	۰.۰۵	۲۳۲۱	۲۳۲۱	۴۵۲۲۸	۴۵۲۲۸	۳۱۱۰۸	احمدآباد	پنج	
			۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۹۵۱۰۸	۱۹۵۱۰۸	۱۶۷۰۱۳		جمع	

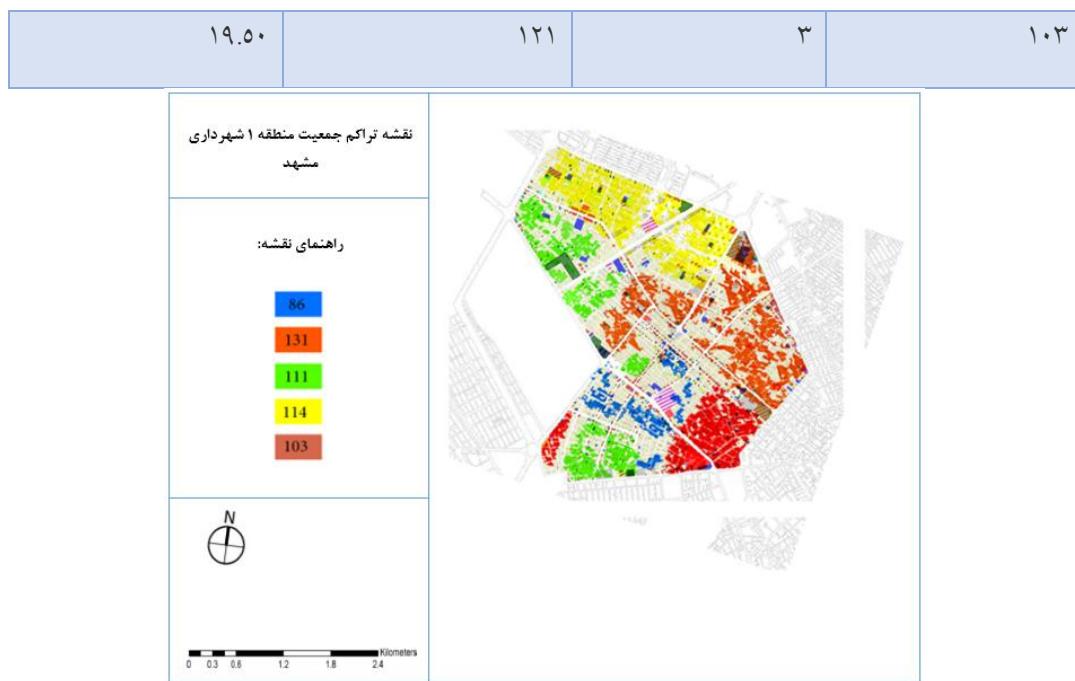
یافته های پژوهش

تراکم جمعیت:

جدول ۶: ارزش گذاری تراکم جمعیت در منطقه ۱ شهرداری مشهد

Table 6- Valuing population density in District 1 of Mashhad Municipality

درصد مساحت	مساحت ( هکتار)	ارزش گذاری	تراکم جمعیت
۲۳.۲۷	۱۴۴	۱	۸۶
۱۷.۰۲	۱۰۶	۹	۱۳۱
۱۷.۱۷	۱۰۶	۵	۱۱۱
۲۳.۰۴	۱۴۳	۷	۱۱۴



شکل ۳: تراکم جمعیت منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Figure 3: Population density of District 1 of Mashhad Municipality**

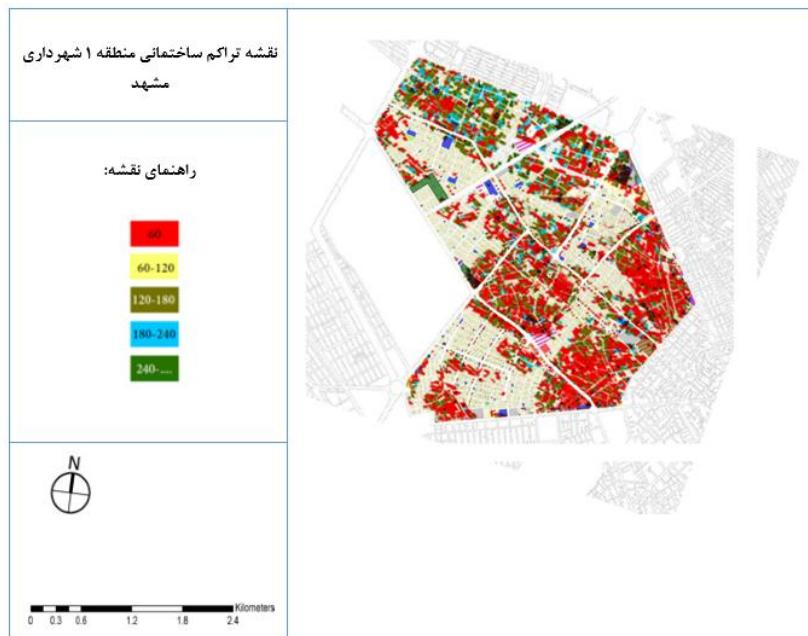
بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۱۷.۰۲ درصد از منطقه دارای تراکم جمعیت ۱۳۱ نفر در هکتار، ۲۳.۰۴ درصد دارای تراکم ۱۱۴ نفر در هکتار، ۱۷.۱۷ درصد دارای تراکم ۱۱۱ نفر در هکتار، ۱۹.۵۰ درصد دارای تراکم ۱۰۳ نفر در هکتار و ۲۳.۲۷ درصد منطقه دارای تراکم ۸۶ نفر در هکتار می‌باشد.

