



ORIGINAL ARTICLE

Studying the Spatial-Spatial Distribution of Public Parking Lots and its Optimal Location Using the Basics of Urban Planning and Urban Traffic Management Case Study: Urmia City



Masoud Hagh Lesan^{1*}, Ali Ghanbari Nasrabadi², Ehsan Davarpanah³

1. Assistant Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Ilkhichi Branch, Islamic Azad University, Ilkhichi, Iran.
2. Ph.D Candidate, Department of Architecture and Urban Planning, Aras International Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
3. Ph.D Candidate, Department of Architecture and Urban Planning, Aras International Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

*Correspondence

Masoud Hagh Lesan

Email: Ma.Haghlesan@iau.ac.ir

Receive Date: 31/Dec/2023

Revise Date: 20/July/2024

Accept Date: 13/Sep/2024

How to cite

Hagh Lesan, M., Ghanbari Nasrabadi, A., & Davarpanah, E. (2025). Studying the Spatial-Spatial Distribution of Public Parking Lots and its Optimal Location Using the Basics of Urban Planning and Urban Traffic Management Case Study: Urmia City. *Urban Ecological Research*, 16(2), 73-94.

ABSTRACT

Public parking lots are one of the most important infrastructures of the transportation system that play an effective role in reducing traffic and its efficiency and the quality of urban life. In the modern era, due to the increase in cars, the lack of parking space, and the huge cost of parking lot construction, a detailed evaluation for parking management and location becomes necessary. This research is of an applied type, which investigated the feasibility of the location and suitable location of the parking lot in Urmia city using a descriptive and analytical method. With library studies, Its compiled theoretical foundations (urban planning and urban traffic management), to know the scope of the study and investigate the current situation by field method and using detailed and comprehensive plan maps, and the number of deficiencies and the spatial distribution of parking lots have been determined. Public parking per capita has been determined according to the standard of the Ministry of Roads and Urban Development. In order to determine the appropriate limits for the construction of parking, identify the influential criteria in locating and use the Super Decisions software to convert the criteria into information layers and for each of the criteria (layers), the required distances (privacy) have been created. The road network has been modeled in the comprehensive study of transportation and traffic of Urmia city with the VISUM software environment. Considering the effect of each of the layers and their pairwise comparison by Super Decisions software, the weight of each layer was calculated, and the incompatibility rate of pairwise comparisons was obtained as 0.08 and since it was less than 0.1, compatibility these comparisons are acceptable. Finally, by superimposing the layers of information, appropriate ranges are determined and divided into five categories from very poor to very good.

KEYWORDS

Public Parking, Location, Urban Planning, Traffic Management, AHP, Urmia City.





«مطالعه پژوهشی»

توزیع فضایی - مکانی پارکینگ‌های عمومی و مکان‌یابی بهینه آن با بهره‌گیری از مبانی شهرسازی و مدیریت ترافیک شهری، مطالعه موردی: شهر ارومیه

مسعود حق‌لسان^{۱*}، علی قنبری نصرآبادی^۲، احسان داورپناه^۳

چکیده

پارکینگ‌های عمومی یکی از مهم‌ترین زیرساخت‌های سیستم حمل‌ونقل هستند که نقش مؤثری در کاهش ترافیک و کارایی آن و کیفیت زندگی شهری دارند. در عصر معاصر به دلیل افزایش اتومبیل، کمبود فضای پارک کردن، هزینه هنگفت ساخت پارکینگ، ارزیابی دقیق برای مدیریت و مکان‌یابی پارکینگ ضرورت پیدا می‌کند. این پژوهش از نوع کاربردی است که به بررسی امکان‌سنجی مکان و مکان‌یابی مناسب پارکینگ در شهر ارومیه به روش توصیفی تحلیلی پرداخته است. با مطالعات کتابخانه‌ای به تدوین مبانی نظری (شهرسازی و مدیریت ترافیک شهری)، برای شناخت محدوده مورد مطالعه و بررسی وضع موجود از روش میدانی و استفاده از نقشه‌های طرح تفصیلی و جامع پرداخته و میزان کمبودها و نحوه توزیع فضایی پارکینگ‌ها مشخص شده است. تعیین سرانه پارکینگ عمومی با توجه به استاندارد وزارت راه و شهرسازی انجام گردیده است. برای تعیین محدوده‌های مناسب جهت احداث پارکینگ، معیارهای تأثیرگذار در مکان‌یابی را شناسایی و با استفاده از نرم‌افزار سوپر دسیژن معیارها را به لایه‌های اطلاعاتی تبدیل کرده و برای هریک از معیارها (لایه‌ها)، فاصله‌های موردنیاز (حریم‌ها) ایجاد شده است. شبکه معابر در مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه با محیط نرم‌افزار شبیه‌سازی ترافیک مدل‌سازی شده است. با توجه به میزان تأثیر هریک از لایه‌ها و مقایسه زوجی آن‌ها از طریق نرم‌افزار سوپر دسیژن، وزن هریک از لایه‌ها را محاسبه کرده که نرخ ناسازگاری مقایسات زوجی ۰/۰۸ به دست آمده و چون کمتر از ۰/۱ بوده، سازگاری این مقایسات قابل قبول است. در نهایت با روی هم‌گذاری لایه‌های اطلاعاتی، محدوده‌های مناسب مشخص و در پنج دسته خیلی ضعیف تا بسیار خوب تقسیم‌بندی شده است.

واژه‌های کلیدی

پارکینگ عمومی، مکان‌یابی، شهرسازی، مدیریت ترافیک، تحلیل سلسله مراتب، شهر ارومیه.

۱. استادیار، گروه معماری و شهرسازی، واحد ایلمچی، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلمچی، ایران.
۲. دانشجوی دکتری، گروه معماری و شهرسازی، واحد بین‌الملل ارس، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.
۳. دانشجوی دکتری، گروه معماری و شهرسازی، واحد بین‌الملل ارس، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

نویسنده مسئول: مسعود حق‌لسان

رایانامه: Ma.Haghlesan@iaua.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۴/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۳

استناد به این مطالعه:

حق‌لسان، مسعود؛ قنبری نصرآبادی، علی و داورپناه، احسان (۱۴۰۴). توزیع فضایی - مکانی پارکینگ‌های عمومی و مکان‌یابی بهینه آن با بهره‌گیری از مبانی شهرسازی و مدیریت ترافیک شهری، مطالعه موردی: شهر ارومیه. فصلنامه علمی پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، ۱۶(۲)، ۷۳-۹۴.



مقدمه

امروزه از جمله مشکلات بزرگ شهرها مسئله تراکم ترافیک و ازدحام در خیابان‌ها و معابر به‌ویژه در مناطق مرکزی شهرهاست. از آنجا که ساخت زیرساخت‌های حمل‌ونقل مانند اضافه کردن خیابان‌های جدید یا عریض کردن خیابان‌های موجود و احداث پارکینگ نیازمند سرمایه‌گذاری‌های کلان در این حوزه است، لزوم تصمیم‌گیری‌های صحیح و به‌کارگیری راهکارهای بهینه برای بهره‌برداری هر چه بیشتر از زیرساخت‌های موجود امری اجتناب‌ناپذیر است (Litman, 2015).

یکی از ویژگی‌های نظام شهری در ایران تراکم زیاد جمعیت شهرنشین در تعدادی از شهرهای بزرگ است. رشد سریع جمعیت و افزایش تملک وسایل نقلیه شخصی، گستردگی جغرافیایی شهرها را به دنبال دارد. در چنین شهرهایی سیستم حمل‌ونقل درون‌شهری اهمیت ویژه یافته و به نحوی طراحی می‌شود که تا حد اکثر کارایی را در سرویس‌دهی به شهروندان داشته باشد. برای این منظور، مدیریت و سرویس‌دهی ترافیک ساکن کمتر مورد توجه قرار گرفته است. دلیل اینکه چرا به این مشکل در طول زمان توجه نشده است این است که مهندسان ترافیک تنها به مدیریت ترافیک جاری شهری توجه داشته‌اند و از مدیریت پارکینگ غافل شدند. یکی از مهم‌ترین خدمات شهری پارکینگ‌ها هستند. اگر فضای پارکینگ کافی در شهر در نظر گرفته نشود، خودروها برای توقف از سطح شبکه معابر استفاده می‌نمایند و در نتیجه از سطح مفید شبکه کاسته خواهد شد و باعث کن‌دی حرکت، ایجاد راه‌بندان‌ها، افزایش تصادف، آلودگی محیط‌زیست، اتلاف وقت، تجاوز به حقوق مردم و ... خواهد شد (محمدی و همکاران، ۱۳۹۱). بنابراین یکی از مشکلات عمده در مدیریت ترافیک، مدیریت ترافیک ساکن است که یکی از مشکلات عمده در حمل‌ونقل بوده که امروزه به‌عنوان یکی از معضلات اصلی برخی شهرهای بزرگ محسوب می‌گردد (Hensher, 2001). برای روان شدن حرکت وسایل نقلیه و حل معضل ترافیکی، اقدامات زیادی از جمله احداث زیرساخت‌های حمل‌ونقل شهری مانند راه‌های ارتباطی، زیرگذرها و روگذرها و گسترش حمل‌ونقل عمومی از قبیل مترو و اتوبوس‌های شهری، توسط مدیران شهری صورت گرفته است (شهبابی و همکاران، ۱۳۹۰).

کمبود پارکینگ‌ها در شهرها باعث توقف خودروها در کنار خیابان‌ها (پارک‌های حاشیه‌ای) گردیده، به این ترتیب

عملاً سطوحی که باید در اختیار ترافیک سواره قرار بگیرد به محل توقف تبدیل شده که عملاً باعث افزایش ترافیک معابر می‌شود (یغفوری و همکاران، ۱۳۹۵).

مشکل پارکینگ تنها محدود به ایران نمی‌شود و مدیران شهری در بسیاری از شهرهای دنیا با آن مواجهند و از این‌رو تلاش‌های زیادی برای حل آن به اشکال مختلف صورت گرفته است. به‌عنوان مثال، در یک پژوهش میدانی در انگلستان، ۸۰ درصد از رانندگان به‌طور متوسط بیش از ۲۰ دقیقه برای یافتن جای پارک خودرو در شهر لندن صرف می‌کنند و مشکل پارک خودرو به اصلی‌ترین دغدغه ۴۵ درصد از خودرو سواران در این شهر تبدیل شده است (The Telegraph Agencies, 2013).

هنگامی و همکاران^۱ (۲۰۰۶)، مدل پیش‌بینی عرضه و تقاضای پارکینگ را ایجاد کرد. با توجه به شاخص‌های ساخت‌وساز از زمین برنامه‌ریزی شده در تمام مناطق ترافیکی، جین^۲ (۲۰۰۳) مدل نرخ تولید پارکینگ بهبودیافته را برای محاسبه تقاضای پارکینگ راه‌اندازی کرد. بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته درباره عرضه و تقاضای پارکینگ، قیمت و نرخ پارکینگ، مکانیابی احداث پارکینگ و معیارهای تأثیرگذار بر آن و ... است که در ادامه به آن‌ها پرداخته می‌شود.

نبود جای پارک، مشکلی است که روزه‌روز با افزایش فناوری و تولید بیشتر خودروها به معضل بزرگ‌تری تبدیل شده است که در صورت نداشتن مدیریت درست، آسیب‌های بزرگی را به بدنه جامعه و آسایش مردم خواهد زد. افزایش ترافیک کاذب و هدر رفتن زمان شخص، افزایش مصرف سوخت و آلودگی هوا، افزایش خشونت و درگیری بین رانندگان و افزایش خطر سرقت از عواقب مهم نبود جای پارک است. نبود جای پارک، مشکلی است که روزه‌روز با افزایش فناوری و تولید بیشتر خودروها به معضل بزرگ‌تری تبدیل شده است و اگر مدیریت درستی در محل نگهداری و پارک وسایل نقلیه در شهر صورت نگیرد، آسیب‌های بزرگی را به بدنه جامعه و آسایش مردم خواهد زد.

مسئله پژوهش حاضر، بررسی توزیع فضایی - مکانی پارکینگ‌های عمومی و مکانیابی بهینه آن با بهره‌گیری از مبانی شهرسازی و مدیریت ترافیک شهری است و اهداف پژوهش؛ بررسی نحوه توزیع فضایی - مکانی پارکینگ‌های عمومی و تشخیص نواحی محروم از پارکینگ در مناطق مذکور و تعیین عوامل مؤثر در مکانیابی پارکینگ به‌منظور

1. Hongzhi et al

2. Jin

رایجی است که امروزه در شهرهای بزرگ همه‌روزه قابل مشاهده است (Fernandes & Nunes, 2011). این ازدحام که به دو صورت روزمره و غیر مترقبه رخ می‌دهد (Amirgholy et al, 2020) و در سطوح و جنبه‌های مختلف هزینه‌های بسیار زیادی را به جوامع تحمیل می‌نماید. ازدحام روزمره ناشی از بیشتر بودن تقاضا نسبت به ظرفیت در ساعات اوج عبور و مرور است (Zohdy et al, 2015). در حالی که ازدحام غیر مترقبه ناشی از اتفاقات ناگهانی تأثیرگذار بر ترافیک مانند تصادف، بدی آب و هوا، نقص فنی و مواردی از این دست است.