تراکم ساختمانی:

جدول ۷: ارزش گذاری تراکم ساختمانی در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Table 7- Evaluation of building density in Zone 1 of Mashhad Municipality**

تراکم ساختمانی	ارزش گذاری	مساحت (هکتار)	درصد تراکم
۶۰	۱	۳۷	۶
۱۲۰-۶۰	۲	۴۳	۷
۱۸۰-۱۲۰	۵	۱۹۸	۳۲
۲۴۰-۱۸۰	۷	۳۲۲	۵۲
بیش از ۲۴۰	۹	۱۹	۳



شکل ۴: تراکم ساختمانی منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Figure 4: Construction density of District 1 of Mashhad Municipality**

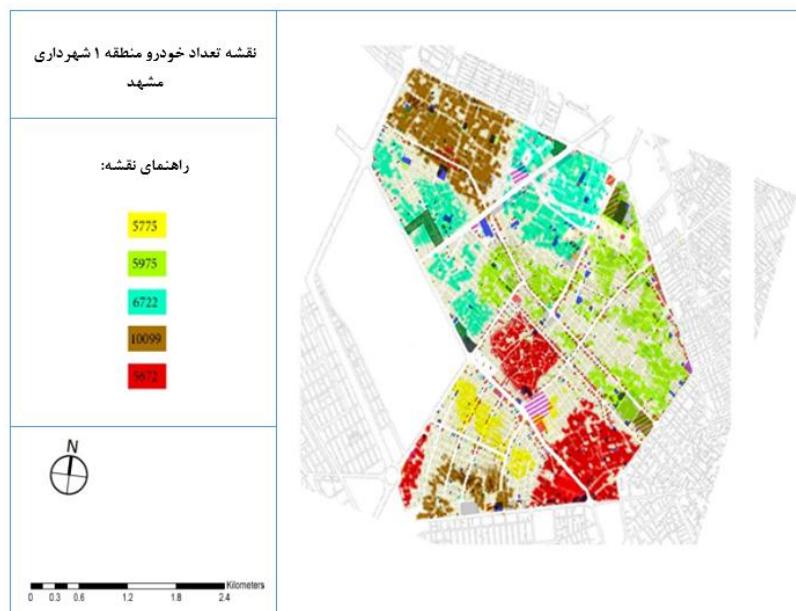
بررسی ها نشان می دهد که ۵۲ درصد از منطقه دارای تراکم ۱۸۰-۲۴۰ در هکتار، ۳۲ درصد دارای تراکم ۱۲۰-۱۸۰ در هکتار، ۷ درصد منطقه دارای تراکم ۶۰-۱۲۰ در هکتار، ۶ درصد دارای تراکم ۶۰ در هکتار و ۳ درصد منطقه دارای تراکم بیش از ۲۴۰ در هکتار می باشد. بر اساس نقشه تراکم ساختمانی، ۵۲ درصد از محدوده مورد مطالعه کاملاً نامناسب، ۳۲ درصد نسبتاً نامناسب، ۷ درصد بی تفاوت، ۶ درصد نسبتاً مناسب و ۳ درصد کاملاً مناسب جهت استقرار پارکینگ می باشند. یعنی مکانهای با تراکم بالای ساختمانی در اولویت استقرار پارکینگ قرار می گیرند.

تعداد خودرو:

جدول ۸: ارزش گذاری خودرو در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Table 8- Valuation of the car in Zone 1 of Mashhad Municipality**

تعداد خودرو	ارزش گذاری	مساحت ( هکتار)	درصد تراکم
۵۷۷۵	۳	۱۰۵	۱۶.۹
۵۹۷۵	۵	۱۰۸	۱۷.۴
۶۷۲۲	۷	۱۲۲	۱۹.۷
۱۰۰۹۹	۹	۱۸۳	۲۹.۵
۵۶۷۲	۱	۱۰۳	۱۶.۶



شکل ۵: تعداد خودرو در منطقه ۱ شهرداری مشهد

Figure 5: The number of cars in District 1 of Mashhad Municipality

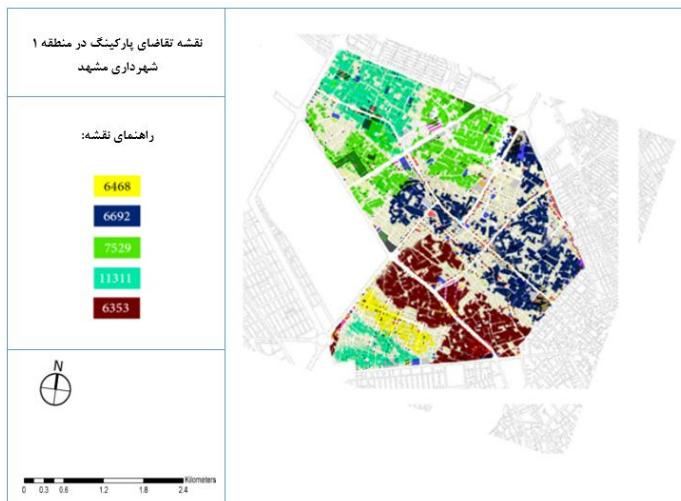
بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۱۶.۹ درصد از منطقه دارای ۵۷۷۵ خودرو و ارزش ۳، ۱۷.۴ درصد دارای ۵۹۷۵ خودرو و ارزش ۵، ۱۹.۶ درصد دارای ۶۷۲۲ خودرو و ارزش ۷۲۹.۵، ۷ درصد دارای ۱۰۰۹۹ خودرو و ارزش ۹ و ۱۶.۶ درصد منطقه دارای ۵۶۷۲ خودرو و ارزش ۱ می‌باشد.

تقاضای پارکینگ:

جدول ۹: ارزش گذاری تقاضای پارکینگ در منطقه ۱ شهرداری مشهد

Table 9- Valuation of parking demand in Zone 1 of Mashhad Municipality

درصد مساحت	مساحت ( هکتار)	ارزش گذاری	تقاضای پارکینگ
۱۶.۷	۱۰۴	۳	۶۴۶۸
۱۷.۴	۱۰۸	۵	۶۶۹۲
۱۹.۶	۱۲۲	۷	۷۵۲۹
۲۹.۷	۱۸۴	۹	۱۱۳۱۱
۱۶.۶	۱۰۳	۱	۶۳۵۳



شکل ۶: تقاضای پارکینگ در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Figure 6:** Parking demand in Zone 1 of Mashhad Municipality

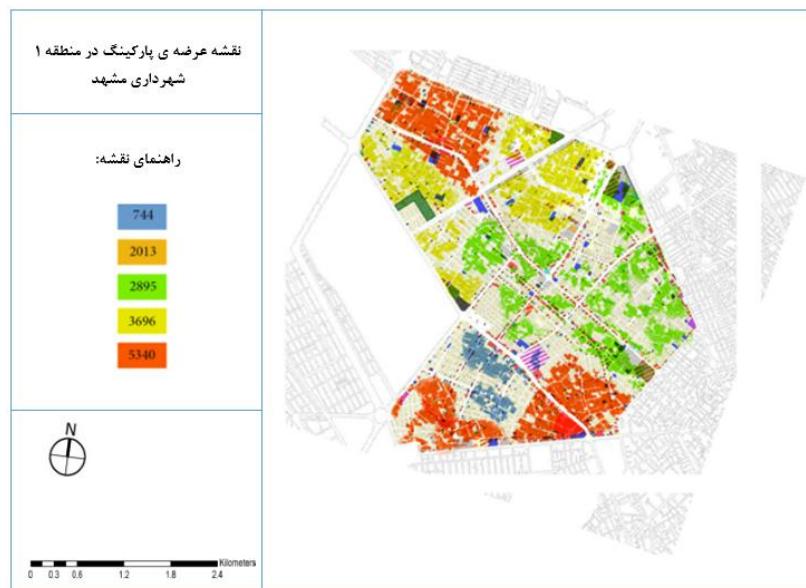
طبق داده های حاصل از جدول تقاضای پارکینگ در ۲۹.۷ هکتار از منطقه که برابر با ۱۸۴ هکتار از مساحت محدوده می باشد در حداقل قرار دارد و ۱۲۲ هکتار (درصد از مساحت) دارای تقاضای نسبتاً زیاد، ۱۰۸ هکتار (درصد از مساحت) متوسط، ۱۰۴ هکتار (درصد از مساحت) دارای تقاضای نسبتاً کم و ۱۰۳ هکتار (درصد از مساحت) حداقل تقاضای پارکینگ را دارند.

عرضه پارکینگ:

جدول ۱۰: ارزش گذاری عرضه پارکینگ در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Table 10- Valuing the supply of parking in the 1st district of Mashhad Municipality**

عرضه پارکینگ	ارزش گذاری	مساحت (هکتار)	درصد مساحت
۷۴۴	۹	۳۹	۶.۲۸
۲۰۱۳	۷	۱۰۱	۱۶.۳۰
۲۸۹۵	۵	۱۲۸	۲۰.۶۲
۳۶۹۶	۳	۱۵۱	۲۴.۴۰
۵۳۴۰	۱	۲۰۱	۳۲.۴۰



شکل ۷: عرضه‌ی پارکینگ در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Figure7: Supply of parking in area 1 of Mashhad municipality**