پارکینگ فضایی است که برای توقف وسایل نقلیه، اغلب پارکینگ‌ها و گاراژها قبل از سال ۱۹۲۰ به وجود آمدند. در آن زمان حمل‌ونقل عمومی برای مراکز خرید و محله‌ها سرویس‌دهی می‌کرد و اغلب رفت‌وآمدهای عمومی با وسایل نقلیه‌ای مانند درشکه انجام می‌گرفت و پارک کنار خیابانی بسیار محدود بود. تحول در گاراژها در سال‌های دهه ۱۹۲۰ شروع شد. در آن دهه گاراژها در مراکز اصلی شهر به وجود آمدند و کسبه، خودروی خود را در گاراژها پارک کردند. البته اساس ایجاد گاراژها به دلیل آسیب‌رسانی افراد مزاحم به خودروها بود. بعد از جنگ جهانی دوم بزرگ‌ترین تحول در گاراژها به وجود آمد. چون قیمت زمین در مراکز اصلی شهر بالا رفته بود و نیاز به فضای پارک خودروها احساس می‌شد، در نتیجه تحقیقات مشاوران برای احداث پارکینگ‌ها آغاز شد. از اواسط دهه ۱۹۶۰ تا به الان، انواع مختلفی از پارکینگ‌ها ساخته شده‌اند و برای هر نوع مکانی مانند: هتل‌ها، استادیوم‌ها، بیمارستان‌ها و ... نوع خاصی از پارکینگ طراحی می‌شود و ابعاد و ظرفیت آن‌ها بستگی به مکان و محلی دارد که پارکینگ در آن ساخته می‌شود (قنبری و قاضی عسگر، ۱۳۹۰).

به عمل متوقف کردن هرگونه از وسیله نقلیه و ترک آن در حالی که بدون سرنشین است، پارکینگ گفته می‌شود. هر نوع از خیابان قوانین مختص به خود در زمینه پارکینگ دارد. به‌طوری که در برخی از آن‌ها برای پارکینگ باید هزینه پرداخت کرد و یا در برخی، عمل پارکینگ ممنوع است که به این مجموعه از قوانین، محدودیت‌های پارکینگ گفته می‌شود. کارکرد این سیستم وابسته به وجود زیرساخت‌های لازم، قرارگیری مناسب اجزا مختلف آن و هماهنگی این اجزا با یکدیگر است. احداث بزرگراه‌ها، خیابان‌ها، زیرگذرها و روگذرها، پایانه‌های اتوبوس شهری، احداث مترو، نصب تجهیزات کنترل ترافیک و ... همگی به‌منظور افزایش کارایی و رفع مشکلات سیستم حمل‌ونقل شهری است. در صورتی که بخش عمومی، توانایی و ظرفیت کافی برای انجام سفرهای درون‌شهری را نداشته باشد و

ایجاد الگوی مناسب برای مکانیابی پارکینگ‌های عمومی و ارائه الگوی بهینه مکانیابی پارکینگ است. برای نیل به آن، تبیین شاخص‌ها و مکانیابی پارکینگ‌های عمومی مطابق با نمونه موردی (شهر ارومیه) این سؤال اصلی مطرح می‌شود: طراحی و مکانیابی پارکینگ‌های عمومی مطابق مبانی شهرسازی و مدیریت ترافیک شهری از چه شاخص‌هایی تبعیت می‌کند؟

مبانی نظری

چارچوب نظری

یکی از مهم‌ترین مشکلات حمل‌ونقل شهری، ترافیک شهری است. پدیده ترافیک یکی از پیچیدگی‌های جوامع شهری است که با گسترش شهرنشینی و بعد از انقلاب صنعتی در اروپا، پدید آمده است (پیرمحمدی، ۱۳۹۳). افزایش جمعیت، رشد شتابان شهرنشینی و افزایش ضریب مالکیت خودروهای شخصی باعث افزایش تراکم در شبکه معابر مراکز شهری و بروز مشکلات ترافیکی در آن‌ها شده که عموماً برای عبور و مرور این نوع و حجم از ترافیک طراحی نگردیده‌اند و کمبود شبکه معابر و عدم همخوانی آن‌ها با نیازهای امروز، استقرار کاربری‌های جاذب جمعیت و مولد سفر، همجواری‌های متراکم و ناسازگار، از مشکلات اساسی معابر شهری بوده که تداخل سواره و پیاده را موجب می‌شود (کریمی، ۱۳۹۱). در نتیجه نیاز است برای کاهش معضلات ترافیک ناشی از افزایش میزان حمل‌ونقل نظیر آلودگی هوا، برنامه‌ها و طرح‌های متنوعی با استفاده از روش‌های نوین ارزیابی مدیریت شهری اجرا شوند (تقوایی و فتحی، ۱۳۹۰؛ شیرمحمدی و حدادی، ۱۳۹۸).

مجموع پاسخ‌های مسافران به سیاست‌های پارکینگ تأثیر مستقیمی بر سطح ازدحام و کیفیت هوای یک منطقه دارد. تقاضا برای پارکینگ در خیابان معمولاً در هسته تجاری یک شهر بیشترین است. وقتی پارکینگ در خیابان قیمت کمتری دارد، یافتن مکان‌های پارک در دسترس به‌سختی انجام می‌شود و در نتیجه رانندگان زمان خود را صرف گشت‌وگذار برای یک مکان در دسترس می‌کنند که هم به ازدحام و هم آلودگی کمک می‌کند (Baldur Ottosson et al, 2013).

معضل ترافیک شهری و جابه‌جایی در ترافیک‌های سنگین به خصوص در ساعت‌های پیک ترافیک یک مشکل اساسی برای تمام شهرها در سراسر جهان محسوب می‌شود که با افزایش جمعیت شهری این ترافیک‌ها سنگین‌تر می‌شوند (Amirgholy & Gao, 2020). ازدحام در تقاطع‌ها و صف‌های طولانی خودروها در پشت چراغ‌ها پدیده

این موضوع که پارکینگ باید مطلوبیت لازم را، چه از برای هزینه پارک و چه از برای میزان پیاده‌روی، برای پارک کردن داشته باشد. عوامل و فاکتورهای مؤثر در مکان‌یابی پارکینگ‌ها از چهار دیدگاه در این پژوهش مورد بررسی قرار می‌گیرد:

۱. فاصله پارکینگ از مراکز جاذب سفر عمده شامل مراکز تجاری و خدماتی، مراکز اداری، مراکز بهداشتی، مراکز فرهنگی و تفریحی، مراکز آموزشی می‌باشد.

۲. فاصله از معابر و شبکه‌های ارتباطی که شامل معابر شریانی درجه دوم و معابر جمع و پخش‌کننده و معابر محلی می‌باشد.

۳. هزینه تملک زمین، هرچقدر ارزش ملکی که در آن پارکینگ احداث می‌شود کمتر باشد، بهتر است.

۴. کاربری‌های مناسب برای احداث پارکینگ که در این تحقیق شامل زمین بایر، متروکه است (عباسپور مرزبالی و همکاران، ۱۳۹۷).

پیشینه‌های پژوهش

در دهه اخیر پژوهشگران و صاحب‌نظران متعددی به مطالعات مدیریتی، مکان‌یابی، میزان عرضه و تقاضا، قیمت و نرخ و ... در رابطه با پارکینگ‌ها در فضاهای شهری پرداختند.

آزادخانی و حیدریگی (۱۳۹۷)، در مطالعه‌ای با عنوان «تحلیل و مکان‌یابی پهنه‌های مناسب احداث پارکینگ‌های عمومی در شهر ایلام» به تحلیل و مکان‌یابی پارکینگ‌های عمومی پرداختند. یافته‌های تحقیق آن‌ها نشان می‌دهد میان شاخص‌های بروکرسی اداری، فروش و درآمدزایی و میزان انطباق با مسیرهای پرتردد شهری، و مکان‌یابی بهینه پارکینگ‌های شهری هم‌بستگی معنادار وجود دارد.

یغفوری و همکاران (۱۳۹۵)، مطالعه‌ای با عنوان «توزیع فضایی - مکانی پارکینگ‌های عمومی و مکان‌یابی بهینه آن (مطالعه موردی: منطقه ۲ و ۸ شهرداری شیراز)» انجام دادند که یافته‌های پژوهش آنها نشان داد، برای تعیین محدوده‌های مناسب برای احداث پارکینگ، ابتدا معیارهای تأثیرگذار در مکان‌یابی را شناسایی، سپس با استفاده از نرم‌افزار سامانه اطلاعات جغرافیایی معیارها را تبدیل به لایه‌های اطلاعاتی که برای نرم‌افزار قابل خواندن باشد، تبدیل کرده و برای هر یک از معیارها (لایه‌ها) فاصله‌های مورد نیاز (حریم‌ها) ایجاد شده است.

صادقی دروازه و همکاران (۱۳۹۶)، در پژوهشی به مکان‌یابی پارکینگ‌های مکانیزه با عنوان «مکان‌یابی پارکینگ‌های مکانیزه با رویکرد توسعه پایدار (مورد مطالعه: شهر قم)» پرداختند، یافته‌های پژوهش آنها نشان داد که معیار زیست‌محیطی با

شهروندان نتوانند در زمان لازم و با اطمینان بالا به مقصدهای سفر خود برسند، به وسایل نقلیه خصوصی روی می‌آورند و این امر باعث و ترافیک در شهر می‌شود (دیزجی و آذر، ۱۳۹۸). پس با افزایش تعداد خودروها، تقاضای پارکینگ شهری به سرعت رشد می‌کند. پیش‌بینی تقاضای پارکینگ، کلید برنامه‌ریزی پارکینگ عمومی است و داده‌های اساسی را برای اندازه پارکینگ فراهم می‌کند (Tiexin et al, 2012).

پارکینگ‌های عمومی یکی از زیرساخت‌های مهم شهری محسوب می‌شوند و کمبود آن‌ها مشکلات متعددی برای شهروندان ایجاد می‌کند. اتلاف وقت شهروندان برای پیدا کردن فضای پارک، اشغال و کاهش ظرفیت فضای معابر، کاهش سرعت عبور و مرور و افزایش ترافیک، ایجاد درگیری و نزاع میان افراد برای پارک خودرو از مهم‌ترین معضلات نبود فضای پارک کافی در شهر است (حسینی، ۱۳۹۳).

عمده پژوهش‌های انجام شده در خصوص پارکینگ‌های عمومی مربوط به نحوه مکان‌یابی بهینه این پارکینگ‌ها است. با توجه به نتایج این پژوهش‌ها، عدم مکان‌یابی مناسب پارکینگ‌ها باعث عدم تمایل مردم به استفاده از آن‌ها شده است که نتیجه آن تشدید ترافیک و مشکلات جانبی دیگر است (طالبی، ۱۳۸۹). ایجاد مراکز پارکینگ‌های عمومی، مستلزم صرف هزینه‌های زیاد است و تعیین مکان بهینه آن‌ها به شیوه‌ای که همه شهروندان به نحو مؤثر از آن بهره‌مند شوند ضروری است (قنبری و قاضی عسگر، ۱۳۹۰).

مکان‌یابی و احداث پارکینگ‌های عمومی از نیازهای اساسی شهرهای امروزی می‌باشد که در راستای رفاه و آسایش شهروندان و حل مشکلات شهرها انجام می‌شود. چنانچه این عمل بدون توجه به تأثیر، تأثر و روابط متقابل بین کاربری‌ها انجام شود، امکان دارد که نه تنها از مشکلات موجود نگاهد، بلکه خود باعث مشکلات عدیده و مسائل حل نشدنی دیگری نیز شود. لذا ضرورت دارد که تمامی عوامل مرتبط با آن، مورد مطالعه و توجه جدی قرار گیرد. امروزه معضل کمبود محل توقف وسایل نقلیه، گریبان‌گیر اکثر شهرها می‌باشد. سامان‌دهی نواحی شهری یکی از تصمیمات پیچیده و در عین حال حساس است که توجه به آن از دیدگاه جغرافیایی مهم است (کامیابی و ذوافقارخانیان، ۱۳۹۲).

با در نظر گرفتن نظرات کارشناسان ترافیک و شهرسازی و با توجه به استانداردهای موجود در این زمینه و اهداف مکان‌یابی پارکینگ شامل: کاهش سفرهای درون شهری، کاهش پارک حاشیه‌ای، افزایش عرض خیابان‌ها و روان شدن تردد وسایل نقلیه، کاهش آلودگی هوا و آلودگی صوتی و همچنین با توجه

اطلاعاتی تشکیل شد. برای دستیابی به اهمیت نسبی عوامل با استفاده از نظر کارشناسان، ماتریس زوجی مربوطه تهیه و با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای و به کمک نرم‌افزار سوپر دسیژن^۱، وزن مناسبی به لایه‌ها، مطابق نظر کارشناسان اختصاص یافت و محدوده‌های مناسب برای انتخاب محل احداث پارکینگ عمومی شناسایی شد.

ابزار گردآوری داده‌ها در روش فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی، پرسشنامه خبره^۲ بود. برای تعیین وزن معیارها و رتبه‌بندی گزینه‌ها از مقایسه زوجی استفاده شد. برای تهیه پرسشنامه خبره از مقایسه زوجی عناصر استفاده گردید. برای هر سطح از سلسله‌مراتب یک ماتریس مقایسه زوجی تهیه شد.