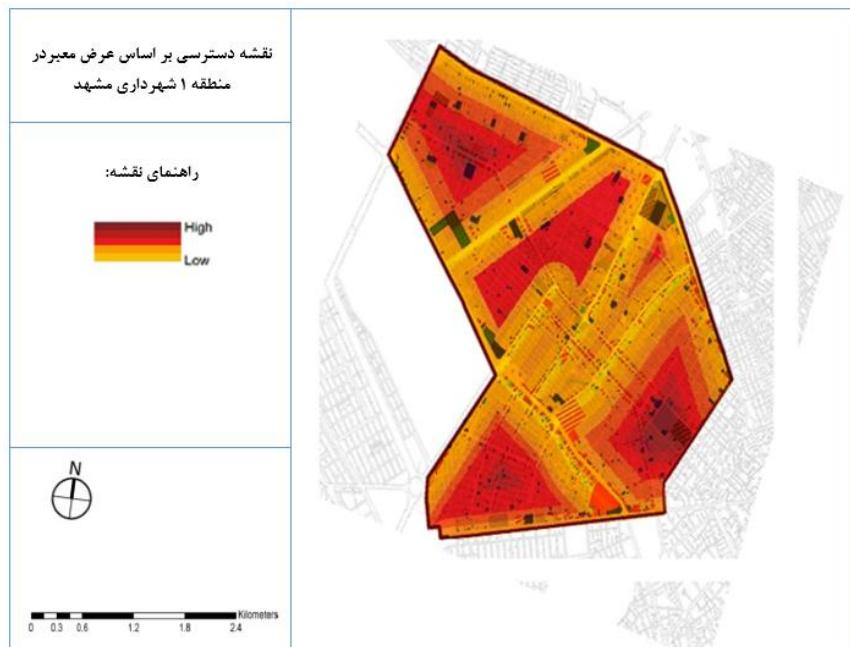
بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۶.۲۸ درصد از منطقه‌ی دارای عرضه‌ی پارکینگ ۷۴۴ و ارزش ۹، ۱۶.۳۰ درصد دارای ۲۰۱۳ و ارزش ۷، ۰.۶۲ درصد ۲۸۹۵ و ارزش ۵، ۲۴.۴۰ درصد دارای ۳۶۹۶ و ارزش ۳ و ۳۲.۴۰ درصد منطقه‌ی دارای ۵۳۴۰ و ارزش ۱می باشد. هر چه عرضه‌ی کمتر باشد در مکانیابی پارکینگ دارای ارزش بیشتری خواهد بود.

دسترسی:

جدول ۱۱: ارزش گذاری دسترسی بر اساس عرض معبور در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Table 11- Evaluation of accessibility based on the width of the road in Zone 1 of Mashhad Municipality**

درصد	مساحت (هکتار)	ارزش گذاری	معابر
۶۸	۴۲۲	۳	دسترسی محلی
۲۱	۱۳۰	۵	جمع و پخش کننده
۷.۳۶	۴۶	۷	شرياني درجه ۲ فرعی
۳.۶۴	۲۳	۹	شرياني درجه ۲ اصلی



شکل ۸: دسترسی بر اساس عرض معتبر در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Figure8: Access based on road width in Zone 1 of Mashhad Municipality**

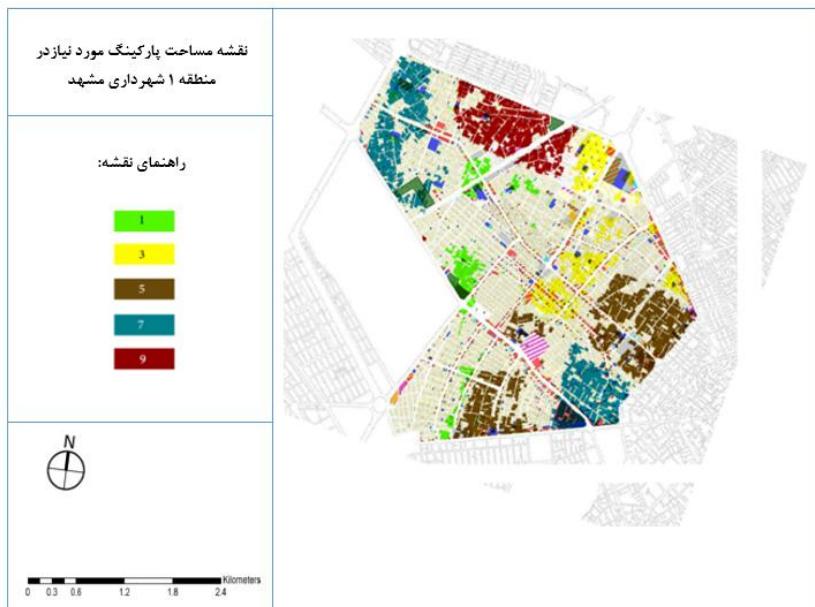
بررسی ها نشان می دهد معابری که نقشه دسترسی محلی دارند ۶۸ درصد، جمع و پخش کننده، دارای ۲۱ درصد، معابر شریانی درجه ۲ فرعی ۷.۳۶ درصد، معابر شریانی درجه ۲ اصلی ۳.۶۴ درصد، از محدوده مورد مطالعه را تحت پوشش قرار می دهند.