محدوده مورد مطالعه

ارومیه یکی از کلان‌شهرهای ایران، مرکز استان آذربایجان غربی و شهرستان ارومیه در شمال غربی ایران که در منطقه آذربایجان واقع شده است. این شهر طبق سرشماری سال ۱۳۹۵ با ۲۲۴/۷۳۶ نفر جمعیت (گنجی، ۱۳۹۲). دهمین شهر پرجمعیت ایران و دومین شهر پرجمعیت منطقه شمال غرب ایران به‌شمار می‌آید. ارومیه با ۱۳۳۲ متر ارتفاع در غرب دریاچه ارومیه، در دامنه کوه سیر و در میان دشت ارومیه قرار گرفته‌است (شکل ۱). هوای ارومیه در تابستان نسبتاً گرم و در زمستان سرد است.

در سده‌های گذشته رخدادهای و حوادث متعددی از قبیل اشغال توسط عثمانی‌ها و روس‌ها را تجربه کرده است. این شهر به سبب موقعیت مناسب که در میان شاهراه ارتباطی قفقاز، میان‌رودان و آسیای صغیر داشته، در گذشته از مراکز تجاری منطقه به‌شمار می‌رفته است. (پوراحمد، ۱۳۷۸). شهر ارومیه با عناوین اولین بیمارستان به شیوه نوین، نخستین مرکز آموزش پزشکی، اولین مدرسه به شیوه نوین، اولین شبکه تلویزیون محلی، اولین نشریه محلی در ایران مشهور بوده است. ارومیه مدتی در دوره پهلوی به رضائیه تغییر نام داد (تفضلی، ۱۳۹۲).

وزنی معادل ۴۲۹/ در رتبه اول، معیار اقتصادی با وزنی معادل ۳۴۷/ در رتبه دوم و معیار اجتماعی با وزنی معادل ۲۵۱/ در رتبه سوم قرار گرفت. همچنین نتایج به‌دست آمده از رتبه‌بندی مکان‌های بالقوه برای احداث پارکینگ مکانیزه نیز به این صورت مشخص شد: مکان مربوط به خیابان کیوان‌فر در رتبه اول، مکان مربوط به کوچه صداقت در رتبه دوم، مکان مربوط به خیابان امیرکبیر در رتبه سوم و مکان مربوط به کارخانه یخ‌سازی، در رتبه چهارم قرار گرفتند.

جوان و غنی‌پور تفرشی (۱۳۹۵)، در مطالعه‌ای به مکانیابی بهینه پارکینگ‌های عمومی با عنوان «ارزیابی و مکانیابی بهینه پارکینگ‌های عمومی با استفاده از مدل تحلیل سلسله‌مراتبی در شهر رشت» پرداختند. در این پژوهش به‌منظور مکانیابی بهینه پارکینگ‌های عمومی برای کارایی بیشتر محدوده مورد مطالعه ابتدا مطالعات اولیه برای شناسایی معیارهای تأثیرگذار بر انتخاب محل بهینه پارکینگ انجام و با استفاده از روش تحلیل سلسله، وزن‌دهی معیارها صورت گرفت و در نهایت با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی محدوده‌های مناسب برای احداث پارکینگ‌های عمومی پیشنهاد گردید.

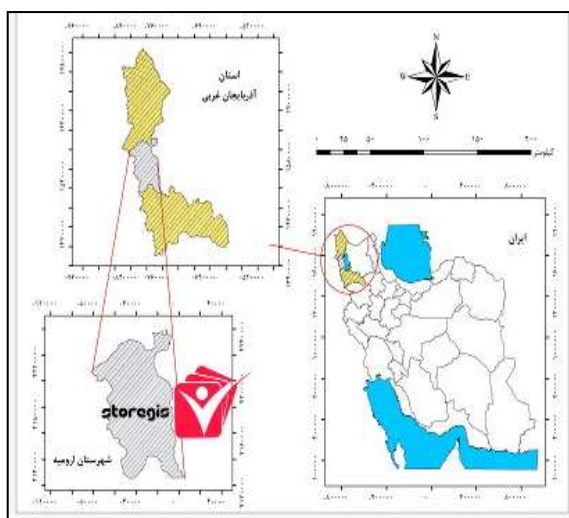
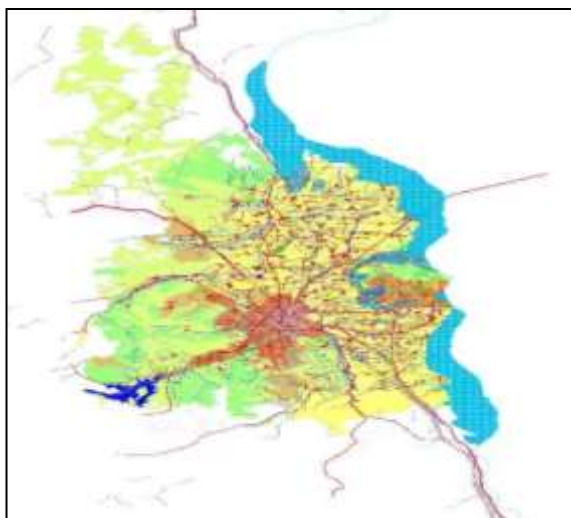
سرای و قانعی بافقی (۱۳۹۰)، در مطالعه‌شان به ارزیابی و مکانیابی پارکینگ‌های عمومی در بافت مرکزی شهر یزد پرداختند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که با وجود اینکه لحاظ کردن تمامی معیارها به روش سنتی مشکل است و از سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است و همچنین به دلیل اهمیت متفاوت معیارها در مکانیابی برای وزن‌دهی آن‌ها از فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی استفاده گردید. وزن هر فاکتور از طریق فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی مشخص و سپس با استفاده از مدل همپوشانی شاخص فاکتورهای وزن داده شده با هم تلفیق شده، نقشه نهایی حاصل و مکان‌های مناسب به صورت لکه‌هایی مشخص می‌شوند.

روش انجام پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش انجام آن به صورت داده‌های اطلاعاتی - توصیفی - تحلیلی است. برای تدوین مبانی نظری از روش کتابخانه‌ای استفاده شد. برای شناسایی محدوده مورد مطالعه از داده‌های اطلاعاتی و برای بررسی وضع موجود پارکینگ‌های موجود از روش میدانی و نقشه‌های طرح تفصیلی و جامع استفاده شد. داده‌های اطلاعاتی توصیفی شامل وسعت، جمعیت، سرانه‌ها، استانداردها، معیارها و مشخصات پارکینگ‌های عمومی بود که در مرحله بعد هر یک از معیارها به لایه اطلاعاتی تبدیل، سپس لایه‌هایی که از داده‌ها تهیه گردید و طبقه‌بندی، ویرایش و ذخیره و بانک

1. Super Decisions

۲. پرسشنامه مورد استفاده برای تحلیل‌های سلسله‌مراتبی و تصمیم‌گیری چندمعیاره به پرسشنامه خبره موسوم است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی استان آذربایجان غربی و شهر ارومیه

سال ۹۰ نسبت به سال ۸۶ بالاتر از افزایش سرانه پارکینگ‌های عمومی و خصوصی بوده است؛ یعنی برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری برای احداث پارکینگ‌های عمومی و خصوصی متعاقب با رشد شهر و افزایش جمعیت نبوده است (Hensher & Jenny, 2001).

بررسی مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه (سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۹۰، ۱۳۹۵، ۱۴۰۰ و ۱۴۰۵)

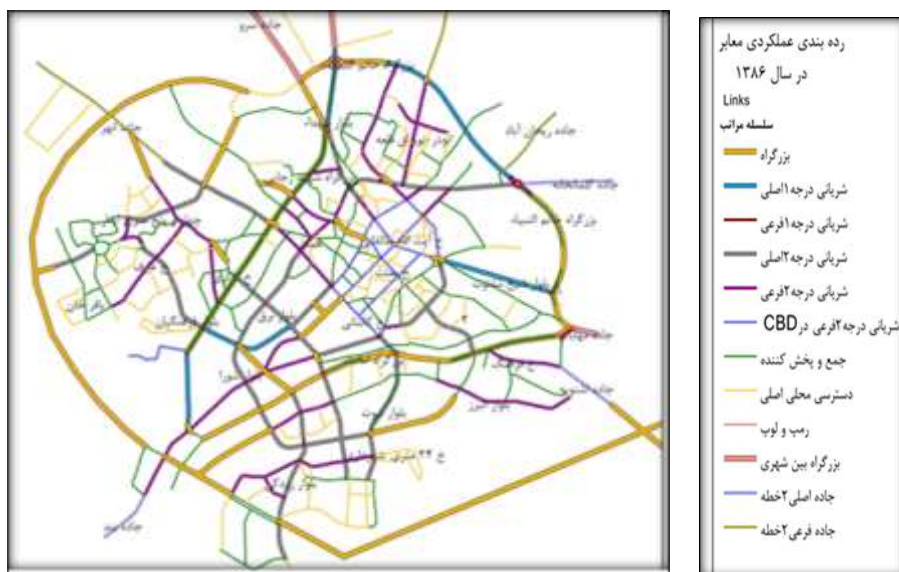
شبکه معابر براساس مطالعات جامع شهر ارومیه

در مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه شبکه معابر این شهر در محیط نرم‌افزار شبیه‌سازی ترافیک مدل‌سازی شده است. این شبکه برای سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۹۰، ۱۳۹۵ و ۱۴۰۵ به تفکیک نوع معبر در شکل ۲ ارائه شده است. بیشتر معابر محدوده مرکزی شهر از نوع شریانی درجه ۲، جمع و پخش‌کننده و دسترسی محلی هستند. مدل حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، سیستم حمل‌ونقل شهر را در بازه‌های زمانی ۵ ساله تا سال ۱۴۰۵ در خود جای داده است (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۶-۱۳۸۷).

بررسی سرانه کاربری پارکینگ‌های عمومی منطقه

با جمعیت و سرانه استاندارد

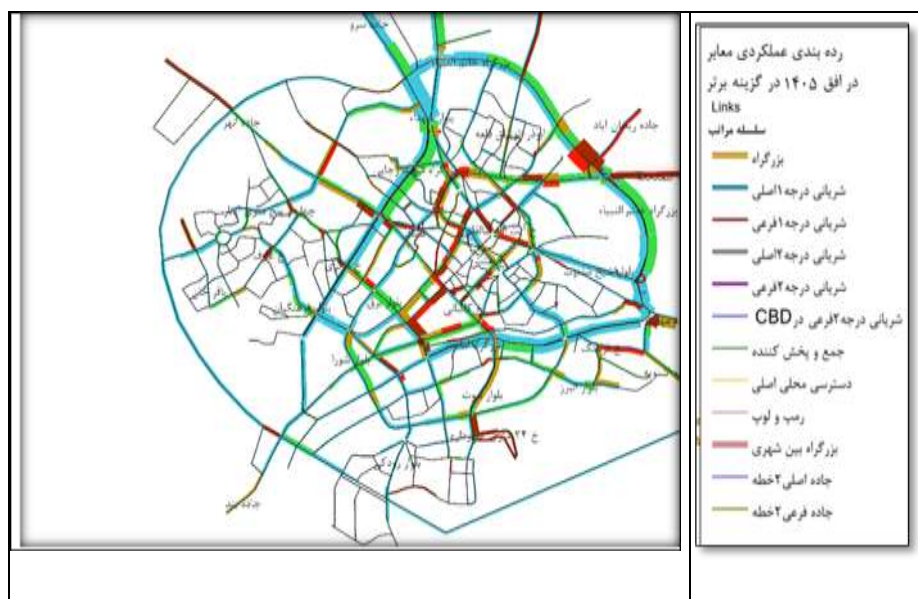
استاندارد سرانه پارکینگ در ایران طبق معیارهای وزارت راه و شهرسازی $\frac{1}{3}$ مترمربع است (رشیدی فرد و همکاران، ۱۳۸۷). با توجه به مساحت کل پارکینگ‌های عمومی و خصوصی 104986 مترمربع (پارکینگ عمومی و خصوصی)، جمعیت محدوده مورد مطالعه براساس آمار مرکز آمار ایران ($736/224$) و سرانه پارکینگ‌های عمومی در محدوده مورد مطالعه در شرایط کنونی برابر با $0/14$ مترمربع است که با توجه به سرانه استاندارد پارکینگ‌های عمومی و خصوصی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که سرانه پارکینگ‌های عمومی و خصوصی در این بخش از شهر با استانداردهای تعریف شده از سوی وزارت راه و شهرسازی مطابقت ندارد. برای فهم مقدار رشد فضای اختصاص‌یافته برای پارکینگ عمومی و خصوصی با توجه به افزایش جمعیت و گسترش شهر، مقدار سطح و سرانه پارکینگ‌های عمومی و خصوصی در سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۹۰، ۱۳۹۵ و ۱۴۰۵ مقایسه شده است. از مقایسه سطح و سرانه پارکینگ‌های عمومی و خصوصی، این‌گونه نتیجه‌گیری می‌شود که افزایش جمعیت در محدوده مورد مطالعه، در



شکل ۲. نقشه شبکه معابر شهر ارومیه در طرح جامع حمل و نقل شهر به تفکیک رده عملکردی برای سال ۱۴۰۵
مأخذ. مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۶-۱۳۸۷؛ شرکت مشاور طرح آمایش سرزمین

برای سال‌های مذکور به صورت نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد معابر در نقشه ۳ نمایش داده شده است. همان‌گونه که در این شکل مشاهده می‌شود نسبت زمان سفر به زمان سفر آزاد معابر محدوده مرکزی شهری به صورت قابل توجهی بیشتر از همین شاخص در سایر نقاط شهر است (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۱).

تردد معابر براساس مطالعات جامع شهر ارومیه
اطلاعات حجم معابر در مطالعات جامع حمل و نقل شهر ارومیه مربوط به تخصیص سفر در بازه‌های زمانی اوج صبح، ظهر، عصر و کل روز است و برای سال‌های ۱۳۸۶، ۱۳۹۰، ۱۳۹۵ و ۱۴۰۵ در محیط نرم‌افزار شبیه‌سازی ترافیک برآورد شده است. به عنوان نمونه نتایج تخصیص تقاضای سفر بازه زمانی اوج صبح (۷-۸) و



شکل ۳. نقشه وضعیت تردد در شبکه معابر سال ۱۴۰۵ شهر ارومیه
مأخذ. مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۶-۱۳۸۷؛ شرکت مشاور طرح آمایش سرزمین

برنامه‌های مدیریتی ترافیک وضعیت موجود شهر ارومیه

در مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۰ گزینه برای محدوده اعمال محدودیت ترافیکی (زوج و فرد) پیشنهاد و بررسی شده است. در محدوده مطالعه مذکور از وضعیت کاربری زمین، میزان جمعیت تحت تأثیر، تعداد سفرهای جذب شده با اهداف مختلف، نسبت تقاضای سفر به عرضه تسهیلات، وجود معابر شریانی و بافت شهری و خصوصیات اجتماعی به‌عنوان معیارهای انتخاب گزینه برتر استفاده شده است (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۸).

پارک حاشیه‌ای شهر ارومیه

اطلاعات مربوط به پارک حاشیه‌ای در دو بخش عرضه و تقاضا گردآوری شده است. آمارگیری تقاضای پارک حاشیه‌ای به روش ثبت پلاک در محدوده مطالعات پارکینگ طرح جامع و معابر ۱۶ گانه، انجام شده است. معیار انتخاب معابر ۱۶ گانه برای انجام مطالعات پارکینگ، کاربری‌ها و اماکن جاذب سفر در محدوده این معابر است. اطلاعات مربوط به معابری که در آن‌ها آمارگیری تقاضای پارک حاشیه‌ای، انجام شده، مطابق جدول‌های ۱ و ۲ ارائه شده است (ایستگاه‌های انتخابی به صورت رندم صورت گرفته است).

جدول ۱. اطلاعات مربوط به معابر منتخب آمارگیری در محدوده مرکزی شهر (در ۲۲ ناحیه ترافیکی)

کد ایستگاه	نام ایستگاه	محدوده آمارگیری	طول محدوده آمارگیری (متر)
۱۰۱ (کاشانی)	خیابان کاشانی	هتل جهانگردی - دانش	۷۶۷
۱۰۲ (مدنی)	خیابان مدنی	امینی - سرداران	۴۹۶
۱۰۳ (مدنی)	خیابان مدنی	سرداران - عطایی	۶۳۱
۱۰۴ (خیام)	خیابان خیام	مدنی ۲ - امام خمینی	۲۹۷
۱۰۵ (امام خمینی)	خیابان سرداران	امام حسین - امام خمینی	۳۳۲
۱۰۶ (سرداران)	خیابان خان بابا خان	سرداران - خیام شمالی	۲۳۶
۱۰۷ (شیشه‌گر)	خیابان شیشه‌گر خانه	عطایی - مدنی	۲۵۰
۱۰۸ (شیشه‌گر خانه)	خیابان صحیه	عطایی - شیشه‌گر خانه	۲۵۵
۱۰۹ (جارچی‌باشی)	خیابان راسته غلام خان	امام خمینی - جارچی‌باشی	۵۵۴
۱۱۰ (باکری)	خیابان جارچی‌باشی	باکری - بسیج	۴۲۰
۱۱۱ (کشتگر)	خیابان بسیج	کشتگر - امام	۵۲۰
۱۱۲ (بسیج)	خیابان امام صدر	بسیج - امام	۲۵۷

جدول ۲. اطلاعات مربوط به معابر ۱۶ گانه آمارگیری تقاضای پارک حاشیه‌ای خارج از محدوده مرکزی شهر

کد ایستگاه	نام ایستگاه	محدوده آمارگیری	طول محدوده آمارگیری (متر)
۲۰۱ (شورا)	خیابان حسنی	چهارراه مخابرات - چهارراه شورا	۱۱۱۶
۲۰۲ (گل یخ)	خیابان بلوار فرهنگیان	قهوه قاباغی - گل یخ	۸۶۵
۲۰۳ (بهشتی)	خیابان استادان	سربازان گمنام - بهشتی	۹۷۸
۲۰۴ (پنج‌راه -)	خیابان امینی شرقی	پنج‌راه - همافر	۸۷۵
۲۰۵ (شهرچایی)	خیابان نبوت	شهرچایی - میدان بهداری	۱۲۰۳
۲۰۶ (مخابرات)	خیابان سربازان گمنام	چهارراه مخابرات - فلکه ورزش	۶۵۶
۲۰۷ (ارتش)	خیابان ارتش	پنج‌راه - چهارراه مخابرات	۱۰۹۳
۲۰۸ (الفجر)	خیابان والفجر	دانشکده ادبیات - زیر پل میثم	۵۶۷
۲۱۰ (کاشانی)	خیابان دستغیب	چهارراه مافی - ساحلی	۱۰۰۲
۲۱۱ (ارشاد شفا)	خیابان ارشاد شفا	درب دبیرستان امام - انتهای شفا	۷۰۰
۲۱۳ (امام رضا)	خیابان امام رضا	چهارراه امینی - درستکار	۴۷۰
۲۱۵ (فرهنگیان)	خیابان بلوار فرهنگیان	اول جنوبی - اول شمالی	۵۸۷
۲۱۶ (سومون آباد)	خیابان بهشتی	سربازان گمنام - سومون آباد	۹۰۵
۲۴۱ (همافر)	بلوار مدرس	چهارراه همافر - میدان مدرس	۶۲۸
۲۶۱ (آبادانا)	بلوار سربازان گمنام	فلکه ورزش - چهارراه آبادانا	۷۱۴
۲۸۱ (صد او سیما)	بلوار فجر	اول زیرگذر - صدا و سیما دانشگاه ادبیات	۷۳۶

به‌دست آمد که با توجه به عدد ۱۰/۳ متر که در مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک این شهر استفاده شده، نزدیک است.

گردآوری اطلاعات مربوط به پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای شهر

عرضه پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای
۶۹ پارکینگ غیر حاشیه‌ای در داخل و اطراف محدوده مطالعات پارکینگ شهر ارومیه شناسایی شد که اطلاعات مربوط به این پارکینگ‌ها شامل نام، آدرس، ناحیه ترافیکی، مساحت، ظرفیت، ساعت فعالیت، میانگین ظرفیت مورد بهره‌برداری، متوسط زمان پارک و تعرفه استفاده از پارکینگ‌ها از طریق برداشت میدانی و حضور در محل گردآوری شده است. اطلاعات مربوط به این پارکینگ‌ها در جدول ۳ ارائه گردیده است (ایستگاه‌های انتخابی به‌صورت رندوم صورت گرفته است). همان‌گونه که در این جدول مشاهده می‌شود، برای هر یک از پارکینگ‌ها، دو ظرفیت اعلام شده است. یکی ظرفیت مورد بهره‌برداری (اظهار شده توسط مالک و بهره‌بردار) و دیگری ظرفیت اسمی (محاسباتی) که از تقسیم مساحت پارکینگ‌ها بر ۲۵ مترمربع (فضای ناخالص هر جای پارک) محاسبه شده است. لازم به ذکر است که برای ادامه مطالعات از ظرفیت محاسباتی استفاده خواهد شد.

عرضه پارک حاشیه‌ای

برای برآورد عرضه پارک حاشیه‌ای، در معابر منتخب داخل محدوده مطالعات پارکینگ و معابر ۱۶ گانه که پیش‌تر به آن‌ها اشاره شد، آمارگیری عرضه پارک حاشیه‌ای انجام شده است. در این آمارگیری تعداد تابلوهای توقف ممنوع، تعداد تابلوهای پارک ممنوع، تعداد پل‌ها، تعداد کوچه‌ها و خیابان‌های متصل به معبر مورد نظر و تعداد خط‌کشی‌های عابر پیاده، تعداد ایستگاه‌های اتوبوس و تاکسی و سایر عوارض محدودکننده فضای پارک حاشیه‌ای در معابر مورد نظر ثبت شده است. برای محاسبه طول ناخالص پارک، به ازای هر یک از عوارض محدودکننده فضای پارک، مقدار مشخصی از طول معبر کسر می‌شود (به‌عنوان مثال ۳۰ متر به ازای هر تابلوی پارک ممنوع) و از تقسیم این طول بر ۵/۵ متر (طول مورد نیاز برای پارک یک وسیله) تعداد فضاهای پارک محاسبه می‌شود. از تقسیم طول کل معبر بر تعداد فضاهای پارک محاسبه شده، مقدار طول ناخالص پارک برای هر معبر به‌دست می‌آید. در نهایت برای محاسبه طول ناخالص پارک برای شهر ارومیه از میانگین وزنی طول ناخالص پارک معابر استفاده می‌شود که در آن از طول آمارگیری شده در معابر به‌عنوان وزن آن‌ها استفاده می‌شود. با انجام این محاسبات طول ناخالص پارک برای محدوده مطالعه پارکینگ در شهر ارومیه مقدار ۹/۷۵ متر

جدول ۳. مشخصات پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای داخل و اطراف محدوده مطالعات پارکینگ

کد	نام پارکینگ	آدرس	مساحت (متر)	ظرفیت بهره‌برداری	ظرفیت محاسباتی	ساعت فعالیت	میانگین تعداد اتومبیل	متوسط زمان پارک	تعرفه
۱۰۱	کاشانی	خیابان کاشانی، جنب مهمانسرای جهانگردی	۸۰۰	۵۰	۳۲	۱۹-۷	۲۵	۱ ساعت	ورودی: ۷۰۰۰ ساعت: ۳۵۰۰
۱۰۲	سهراب کاشانی	خیابان کاشانی، سهراب کاشانی و باکری	۹۰۰	۵۶	۳۶	۲۰-۷	۴۰	۱ ساعت	ورودی: ۷۰۰۰ ساعت: ۳۵۰۰
۱۰۳	فرید	خیابان کاشانی، کوچه ساسان	۳۲۰	۲۱	۱۳	۲۰-۸	۱۵	۱ ساعت	ورودی: ۷۰۰۰ ساعت: ۳۵۰۰
۱۰۴	پاسارگاد	خیابان کاشانی، جنب بیمه ایران	۶۰۰	۲۵	۲۴	۱۹-۸	۲۰	۲ ساعت	ورودی: ۷۰۰۰ ساعت: ۳۵۰۰
۱۰۵	آرارات	خیابان دانش، روبروی بانک ملی	۹۷۵	۵۵	۳۹	۲۰-۸	۳۰	۱/۳۰ ساعت	ورودی: ۷۰۰۰ ساعت: ۳۵۰۰
۱۰۶	شهر ارومیه	میدان انقلاب، امتداد خیابان امام	۲۰۰۰	۱۰۰	۸۰	۲۲-۷	۵۰	۱/۳۰ ساعت	ورودی: ۷۰۰۰ ساعت: ۳۵۰۰
۱۰۷	مهدی	خیابان امام، روبروی خیابان طرزی	۸۲۰	۴۵	۳۳	۲۲-۷	۳۰	۲ ساعت	ورودی: ۷۰۰۰ ساعت: ۳۵۰۰

مأخذ. مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه

تقاضای پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای

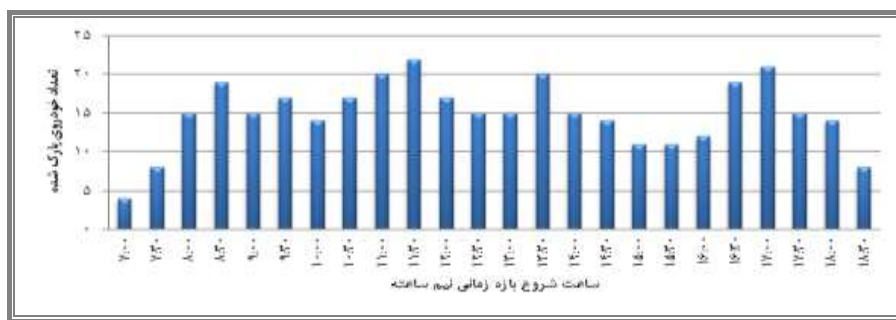
مشخص تقریباً مشابه هم هستند، بنابراین می‌توان با آمارگیری در یک پارکینگ، نتایج را به سایر پارکینگ‌های مشابه تعمیم داد. در نتیجه از میان ۶۹ پارکینگ غیر حاشیه‌ای شناسایی شده، ۱۸

با توجه به اینکه ویژگی‌های تقاضای پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای مشابه (به لحاظ ظرفیت، کاربری اطراف و ...) در یک محدوده

با توجه به آمارگیری انجام شده، نمودار تغییرات تقاضای پارک برای هر یک از پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای ترسیم شده است. در این نمودارها محور افقی، زمان شروع بازه زمانی نیم‌ساعته آمارگیری و محور عمودی بیانگر تعداد وسیله پارک شده در پارکینگ غیر حاشیه‌ای در بازه مورد نظر است. این نمودار در شکل ۴ (پارکینگ پاسارگاد)، نشان داده شده است. شایان ذکر است، برای ترسیم این نمودارها در مرحله پردازش اطلاعات پارک، زمان ورود و خروج وسایل نقلیه به ابتدای هر بازه نیم‌ساعته تخصیص داده شد. با توجه به اطلاعات به‌دست آمده از آمارگیری تقاضای پارک غیر حاشیه‌ای، میانگین تعداد خودرو پارک شده در کل مدت‌زمان آمارگیری برای یک بازه زمانی نیم‌ساعته، میانگین زمان پارک برای هر یک از پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای و سهم پارک‌ها به تفکیک زمان پارک از کل پارک‌های روزانه محاسبه شده است که در جدول ۴، ارائه شده است.