مساحت:

جدول ۱۲: ارزش گذاری مساحت در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Table 12- Valuation of area in Zone 1 of Mashhad Municipality**

مساحت	(درصد)	مساحت	ارزش	مساحت مورد نیاز	(متر مربع)
مساحت	هکتار	گذاری	(متر مربع)	گذاری	نیاز
۶.۲۸	۳۹	۷	۸۵۸۶۰		
۱۶.۳۰	۱۰۱	۵	۷۰۱۸۵		
۲۰.۶۲	۱۲۸	۳	۶۹۵۱۰		
۲۴.۴۰	۱۵۱	۹	۱۱۴۲۲۵		
۳۲.۴۰	۲۰۱	۱	۱۵۱۹۵		



شکل ۹: مساحت پارکینگ مورد نیاز در منطقه ۱ شهرداری مشهد

Figure 9: Required parking area in Zone 1 of Mashhad Municipality

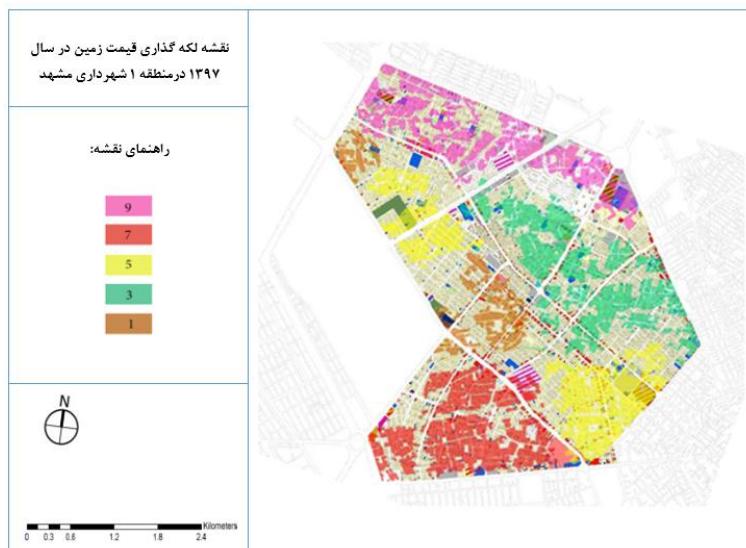
بررسی‌ها نشان می‌دهد که ۲۴.۴۰ درصد از منطقه دارای مساحت ۱۱۴۲۲۵ مترمربع و ارزش ۶.۲۸، ۹ درصد دارای مساحت ۸۵۸۶۰ مترمربع و ارزش ۷، ۱۶.۳۰ درصد دارای مساحت مترمربع ۷۰۱۸۵ و ارزش ۵، ۳۲ درصد دارای مساحت ۶۹۵۱۰ مترمربع و ارزش ۳ و ۳۲.۴۰ درصد منطقه مساحت ۱۵۱۹۵ متر مربع می‌باشد.

قیمت زمین:

جدول ۱۳: ارزش گذاری قیمت زمین در سال ۱۳۹۷ در منطقه ۱ شهرداری مشهد

Table 13- Valuation of land prices in 2017 in District 1 of Mashhad Municipality

درصد	مساحت (هکتار)	ارزش گذاری	قیمت زمین(هزار ریال به ازاء هر متر مربع)
۲۸.۷	۱۷۸	۹	۱۵۰۰۰۰-۱۷۰۰۰۰
۱۴	۸۷	۷	۱۸۰۰۰۰-۲۳۰۰۰۰
۲۵.۳	۱۵۷	۵	۲۵۰۰۰۰-۲۷۰۰۰۰
۱۵	۹۳	۳	۳۰۰۰۰۰-۳۲۰۰۰۰
۱۷	۱۰۵	۱	۳۳۰۰۰۰-۳۵۰۰۰۰



شکل ۱۰: قیمت زمین در سال ۱۳۹۷ در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Figure 10: Land price in 2017 in District 1 of Mashhad Municipality**

همان گونه که از جدول فوق بر می‌آید ۱۰۵ هکتار (۱۷ درصد از مساحت) از زمین‌های منطقه خیلی گران، ۹۳ هکتار (۱۵ درصد از مساحت) نسبتاً گران، ۱۵۷ هکتار (۲۵.۳ درصد از مساحت) متوسط ۸۷ هکتار (۱۴ درصد از مساحت) نسبتاً ارزان، ۱۷۸ هکتار (۲۸.۷ درصد از مساحت) ارزان هستند.

#### ۴- مکانیابی بهینه پارکینگ طبقاتی

پس از ایجاد ارتباط هدف با معیارها، جدول زیر که ماتریس مقایسه دو به دو یا زوجی معیارهای است که بر اساس ارجحیت قابل مشاهده می‌باشد. وزنهایی که بر اساس نظرات کارشناسی در این مکانیابی به دست آمده در این قسمت وارد شد. پس از مقایسه زوجی داده‌ها ضریب ناسازگاری برای لایه‌های موجود بدست آمد که برابر با ۰.۰۸۰۲ می‌باشد که کمتر از ۱.۰ می‌باشد.