پارکینگ برای آمارگیری تقاضا انتخاب گردید. در مرحله آمارگیری به دلایل مختلف نظیر محدود شدن زمان فعالیت پارکینگ‌ها و ممانعت مالکین از انجام آمارگیری، آمارگیری در ۱۳ پارکینگ به‌طور کامل انجام شد.

در انتخاب پارکینگ‌ها به‌گونه‌ای عمل شد که انواع پارکینگ‌ها به لحاظ ظرفیت، موقعیت مکانی و کاربری‌های اطراف پوشش داده شوند. آمارگیری تقاضای پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای در تاریخ ۱۳۹۳/۰۹/۲۶ انجام شده است. برای این منظور یک آمارگیر از ساعت ۷ تا ۱۹ پلاک، ساعت و دقیقه ورود و خروج همه وسایل نقلیه از پارکینگ مورد نظر را ثبت نمود. در صورت وجود وسیله نقلیه در پارکینگ غیر حاشیه‌ای در شروع آمارگیری، پلاک این وسیله نقلیه نیز ثبت شده است. نمونه فرم استفاده شده در آمارگیری تقاضای پارکینگ‌های غیر حاشیه‌ای در شکل ۴، ارائه شده است.



شکل ۴. نمودار تعداد خودروی پارک شده در بازه‌های نیم‌ساعته در مدت‌زمان آمارگیری در پارکینگ پاسارگاد

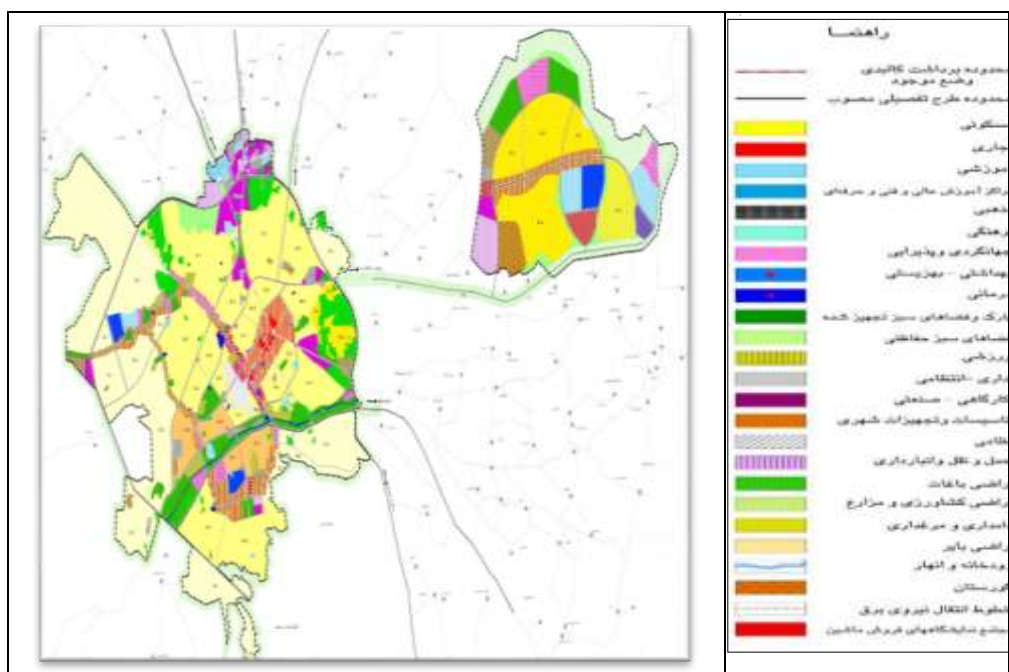
جدول ۴. خلاصه اطلاعات مربوط به تقاضای پارک غیر حاشیه‌ای

کد پارکینگ	نام پارکینگ	ظرفیت محاسباتی (وسیله)	میانگین روزانه تعداد خودرو پارک شده در بازه‌های نیم‌ساعته	میانگین تعداد خودرو پارک شده در بازه‌های نیم‌ساعته برای صبح*	میانگین تعداد خودرو پارک شده در بازه‌های نیم‌ساعته برای عصر*
۱۰۴	پاسارگاد	۲۴	۱۵	۱۵	۱۵
۱۰۵	آراغات	۳۹	۴۷	۴۹	۴۵
۱۱۵	عارفیان	۱۶	۲۰	۱۷	۲۳
۱۲۱	طوبی	۷۰۰	۳۳	۱۴	۴۷
۱۲۴	بعثت ۲	۲۵	۱۵	۱۵	۱۴
۱۲۵	محمدی	۱۴	۷	۱۰	۶
۱۲۸	طهرانچی	۳۲	۴۵	۳۱	۵۷
۱۲۹	مهدی‌زاده و سروش	۱۲۰	۷۹	۷۷	۸۱
۱۳۴	تکناز	۱۰	۳	۳	۴
۱۴۱	باکری	۲۴	۲۱	۲۶	۱۸
۱۴۳	امینی	۴۰	۴۲	۳۹	۴۴
۱۵۵	سردان مقدم	۲۶	۹	۱۲	۷
۱۵۹	عطائی	۸۸	۴۸	۵۲	۴۴

کاربری‌های پیشنهادی طرح جامع

در شکل ۶، نقشه کلی طرح جامع نشان داده شده است. در این شکل، انواع کاربری‌ها مشخص شده است. یکی

از این کاربری‌ها که مرتبط با پژوهش پیشرو است، کاربری‌های حمل‌ونقل و انبارداری است که لکه‌های آن در جای‌جای شهر مشخص گردیده است.



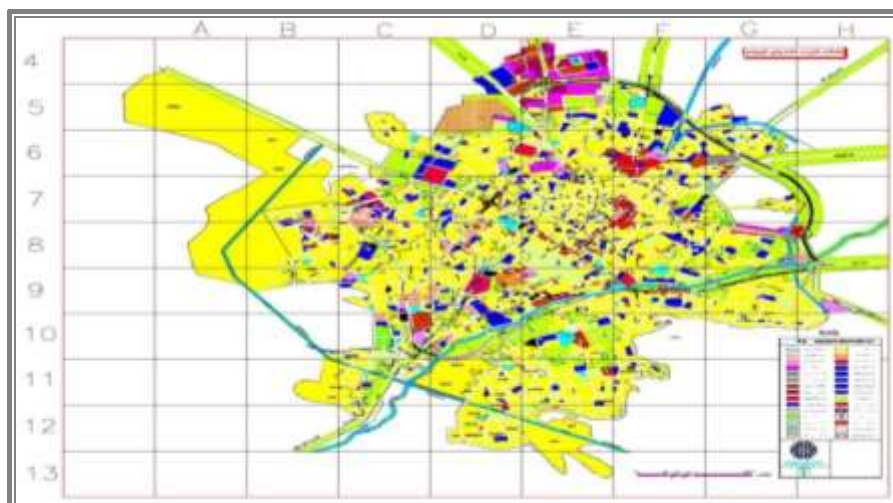
شکل ۶. نقشه کاربری اراضی پیشنهادی طرح جامع ارومیه

مأخذ: مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۶-۱۳۸۷؛ شرکت مشاور طرح آمایش سرزمین

کاربری‌های پیشنهادی طرح تفصیلی

در شکل ۷، نقشه کاربری‌های پیشنهادی طرح تفصیلی شهر نشان داده شده است. در این شکل، نوع کاربری پلاک زمین مشخص

گردیده است. در کنار انواع کاربری‌های شهری در نقشه طرح تفصیلی، موقعیت زمین‌های با کاربری پارکینگ عمومی مشخص شده است.



شکل ۷. نقشه کاربری اراضی پیشنهادی طرح تفصیلی ارومیه

مأخذ: مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۶-۱۳۸۷؛ شرکت مشاور طرح آمایش سرزمین

عرضه پارکینگ

عرضه پارکینگ در طرح جامع ارومیه، شامل عرضه حاشیه‌ای و غیر حاشیه‌ای است. عرضه غیر حاشیه‌ای مربوط به پارکینگ‌های عمومی و خصوصی است. عرضه پارکینگ‌های عمومی براساس داده‌های گردآوری شده از سازمان حمل‌ونقل و ترافیک ارومیه انجام شد. عرضه پارکینگ خصوصی نیز از ماتریس سفرهای مبدأ - مقصد استخراج شد. عرضه پارکینگ حاشیه‌ای از تقسیم طول معبری که پارک در آن آزاد است بر عدد $10/3$ متر (طول ناخالص پارک هر وسیله) و اصلاح نتایج آن به‌دست آمده است. عدد $10/3$ از مطالعات جامع پارکینگ تهران مورد استفاده قرار گرفته است. در نهایت با توجه به رویکرد مطالعات در ارائه نتایج

به صورت وسیله - ساعت، عرضه نهایی (شامل عرضه حاشیه‌ای و غیر حاشیه‌ای) در عدد $14/5$ ساعت (بازه زمانی $5:30$ تا 20) ضرب شد (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، 1388).

برآورد کمبود فضای پارک برای وضع موجود سال ۱۳۸۶

در مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه از تفاضل عرضه و تقاضای هر ناحیه، کمبود فضای پارک به تفکیک نواحی ترافیکی مورد مطالعه برای سال 1386 برحسب وسیله - ساعت به‌دست آمده که نتایج آن در شکل ۸، ارائه شد (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، 1388).

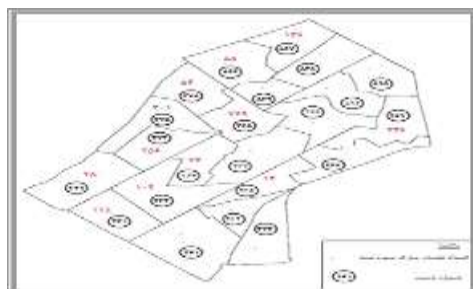


شکل ۸. نقشه میزان کمبود فضای پارک وسیله در شهر ارومیه در سال ۸۶
مأخذ. طرح جامع حمل‌ونقل ارومیه

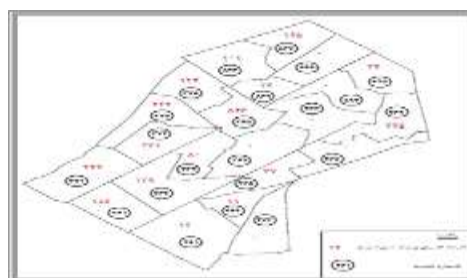
است. در شکل‌های ۹، ۱۰ و ۱۱ میزان کمبود (تعداد فضای پارک اضافی مورد نیاز) در سال‌های افق طرح ارائه شد (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، 1388).

برآورد کمبود پارکینگ برای سال‌های افق طرح

در مطالعات جامع پارکینگ ارومیه سه افق کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت به ترتیب برای سال‌های 1390 ، 1395 و 1405 در نظر گرفته شده و کمبود فضای پارکینگ به تفکیک نواحی ترافیکی در محدوده مطالعات پارکینگ در آن سال‌ها برآورد شده



شکل ۱۰. نقشه کمبود فضای پارک وسیله در شهر ارومیه در سال 1395 ؛ طرح جامع حمل‌ونقل ارومیه



شکل ۹. نقشه کمبود فضای پارک وسیله در شهر ارومیه در سال 1390 ؛ طرح جامع حمل‌ونقل ارومیه



شکل ۱۱. نقشه کمبود فضای پارک وسیله در شهر ارومیه در سال ۱۴۰۵؛ طرح جامع حمل‌ونقل ارومیه

اولویت‌بندی ساخت پارکینگ‌های عمومی

اولویت‌بندی اجرای طرح ساخت پارکینگ عمومی که در مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک به آن اشاره شده، در جدول ۵، ارائه شد (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۸).