جدول ۱۴: جدول وزن لایه‌ی معیارهای بررسی شده در نرم افزار Super decision برای مکانیابی پارکینگ در منطقه ۱ شهرداری مشهد

**Table 14- The weight table of the checked criteria layer in the Super decision software for parking location in Zone 1 of Mashhad Municipality**

نام لایه	وزن لایه
تراکم ساختمانی	0.12594
تراکم جمعیت	0.317555
مساحت	0.045784
تعداد خودرو	0.124367
قیمت زمین	0.093053
عرضه پارکینگ	0.064764
تقاضای پارکینگ	0.139572

0.088965

دسترسی

پس از مراحل وزندگی در نرم افزار Super decision لایه‌های فوق را برای اعمال وزن و همچنین فازی شدن به محیط نرم افزار Idrisi 17 انتقال داده شدند که در نهایت پس از عملیات فازی شدن نتیجه مکانیابی به محیط نرم افزار Arc gis وارد شد و تحلیلهای نهایی در این محیط انجام شد و نقشه خروجی به صورت زیر نمایش داده شد.

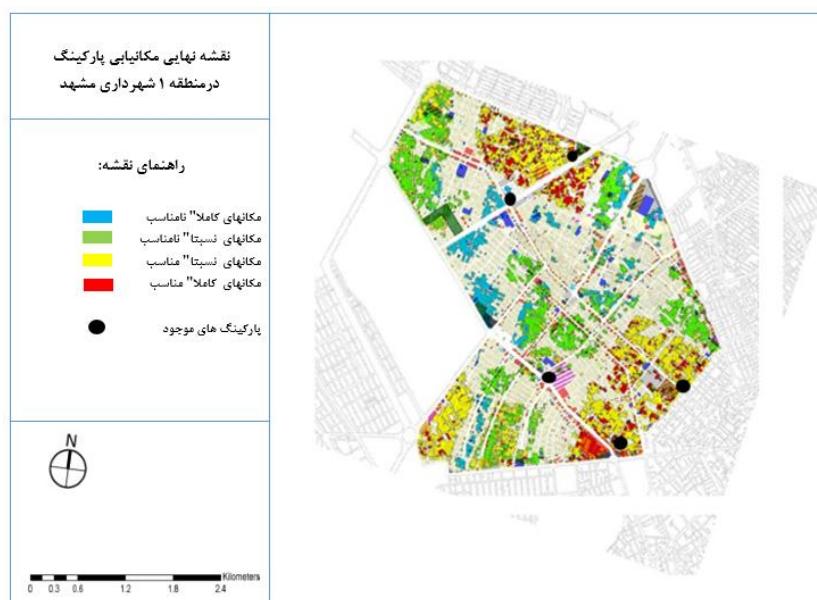
در جدول زیر تحلیل‌های حاصل از تجزیه و تحلیل نقشه محدوده مطالعه بیان شده است.

جدول ۱۵: مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های طبقاتی در منطقه ۱ شهرداری مشهد

Table 15- Optimum location of multi-story parking lots in Zone 1 of Mashhad Municipality

مساحت	ارزش گذاری	مکانهای بهینه پارکینگ طبقاتی
۱۵.۴۶	۱	کاملاً نامناسب
۳۶.۱۲	۳	نسبتاً نامناسب
۸۳.۴۴	۵	نسبتاً مناسب
۱۹.۶۳	۷	کاملاً مناسب

مطابق جدول فوق مناطق کاملاً نامناسب ۱۵.۴۶ هکتار از منطقه و ۳۶.۱۲ هکتار از زمین‌های منطقه، نسبتاً نامناسب و مناطق نسبتاً مناسب حدود ۸۳.۴۴ هکتار از منطقه و در نهایت ۱۹.۶۳ هکتار را مناطق کاملاً مناسب جهت مکانیابی پارکینگ طبقاتی در منطقه یک به خود اختصاص داده اند.



شکل ۱۱: مکانیابی پارکینگ و پراکنش پارکینگ‌های موجود در منطقه ۱ شهرداری مشهد

Figure 11: Parking location and distribution of existing parking lots in Zone 1 of Mashhad Municipality

- نتیجه گیری و پیشنهاد ۵

پس از تهیه نقشه نهایی مکانیابی، جانمایی مناسب پارکینگ بصورت لکه گذاری روی نقشه مشخص شده، همچنین موقعیت پارکینگ های موجود نیز روی نقشه مشخص شده است. با نگاهی به این نقشه مشخص است نحوه توزیع پارکینگ ها در وضع موجود مناسب بوده و فرضیه توزیع نامناسب پارکینگ های وضع موجود رد می شود ولی همانگونه که در جدول شماره ۴ آمده است فرضیه کمبود پارکینگ در این منطقه مورد تائید می باشد. بنابراین مدیریت شهری می تواند ضمن استفاده از نقشه شماره ۹، جانمایی مناسب برای احداث پارکینگ های آتی استفاده نماید. با توجه به قیمت بالای زمین در منطقه یک مشهد و تاثیر گذاری معیار قیمت زمین در انتخاب مکان احداث پارکینگ ها در منطقه یک مشهد و از طرفی کمبود بودجه های عمرانی شهر و جهت استفاده بهینه از ساختمنهای پارکینگ، نگارندگان جهت اجرایی شدن احداث پارکینگ های عمومی در این منطقه پیشنهادهای زیر را ارائه می دهند:

۱- تمامی پارکینگ های احداثی در منطقه یک همانگونه که در جدول شماره ۱۶ آمده، پس از اجرای طرح های تفصیلی و بدون هرگونه جانمایی در این طرح ها، در دهه ی هشتاد شمسی همراه با ایجاد ترافیک های سنگین در منطقه یک شهر مشهد بوجود آمده اند و حتی مطالعات طرح جامع ترافیک مشهد در سال ۱۳۷۳ شروع شده و عمل "در دهه ی هشتاد شمسی حالت اجرایی بخود گرفته است، بنابراین جای خالی پارکینگ در مطالعات طرح های تفصیلی کاملاً" مشهود است بنابراین اولین پیشنهاد اینست که در مطالعات طرح های تفصیلی کاربری ویژه به عنوان کاربری پارکینگ عمومی توسط برنامه ریزان و طراحان لحاظ گردد تا شاهد مشکلات ناشی از عدم توجه به این موضوع نباشیم.

جدول ۱۶: پارکینگ های عمومی در منطقه ۱ شهرداری مشهد

Table 16- Public parking lots in Zone 1 of Mashhad Municipality

ردیف	نام پارکینگ	آدرس پارکینگ	ظرفیت	نوع پارکینگ	نوع پوشش	احدات عملکرد	وحدات و نظارت بر
۱	آلتون	خیابان دانشگاه - نبش خیابان اسرار - برج آلتون	500	طبقاتی	مسقف	سازمان حمل و نقل و ترافیک مشهد	
۲	پیام	خیابان ارشاد - انتهای خیابان پیام	24	مکانیزه		سازمان حمل و نقل و ترافیک مشهد	
۳	خیام	بلوار خیام - خیام ۳۵	12	مکانیزه		سازمان حمل و نقل و ترافیک مشهد	
۴	کلاهدوز	تقاطع کلاهدوز - احمد آباد	70	مسطح	رو باز	سازمان حمل و نقل و ترافیک مشهد	
۵	کوهسنگی	انتهای خیابان کوهسنگی	800	مسطح	رو باز	سازمان حمل و نقل	

مشهد	وترافیک					
	1406					جمع کل

۲- طرح احداث پارکینگ در محلات شهری از طرف شهرداری یا شرکت‌های خصوصی جهت کاهش تقاضای پارکینگ و ازدحام خودرو‌ها در حاشیه کوچه‌ها و معابر شهری می‌تواند پاسخگو باشد. این پارکینگ‌ها می‌تواند به صورت مالکیتی و یا به صورت اجاره‌ای به متقارضیان واگذار شود به طوری که برای احداث کنندگان آن نیز مقرن به صرفه باشند.

۳- درآمد‌هایی که از جانب شهرداری، از بابت تخلفات ساختمانی به ویژه حذف پارکینگ در واحدهای مسکونی از احداث کنندگان اخذ می‌شود (که در سال ۱۳۹۴ این مبلغ ۴۴۰ میلیارد ریال بوده است). (آمارنامه معاونت برنامه‌ریزی و توسعه شهرداری مشهد، ۱۳۹۴: ۲۱) با وضع قوانین اجرائی در جهت رفع کمبود پارکینگ‌ها سرمایه‌گذاری شود.

۴- از مهمترین راهکارهایی که می‌توان در نظر گرفت اینست که در نحوه تخصیص اعتبارات عمرانی شهرها به فضای پارکینگ به عنوان فضایی با قابلیت استفاده چند منظوره توجه کرد تا ضمن کاهش هزینه‌ها، شهرداری‌ها بتوانند به ایجاد درآمدهای پایدار شهری دست یابند. در این خصوص نگارندگان این مقاله پیشنهادهای اجرایی متناسبی دارند از جمله استفاده از ساختمانهای چند منظوره پارکینگ و مدیریت بحران و طرح ایجاد پارکینگ‌های زیر سطحی برای صاحبان اماکن تجاری در خیابانها و بوستانها و فضاهای سبز که با استفاده از نقشه شماره ۹ و انجام مطالعات آتی قابل اجرا خواهد بود. در طرح‌های اجرائی از این مکانها بصورت چند منظوره استفاده شود تا در زمانهای مختلف که نیاز به پارکینگ کمتر است از این مکانها بصورت فضای چند منظوره نظیر بازارهای محلی، پناهگاه در زمان بحران و غیره استفاده شود. نتایج حاصل از مکانیابی بهینه و احداث پارکینگ شهری، افزایش سطح و سرانه پارکینگ در کل شهر را به همراه خواهد داشت و تأثیر به سزاگی در کاهش حجم ترافیک، کاهش آلودگی هوا، تسهیل حمل و نقل و افزایش امنیت خودرو‌ها از سرقت خواهد گذاشت.