جدول ۵. اولویت‌بندی اجرای طرح ساخت پارکینگ در محدوده مورد مطالعه جامع پارکینگ

ترتیب اولویت	شماره ناحیه	دلیل قرار گرفتن در این رده اولویت
۱	۸۶۷	وجود ایستگاه آتش‌نشانی در ناحیه
۲	۳۶۱	وجود ۴ بیمارستان و ۶۶ مطب و درمانگاه در ناحیه
۳	۳۷۱	وجود ۱۶۴ مطب و درمانگاه در ناحیه
۴	۳۶۳	وجود ۱ بیمارستان و ۲۹ مطب و درمانگاه در ناحیه
۵	۳۶۵	ناحیه مرکزی شهر، شلوغ‌ترین ناحیه
۶	۳۷۵	زیاد بودن نیاز به پارکینگ در همه سال‌های افق طرح
۷	۳۷۴	زیاد بودن نیاز به پارکینگ نسبت به مساحت در همه سال‌های افق طرح
۸	۳۶۴	نزدیکی به ناحیه مرکزی ۳۶۵ و امکان پوشش تقاضای پارکینگ آن ناحیه
۹	۳۷۸	نزدیکی به ناحیه مرکزی ۳۶۵ و امکان پوشش تقاضای پارکینگ آن ناحیه و قابل‌توجه بودن رشد نیاز به پارکینگ در افق‌های طرح
۱۰	۴۶۹	بالا بودن نیاز به پارکینگ
۱۱	۸۶۶	بالا بودن نیاز به پارکینگ و رشد زیاد آن در سال‌های افق طرح
۱۲	۸۶۹	نزدیک بودن به ناحیه مرکزی ۳۶۵ و امکان پوشش تقاضای آن ناحیه
۱۳	سایر نواحی	شبیه‌بودن ویژگی‌های این نواحی آن‌ها را در یک رده اولویت قرار داده است

مأخذ. مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه؛ شرکت مشاور طرح آمایش سرزمین

تعداد فضای پارکینگ پیشنهادی برای ساخت در هر ناحیه

و ۱۰۰ درصدی تقاضای پارکینگ را مطابق جدول ۶، پیشنهاد شد (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۸).

در نهایت مطالعات طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک ارومیه، تعداد فضای پارکینگ مورد نیاز در هر ناحیه برای دو حالت پوشش ۸۰

جدول ۶. تعداد فضای پارکینگ پیشنهادی طرح جامع ارومیه برای ساخت در هر ناحیه

شماره ناحیه	تعداد فضای پارکینگ مورد نیاز با پوشش ۱۰۰ درصد تقاضا	تعداد فضای پارکینگ مورد نیاز با پوشش ۸۰ درصد تقاضا
۳۶۱	۳۷۰	۲۸۰
۳۶۳	۲۵۰	۲۰۰
۳۶۴	۱۲۰	۹۰
۳۶۵	۵۰۰	۲۰۰
۳۶۶	۲۰۰	۱۶۰
۳۶۷	۲۰۰	۱۶۰
۳۷۱	۷۰۰	۵۶۰
۳۷۴	۲۵۰	۲۰۰
۳۷۵	۴۰۰	۳۲۰

۳۷۸	۲۵۰	۲۰۰
۴۶۱	۱۵۰	۱۲۰
۴۶۴	۴۰	۰
۴۶۵	۱۰۰	۱۰۰
۴۶۷	۰	۰
۴۶۹	۲۰	۱۶۰
۴۷۳	۰	۰
۸۶۶	۲۰۰	۱۶۰
۸۶۷	۱۶۰	۱۲۰
۸۶۸	۰	۰
۸۶۹	۵۰	۴۰
۸۹۳	۰	۰
۸۹۵	۶۰	۴۰

پیشنهاد احداث پارکینگ داده است که موقعیت و مشخصات آن‌ها در جدول ۷، ارائه شده است (مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۸).

تعداد فضای پارکینگ در خارج محدوده مورد مطالعه

طرح جامع حمل‌ونقل و ترافیک ارومیه به برای اجرای موفق‌تر، سیاست محدوده ممنوعه و تشویق شهروندان به پارک در خارج از محدوده مطالعات پارکینگ، در حاشیه محدوده مورد مطالعه نیز

جدول ۷. تعداد فضای پارکینگ پیشنهادی طرح جامع پارکینگ ارومیه برای ساخت در هر یک از بخش‌های بیرونی محدوده

رده اولویت	بخش	تعداد فضای پارکینگ مورد نیاز	توضیحات
۱	غربی	۱۵۰۰	---
۲	جنوبی	۲۲۰۰	پارکینگ‌های موجود در قسمت جنوب غربی اولویت اجرایی بالاتری داشته و ترجیحاً گنجایش بیشتری برایشان در نظر گرفته شود.
۳	شمالی	۸۵۰	پارکینگ‌های موجود در قسمت شمال غربی اولویت اجرایی بالاتری داشته و ترجیحاً گنجایش بیشتری برایشان در نظر گرفته شود.
۴	شرقی	۵۰	بهتر است این فضای پارکینگ در قسمت جنوب شرقی بخش طراحی شود.

فرایند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای نیز یک مقیاس اندازه‌گیری نسبی مبتنی بر مقایسات زوجی را به کار می‌گیرد، اما مانند تحلیل سلسله‌مراتبی، یک ساختار اکیداً سلسله‌مراتبی را به مسئله تحمیل نمی‌کند، بلکه مسئله تصمیم‌گیری را با به‌کارگیری دیدگاه سیستمی توأم با بازخورد، مدل‌سازی می‌کند. در اینجا یک نمای کلی از نحوه عملکرد تحلیل سلسله‌مراتبی آورده شده است:

تعیین هدف: اولین قدم این است که مورد تصمیم‌گیری یا هدفی را که باید به آن پرداخته شود، به‌وضوح تعریف کنید. تصمیم‌گیری شما می‌تواند هر چیزی از انتخاب رشته تا انتخاب مقصد تعطیلات باشد.

شناسایی معیارها: در مرحله بعد، تصمیم‌گیرنده، معیارهایی را که باید برای ارزیابی گزینه‌ها مورد استفاده قرار گیرند، شناسایی و تعریف می‌کند. این معیارها باید با هدف مرتبط باشند و عوامل مهم مؤثر بر تصمیم را منعکس کنند. به‌عنوان مثال، در انتخاب یک تامین‌کننده جدید برای فروشگاه، معیارها می‌تواند شامل هزینه، کیفیت، زمان تحویل و خدمات مشتری باشد.

مقایسه زوجی: پس از شناسایی معیارها، تصمیم‌گیرنده

تجزیه و تحلیل داده‌ها

مدل تحلیل شبکه

فرایند واکاوی سلسله‌مراتبی یکی از روش‌های تصمیم‌گیری است. انتخاب سنج‌ها بخش اول واکاوی سلسله‌مراتبی است. سپس براساس سنج‌های شناسایی شده نامزدها ارزیابی می‌شوند. مطابق اصل همبستگی در تحلیل سلسله‌مراتبی عناصر هر سطح صرفاً به عناصر سطح بالاتر وابسته‌اند، یعنی ضرایب اهمیت عناصر هر سطح لزوماً بر اساس سطح بالاتر مشخص می‌شود. در حالی که در بیشتر اوقات بین آلترناتیوهای تصمیم و معیارهای تصمیم‌گیری، روابط و همبستگی متقابل وجود دارد. فرایند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای می‌تواند به‌عنوان ابزاری سودمند در مسائلی که تعامل بین عناصر سیستم تشکیل ساختار شبکه‌ای می‌دهند به کار گرفته شود. در حالی که تحلیل سلسله‌مراتبی روابط یک‌طرفه را بین سطوح تصمیم به کار می‌گیرد.

فرایند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای شرایطی را مهیا می‌کند که روابط متقابل بین سطوح تصمیم‌گیری و معیارهای تصمیم به شکل کلی‌تری مورد بررسی و ملاحظه قرار گیرند. اگر چه

حمل‌ونقل شهری را مختل می‌سازد. در این خصوص پارکینگ‌ها در روانی ترافیک وسایل نقلیه و در افزایش کارکرد سایر اجزای سیستم حمل‌ونقل شهری نقش مهمی را بر عهده دارند (Rui, 2013). مکان و محل قرارگیری پارکینگ‌ها جزء خصوصیات مهم یک پارکینگ محسوب می‌شود. قرارگیری آن‌ها در یک محل مناسب در افزایش بازدهی آن‌ها نقش مؤثری ایفاء می‌نماید. در سطح شهر مورد مطالعه (۲۲ ناحیه شهر ارومیه) ۶۹ پارکینگ عمومی وجود دارد که مساحتی حدود ۱۰۴۹۸۶ مترمربع را در برمی‌گیرد. جدول ۳، مشخصات پارکینگ‌های عمومی منطقه را نشان می‌دهد.

تحلیل کمی و کیفی پارکینگ‌های موجود منطقه تجزیه و تحلیل برای مکانیابی پارکینگ‌های عمومی منطقه مورد مطالعه

با توجه به مطالب ذکر شده بر اساس هدف مطالعه که بررسی توزیع فضایی - مکانی پارکینگ‌های عمومی و مکانیابی بهینه آن در شهر ارومیه است، لازم گردید که این فضاها با توجه به یکسری معیارها و شاخص‌های کاربری اراضی مورد بررسی قرار گیرند. برای چنین ارزیابی، اطلاعات توصیفی و اطلاعاتی نظیر تعداد جمعیت، تعداد خانوار و اطلاعات مکانی شامل موقعیت پارکینگ‌های عمومی در منطقه مورد مطالعه و تمام معیارهای تأثیرگذار در مکانیابی این مراکز تهیه گردیده و با استفاده از نرم‌افزار تحلیل سلسله‌مراتب، به لایه‌های اطلاعاتی مورد نیاز تحلیل، تبدیل شده و تأثیرات متقابل هر کدام از پارامترها در مکانیابی پارکینگ با توجه به مطالعات قبلی در زمینه مکانیابی خدمات شهری و با توجه به شرایط محیطی منطقه مورد مطالعه به کار گرفته شده است (سید موسوی، ۱۳۸۶). پارامترهایی که برای مکانیابی مراکز پارکینگ‌های عمومی با توجه به منطقه مورد مطالعه در این تحلیل در نظر گرفته شده است، عبارتند از:

ارزش‌گذاری و وزن‌دهی لایه‌های اطلاعاتی با استفاده از مدل تحلیل شبکه‌ای

در این مرحله، وزن‌دهی به معیارها از طریق مدل تحلیل سلسله‌مراتب برای منظور کردن اهمیت متفاوت لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده قرار گرفت. در این روش برای هر کدام از لایه‌ها برحسب اهمیت آن‌ها در مکانیابی پارکینگ‌های عمومی وزن مناسبی اختصاص داده شد. روش‌های وزن‌دهی مختلفی برای ارزیابی اهمیت معیارها برای تصمیم‌گیران وجود دارد. این روش‌ها شامل روش رتبه‌ای، روش نسبی، روش مقایسه دوتایی و روش تحلیل توازن می‌باشد. تفاوت

مقایسه‌های زوجی را بین هر معیار انجام می‌دهد تا اهمیت نسبی آن‌ها را مشخص کند. یک مقیاس، برای ارزیابی میزان اهمیت یک معیار در مقایسه با معیار دیگر استفاده می‌شود. به‌عنوان مثال، اگر هزینه با کیفیت مقایسه شود، تصمیم‌گیرنده ممکن است تشخیص دهد که هزینه «تا حدودی مهم‌تر» از کیفیت یا «به همان اندازه مهم است».

ایجاد یک سلسله‌مراتب: نتایج مقایسه زوجی برای ایجاد یک ساختار سلسله‌مراتبی از مسئله تصمیم‌گیری استفاده می‌شود. هدف در بالای صفحه قرار می‌گیرد و به دنبال آن معیارها و سپس گزینه‌های جایگزین قرار می‌گیرد. این ساختار به فرم‌دهی ارتباط بین عناصر مختلف و اهمیت نسبی آن‌ها کمک می‌کند. **ارزیابی جایگزین‌ها:** سپس تصمیم‌گیرنده با استفاده از مقایسه‌های زوجی، هر گزینه را براساس معیارها ارزیابی می‌کند. آن‌ها مقادیر عددی را برای منعکس کردن عملکرد نسبی هر جایگزین برای هر معیار اختصاص می‌دهند. این مقادیر می‌توانند بر اساس داده‌های واقعی، نظرات کارشناسان یا ارزیابی‌های ذهنی باشند.

محاسبه وزن‌ها: نتایج مقایسه زوجی و ارزیابی جایگزین‌ها به‌صورت ریاضی برای محاسبه وزن هر معیار و جایگزین ترکیب می‌شوند. این معمولاً با استفاده از فرایندی به نام روش بردار ویژه یا جبر ماتریسی انجام می‌شود که ابعاد تخصصی‌تری از روش تحلیل سلسله‌مراتبی اعمال می‌کند.

بررسی سازگاری: تحلیل سلسله‌مراتبی همچنین سازگاری در فرایند تصمیم‌گیری را بررسی می‌کند. از تصمیم‌گیرنده خواسته می‌شود تا چند مقایسه تصادفی زوجی را مجدداً رتبه‌بندی کند تا اطمینان حاصل شود که قضاوت‌های آن‌ها همان‌گونه است. در صورت شناسایی ناسازگاری‌ها، مقایسه زوجی مجدد برای دستیابی به ثبات بالاتر انجام می‌شود.

تصمیم نهایی: مرحله نهایی شامل ترکیب نتایج برای تصمیم‌گیری است. وزن‌های به‌دست آمده برای هر گزینه، برای رتبه‌بندی آن‌ها به ترتیب اولویت استفاده می‌شود. جایگزین با بیشترین وزن، به‌عنوان مناسب‌ترین انتخاب در نظر گرفته می‌شود.