## References

- Asian Development Bank,(2011)." *Parking policy in asian cities*" .New York: Adb pub.Pp. 50-245.
- Behbahani, H. , Ahmadinejad,M.,& Abutalebi,M .(2005) ."Transportation studies, Isfahan". First edition,Isfahan: Berin Research Institute-Arkan Pub.Pp.12-121. [In Persian]
- Lalepur, M.( 2006)."locating and organizing public parking lots in Shahriar using GIS".Master's thesis , Tarbiat Modares University. [In Persian].
- Mei,Z., &Tian,Y.(2011)." Optimized combination model and algorithm of parking guidance information configuration".New York:Wily Pub. <https://doi.org/10.1186/1687-1499-2011-4>.
- Municipal city Transportation Studies Office,(2017)". *Eighth transportation statistics of Mashhad city*". Mashhad: Municipal city Transportation Studies Office .doi: 0.22059/JURBANGE.2023.350501.1750
- Ozus, E., Dokmeci, V., Kiroglu, G.,& Egdemir, G. (2007)." Spatial analysis of residential prices in Istanbul. European Planning Studies". 15, 707–721. doi:10.1080/09654310701214085.
- Pumain, D. (2003). "Scaling laws & urban systems". [On Line]:<https://www.santafe.edu/research/results/working-papers/scaling-laws-and-urban-systems>.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040393>
- Pour Esmaeil, A.(2005)."Locating and designing multi-story parking lots". Master's thesis: Tehran University of Science and Technology. [In Persian].
- Karimi Kordabadi, M. ,&Najafi,T.I. (2010)." Flood risk assessment and zoning using AHP-FUZZY hybrid model with an emphasis on urban security (case study: one area of Tehran metropolis)". *Journal of Geography and Environmental Hazards*, 1,21-39. [In Persian] .doi:10.22067/GEO.V9I2.86110.
- Talabi, J., & Vadainejad, F.(1995). "Architectural design rules for multi-storey parking lots". Tehran :Construction and Housing Research Center. [In Persian].
- Vander Molena, P. (2002). "The dynamic aspect of land administration: an often forgotten component in system design". *Environment and Urban Systems*, 6,361.38.doi:10.1016/S0198-9715-02-00009-1.
- Wardman,M., Bonsall,W., & Shires,J.(1997). "Driver response to variable message signs: a stated preference investigation". *Environment and Urban Systems*,2,102-121. doi:10.1049/ip-its:20055012
- Yan,K., Chen,Q., Wen,Y., & Zhang,B.(2006)."Location of sign boards in a parking guidance information system \_PGIS\_ based on genetic algorithm". *Environment and Urban Systems*,1,102- 111.<https://doi.org/10.1186/1687-1499-2011-104>.
- Zhang ,J.(2003). "A study of the planning method and its application for the urban parking". *Environment and Urban Systems*,3,12-26. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2021.103229>.
- Zebardast , E. (2001)." The use of hierarchical analysis in urban and regional planning". *Journal of Fine Arts*,10,21-45. [In Persian].

## Abstract

In the current age, the increasing population growth and expansion of cities has increased the use of motor vehicles in cities, and the provision of places for parking cars in these cities has been considered. The expansion of the city of Mashhad during the last decades and the increase in cars and the resulting problems such as traffic, increase in fuel consumption, air pollution, waste of citizens' time, etc., emphasize the need to pay attention to the use of public parking in urban development plans. Currently, District 1 of Mashhad municipality is facing traffic and environmental problems due to its location in the central area of the city and the high concentration of administrative and commercial uses. Therefore, locating public parking lots in order to reduce traffic and problems caused by it seems to be an effective step in urban planning.

This research is of applied type and descriptive-analytical method. The data has been collected from relevant organizations in library and field form. Arc GIS software and fuzzy logic model -ANP have been used for these analyses. According to the studies carried out in this field, 8 criteria were selected for the location of the parking lot and using the ANP model and fuzzy logic, each of the criteria was weighted and in the ARC GIS software environment, a distance map was prepared from these uses, and finally, different layers on The location and suitable location for the construction of a public parking lot has been determined. The results of this research show that the distribution of public parking lots in Zone 1 of Mashhad Municipality is suitable in the current situation, but the number of these parking lots is less than the amount of demand.

**Key words:** urban public parking, location, fuzzy logic, area one of Mashhad.

1- Farhad Ghorbanian, PhD student of geography and urban planning, Mashhad Azad University, Mashhad, Iran. E-mail: Ferigh26@mail.com

\*2- Ketayoon Alizadeh, Department of Geography, Mashhad Azad University, Mashhad, Iran, (corresponding author). E-mail: katayoon\_alizadeh@yahoo.com

3- Mohammad Ali Ahmadian, Department of Geography, Mashhad Azad University, Mashhad, Iran, E-mail: Ahmadian@ferdowsi.um.ac.ir