وضعیت کلی پارکینگ‌های عمومی در سطح شهر مورد مطالعه

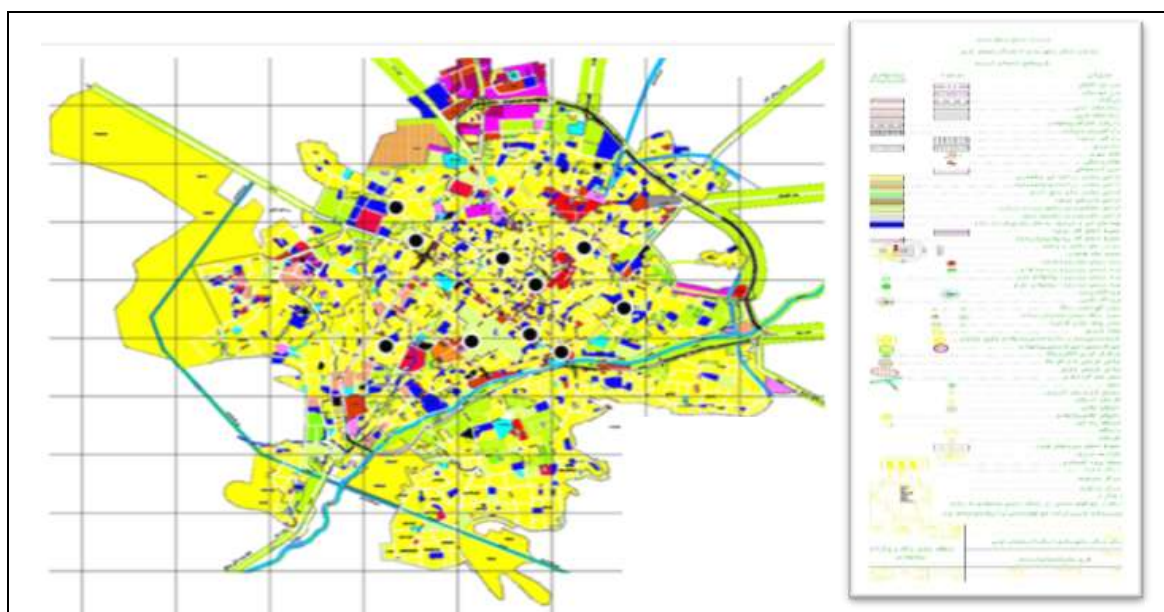
امروزه سیستم حمل‌ونقل شهری دارای اجزاء مختلفی از جمله خیابان‌ها، پیاده‌روها، چراغ‌های راهنمایی، پایانه‌های اتوبوس شهری، مترو و پارکینگ‌ها و ... هستند. هر کدام از این اجزاء دارای کارکرد خاصی است و نبود یکی از آن‌ها کل سیستم

لایه‌های اطلاعاتی با توجه به تعریف اهداف مورد نظر، از اسناد و کتب موجود در این زمینه و نظرات کارشناسان شهرداری و سازمان ترافیک و همچنین نظرات استادان محترم راهنما و مشاور، با استفاده از پرسشنامه جمع‌آوری شده است. در نهایت، با استفاده از تکنیک تحلیل سلسله‌مراتبی به کمک نرم‌افزار معیارها، وزن‌دهی و در تهیه نقشه نهایی اعمال شده‌اند. برای دستیابی به اهمیت نسبی عوامل از نظر کارشناسان و منابع موجود در این زمینه استفاده شد. نرخ ناسازگاری مقایسه‌های زوجی $0/08$ به‌دست آمد که چون کمتر از $0/1$ است، سازگاری این مقایسه‌ها قابل قبول می‌باشد. در جدول ۸، تمامی معیارها و میزان وزن آن‌ها با توجه به میزان تأثیرگذاری در انتخاب مکان پارکینگ عمومی با کارکرد شهری آمده است.

این روش‌ها در اصل تئوری، دقت، سهولت کاربرد و قابل فهم بودن آن برای تصمیم‌گیران است (عبادی جوکندان، ۱۳۸۵: ۲۳). تلفیق لایه‌های اطلاعاتی بدون در نظر گرفتن اهمیت هر لایه در مکانیابی نمی‌تواند ارزش واقعی لایه‌های اطلاعاتی را در تلفیق نهایی دخالت دهد. زیرا واحدهای باارزش متفاوت در یک ارزش قرار می‌گیرند، در حالی که هر کدام از این لایه‌ها از درجه اهمیت خاصی در مکانیابی برخوردار هستند. به همین منظور روش وزن‌دهی، برای هر کدام از لایه‌ها برحسب اهمیت آن‌ها در مکانیابی پارکینگ‌های عمومی، وزن مناسبی اختصاص داده شده است (روستایی و همکاران، ۱۳۹۰). در این مطالعه برای وزن‌دهی به معیارها از روش مقایسه زوجی استفاده شده است. برای مشخص کردن درجه اهمیت هر کدام از

جدول ۸. اولویت‌بندی و وزن‌های اختصاص داده شده به لایه‌های مختلف اطلاعاتی

اولویت	وزن	معیارهای اصلی
۱	$0/188$	نزدیکی به مراکز تجاری
۲	$0/175$	نزدیکی به شبکه ارتباطی اصلی
۳	$0/151$	نزدیکی به مراکز ترافیک
۴	$0/109$	نزدیکی به مراکز اداری
۵	$0/081$	فاصله از پارکینگ‌های موجود
۶	$0/072$	نزدیکی به مراکز جهانگردی
۷	$0/048$	مراکز متراکم جمعیتی
۸	$0/047$	زمین‌های با ارزش
۹	$0/041$	نزدیکی به هتل‌ها و مهمانسراها
۱۱	$0/022$	نزدیکی به مراکز درمانی
۱۲	$0/021$	نزدیکی به مراکز آموزشی
نرخ ناسازگاری در مقایست زوجی: $0/08$		

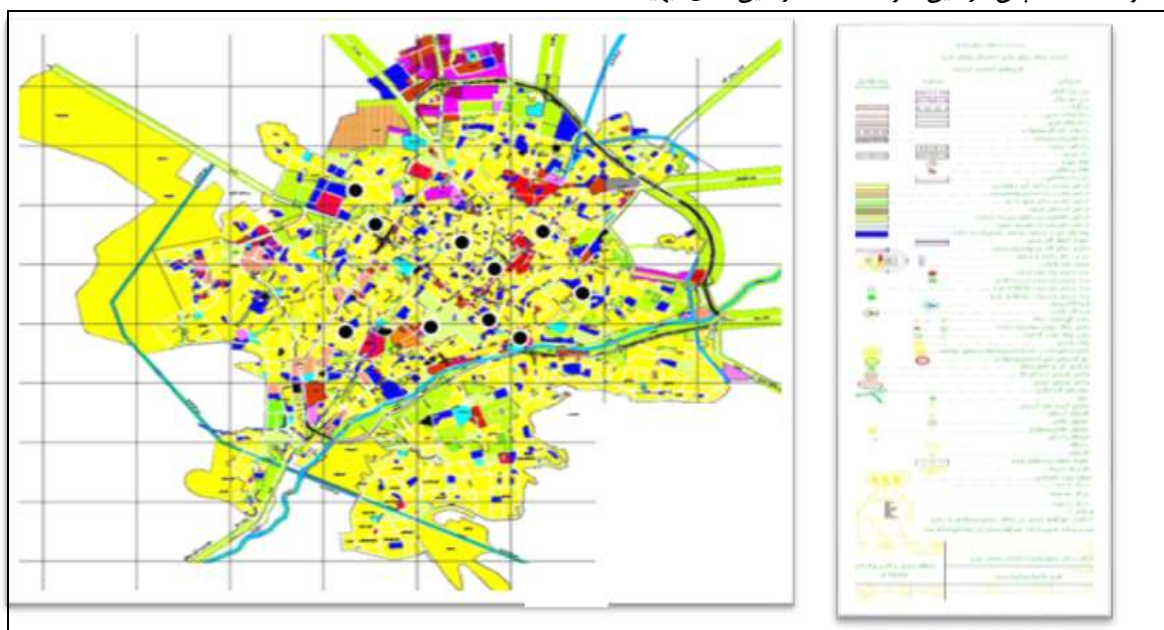


شکل ۱۲. نقشه معیارهای پیشنهادی پارکینگ برای شهر ارومیه

همپوشانی کردن لایه‌های اطلاعاتی

پس از تهیه لایه‌ها و وزن‌دهی به آن‌ها طبق جدول ۹، بایستی با استفاده از یک روش مناسب لایه‌های وزن‌دار با هم ترکیب شوند تا نقشه نهایی محدوده‌های مناسب برای ایجاد پارکینگ‌های عمومی به‌دست آید. در این مرحله لایه‌ها بر اساس میزان تأثیرگذاری به محیط نرم‌افزار فراخوانده و با اعمال محاسبات جبری لایه‌های مختلف اطلاعاتی روی یکدیگر قرار گرفته است. پس از این مرحله نقشه زمین‌های بهینه

احداث مراکز پارکینگ‌های عمومی به‌دست آمد. در این نقشه محدوده‌های مناسب برای ایجاد پارکینگ‌های عمومی در ۵ دسته از خیلی ضعیف تا بسیار خوب تقسیم‌بندی شده است. بنابراین در نقشه ارزش‌گذاری نهایی، احداث پارکینگ‌های عمومی در این مکان‌ها به برنامه‌ریزان پیشنهاد می‌شود (شکل ۱۲). بهترین مکان‌ها که محدوده‌های بسیار خوب برای احداث پارکینگ در شهر ارومیه هستند، در خیابان‌های پرتراфик و در نزدیکی مراکز تجاری و درمانی و ... قرار گرفته‌اند.



شکل ۱۲. نقشه کاربری اراضی پیشنهادی پارکینگ برای شهر ارومیه

مأخذ. مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۶-۱۳۸۷؛ شرکت مشاور طرح آمایش سرزمین

بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با بهره‌گیری و برخورداری از ویژگی‌های جامع نظری تحلیلی و دیدی جغرافیایی با الهام از دستاوردهای نوین مدیریتی و راهکارهای مفید و سودمند، سعی در ارائه الگویی راهبردی، مطلوب و بهینه برای تقویت و هدایت همه‌جانبه خدمات‌رسانی بهتر در شهر ارومیه برای پیشبرد اهداف توسعه پایدار در این شهر را دارد. در نتیجه ارتقای سطح خدمات‌رسانی به مردم در زمینه خدمات شهری مستلزم اتخاذ راهکارهای مناسب برای بهره‌گیری نیروی انسانی شاغل در سطح مختلف برنامه‌ریزی، مدیریتی و اجرایی خدمات شهری خواهد بود. از آنجایی که یکی از معیارهای توسعه پایدار شهری توجه به توزیع متوازن امکانات و خدمات شهری است، لذا توزیع خدمات شهری باید به‌گونه‌ای باشد که عدالت فضایی برقرار شود. بدین صورت به بررسی نتایج مطالعاتی مکانیابی پارکینگ‌های عمومی در این پژوهش پرداخته شد. در سطح منطقه مورد

مطالعه (۲۲ ناحیه) پارکینگ عمومی وجود دارد که مساحتی حدود ۱۰۴۹۸۶ مترمربع را در بر می‌گیرد. استاندارد سرانه پارکینگ در ایران طبق معیارهای وزارت راه و شهرسازی ۱/۳ مترمربع است.

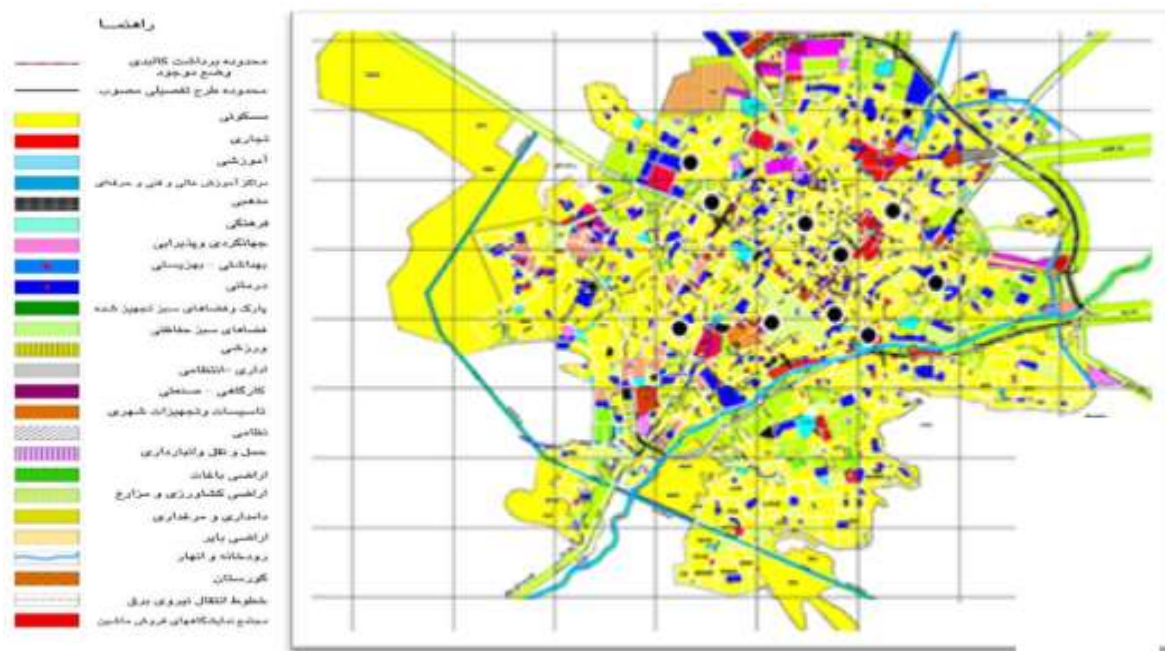
با توجه به مساحت کل پارکینگ‌های عمومی (۱۰۴۹۸۶)، جمعیت محدوده مورد مطالعه بر اساس آمار مرکز آمار ایران (۷۳۶/۲۲۴ نفر) و سرانه پارکینگ‌های عمومی در محدوده مورد مطالعه در شرایط کنونی برابر با ۱۴ مترمربع است که با توجه به سرانه استاندارد پارکینگ‌های عمومی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که سرانه پارکینگ‌های عمومی در این بخش از شهر با استانداردهای تعریف شده از سوی وزارت راه و شهرسازی مطابقت ندارد. توزیع فضایی پارکینگ‌های عمومی منطقه مورد مطالعه به‌درستی صورت نگرفته است و اغلب آن‌ها در فاصله نزدیک به هم قرار دارند و عمدتاً در کنار خیابان‌هایی قرار گرفته‌اند که از مراکز جاذب سفر فاصله دارند و نیاز چندان به پارکینگ ندارند. بنابراین لزوم مکانیابی

بیشتر این پژوهش‌ها استفاده از ظرفیت حداکثری و روند درآزمایی این مکان‌ها را مورد توجه و ارزیابی قرار داده‌اند. در این مطالعه و در راستای کاربری بهینه از پارکینگ‌ها، آنالیز داده‌های پارکینگ مورد بررسی قرار گرفت.

شناسایی روند بهره‌برداری از پارکینگ‌های عمومی به‌ویژه پارکینگ نمونه و چگونگی توزیع کاربرهای عمده این پارکینگ برای رسیدن به حداکثر بهره‌وری ظرفیت پارکینگ و یافتن روند صحیح برای شیف‌ت پیک (قله) زمان پارک تا بدین ترتیب رفتار صحیح ترافیکی در استفاده از ساعات‌های کم ترافیک ایجاد شود. با استفاده از بررسی داده‌های آماری پارکینگ نمونه می‌توان به اولویت‌بندی و تعیین ساعت و شرایط بحرانی پارکینگ پرداخت.

پارکینگ‌های جدید به خصوص در بخش مرکزی شهر که بازار و اماکن در آن قرار دارد، احساس می‌شود. در نتیجه محدوده‌های مناسب برای ایجاد پارکینگ‌های عمومی در ۵ دسته از خیلی ضعیف تا بسیار خوب تقسیم‌بندی شده است. بنابراین در نقشه ارزش‌گذاری نهایی، احداث پارکینگ‌های عمومی در این مکان‌ها به برنامه‌ریزان پیشنهاد می‌شود. در مطالعه تعداد فضاهای پارکینگ پیشنهادی طرح جامع در هر ناحیه ذکر شده که مکانیابی آن‌ها با مکان‌یابی در تجزیه و تحلیل پژوهش مطابقت دارد.

پژوهش‌های بسیاری در زمینه شناسایی مدل‌های صحیح بهره‌وری از پارکینگ‌های عمومی برای افزایش کارایی و کاهش ترافیک محدوده این پارکینگ‌ها صورت پذیرفته است.



شکل ۱۳. نقشه پارکینگ برای شهر ارومیه

مأخذ. مطالعات جامع حمل‌ونقل و ترافیک شهر ارومیه، ۱۳۸۶-۱۳۸۷؛ شرکت مشاور طرح آمایش سرزمین

راهکارها

- ✓ ایجاد مناطقی موسوم به «پارک و سواری»؛
- ✓ ترویج بهره‌گیری از خودروهای اشتراکی در میان مردم؛
- ✓ اعمال قانون محدودیت پارک؛
- ✓ شبکه راه‌آهن سبک؛
- ✓ آرام‌سازی ترافیک (محله آرام)؛
- ✓ مسیر ویژه ورود اتوبوس؛
- ✓ محدوده بدون ترافیک؛
- ✓ سرمایه‌گذاری برای ایجاد تسهیلات پارک همگام با توسعه راه‌ها و فضاهای شهری.

ارائه راهکارهای پیشنهادی در راستای نتایج پژوهش و نتیجه‌گیری در برای بهبود شرایط موجود می‌باشد. با توجه به شرایط انسانی و طبیعی و ساختار کالبدی - فضایی شهر، همچنین وضعیت موجود کاربری پارکینگ، راهکارهای اصولی برای کاستن از مسائل و مشکلات ترافیکی و همچنین دسترسی آسان افراد به پارکینگ‌های عمومی در منطقه مورد مطالعه، به شرح زیر پیشنهاد می‌شود:

References

Abbasi Kalkani, F., & Seyedhoseini, S. M. (2011). Developing the Methodology of Localizing Parking Places by the use of gis in Metropolises. *Hoviatshahr*, 4(8), 47-57. (In Persian)

- Abbaspour Marzebali, K., Babagoli, Educator, R., Mojaradi, B., & Ameli, A.R. (2018). Locating Urban Parking Site Using GIS and AHP (Case Study: Babolsar City), *Journal of Transportation Research*, 15(1), 87-104. (In Persian)
- Aminfard, B., Sadeghi, A., Khadivar, M., & Amiri Diba. A. (2012). Presenting the combined model of bot and Lease in the Public-Private Sector Partnership in the Implementation of Urban Infrastructure Projects (Case Study of Mehrabad airport multi-story parking lot). *7th National Congress of Civil Engineering*, May 7-8, Zahedan, Iran. (In Persian)
- Amirgholy, M., Shahabi, M., & Gao, H.O. (2020). *Traffic automation and lane management for communicant, autonomous, and human-driven vehicles*. Transp. Res. Part C: Emerg. Technol. (In Press)
- Antoniou, G., Batsakis, S., Davies, J., Duke, A., McCluskey, T. L., Peytchev, E., ... & Vallati, M. (2019). Enabling the use of a planning agent for urban traffic management via enriched and integrated urban data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 98, 284-297. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.12.005>
- Asadi, N., Bashirinia, M., Bandangan, E., & Sorgi, M. (2011). Investigating the parking situation in work and activity centers, a case study: Mirdamad area. 11th Iran Transportation and Traffic Engineering Conference, Transportation and Traffic Deputy of Tehran Municipality Transportation and Traffic Organization, 21 to 22 January, Tehran - Iran. (In Persian)
- brahimzadeh, I., Azam Saravani, Mohammad Erfani, (2012). *Investigating the Distribution of Urban Green Spaces and Its Optimization the region three of municipalities of Zahedan*. Msc Thesis, Ministry of Science, Research and Technology, University of Sistan & Baluchestan.
- Comprehensive Studies of Transportation and Traffic in Urmia City (2008). *Examining and Analyzing the Information Collected in the Current Situation and Generalizing it to the Years of the Project Horizon and Road Network*. Tarhe Haftom Consulting Engineers Company, Report No. 01-4۲-100. (In Persian)
- Comprehensive Studies of Transportation and Traffic in Urmia City (2008). *Examining and Analyzing the Information Collected in the Current Situation and Generalizing it to the Years of the Project Horizon Population and Employment*. Tarhe Haftom Consulting Engineers Company, Report No. 0۲-۲۰-100. (In Persian)
- Comprehensive Studies of Transportation and Traffic in Urmia City (2009). *Increasing the Productivity of Existing Systems Using Management Methods (Parking Management)*. Tarhe Haftom Consulting Engineers Company, Report No. 01-45-100. (In Persian)
- Comprehensive Studies of Transportation and Traffic in Urmia City (2009). *Increasing the Productivity of Existing Systems Using Management Methods (Creating Traffic Restrictions)*. Tarhe Haftom Consulting Engineers Company, Report No. 01-45-100. (In Persian)
- Dizaji, M., & Azar, A. (2019). Site location of Multistory parking techniques with using Overlay Molding: a Case Study of Maragheh. *Journal of Geography and Environmental Studies*, 8(31), 103-114. (In Persian)
- Fernandes, P., & Nunes, U. (2011). Algorithms for management of a multiplatooning system of IVC-enabled autonomous vehicles, with high traffic capacity. In: *Proceedings of the 14th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems (ITSC)*, 2011. IEEE, 1935-1941. DOI:[10.1109/ITSC.2011.6082989](https://doi.org/10.1109/ITSC.2011.6082989)
- Ganji, Mohammad Hassan (2012). *The Great Islamic Encyclopedia (Azerbaijan)*. The Centre for the Great Islamic Encyclopaedia (Center for Iranian and Islamic Studies). (In Persian)
- Ghanbari, S., & Ghazi Asgar, A. (2011). Evaluation of different methods of site selection in management of public parking construction in central business of Esfahan using GIS. *Jughrāfiyā va barnāmah/rīzī-i muhīfī*, 22(2), 183-192. (In Persian) [Dor: 20.1001.1.20085362.1390.22.2.11.4](https://doi.org/10.1001.1.20085362.1390.22.2.11.4)
- Gholami Bimargh, Y., Hosseini, S.A., Shaterian, M., Mohammadi, A., Abolfazl Dehghan Jazi, (2019). Evaluating the effects of urban land use on traffic volume with the aim of organizing and redistributing them Case Study :Central texture of Kashan. *Journal of Geographical Data (SEPEHR)*, 28(109), 147-166. (In Persian) <https://doi.org/10.22131/sepehr.2019.35644>
- Golestannejad, A. (2013). *Statistics of Isfahan City - 2013 Isfahan Municipality*. Vice President of Planning, Research and Information Technology, Planning and Budget Management, Department of Statistics and Information Analysis, First Edition. (In Persian)
- Guan, H., Wang, X., & Wang, X. (2006). The Research on Forecasting Method for Parking

- Demanding. *Journal of Beijing University of Technology*, 32(7), 600-604.
- Hensher, D. A., & King, J. (2001). Parking demand and responsiveness to supply, pricing and location in the Sydney central business district. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 35(3), 177-196. DOI:[10.1016/S0965-8564\(99\)00054-3](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(99)00054-3)
- Heywood, D. Ian., Cornelius, S., & Carver, S. (2002). *An introduction to geographical information systems*. Translated by Giti Tjavid, Tehran: Iran National Cartographic Center. (In Persian)
- Hosseini Lagha, GH., Mokhtary Malek Abadi, R., & Gandomkar, A. (2012). Geographical Analysis of Parking Land Use in Genaveh Applying AHP Model. *Urban-Regional Studies and Research (University of Isfahan)*, 4(13), 95-114. (In Persian)
- Hosseinpour, M., Zanjani, M., Sahibi, P. (2014). Identifying the challenges of applying the approach of public and private sector participation in the financing of construction and maintenance projects of parking lots in Tehran and providing a solution. *International Conference on Modern Research's in Management, Economics and Accounting*, Istanbul, Turkey, 27 July 2015. (In Persian)
- Hosseini, N. (2014). *Average time to find public parking in Tehran*. taken from
- Jafarian Moghaddam, A.R., & Borjian, A. (2021). Investigating the Service Price Elasticity of the Public Parking (Case Study: Isfahan City). *Transportation Research*, 18(4), 99-114. (In Persian) DOI: [10.22034/TRI.2021.113130](https://doi.org/10.22034/TRI.2021.113130)
- Javan, F., Ghanipoor, M. (2016). Evaluate and optimize the site selection of public parking's (case study Rasht city). Evaluate and optimize the site selection of public parking's (case study Rasht city). *Urban and Regional Planning Studies*, 11(35), 117-130. (In Persian)
- Kamyabi Mahdiya, S., & Zolfagharkhaniyan, N. (2013). Evaluating the Effect of Environmental Factors on the Organization of Urban Areas Using the Analytical Hierarchy Process (AHP): A Case Study of Urban Areas of Semnan. *The Journal of Geographical Research on Desert Areas (GRDA)*, 1(1), 203-218. (In Persian) Dor: [20.1001.1.2345332.1392.1.1.9.5](https://doi.org/20.1001.1.2345332.1392.1.1.9.5)
- Karmi, M., & Ahdanjad Roshti, M. (2012). *Investigating the Effect of Land Use on Transportation in the Central Part of the City, A Case Study: The Old Context of Zanjan City*. Msc Thesis, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Faculty of Art and Architecture. (In Persian)
- Li, A., Hansen, M., & Zou, B. (2022). Traffic management and resource allocation for UAV-based parcel delivery in low-altitude urban space. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 143, 103808. www.elsevier.com/locate/trc
- Litman, T. (2015). *Evaluating public transit benefits and costs*. Victoria, BC, Canada: Victoria Transport Policy Institute.
- Maliki, M. & Hosni, S. (2020). Evaluation and location of multi-storey parking lots using Analytical Hierarchy Model (AHP) (Case study: District 1 of Shiraz Municipality). *Memarishenasi*, 3(16), 1-8. (In Persian)
- Meshkini, A., Hasel Talab, M., Yapang Gharavi, B., & Alavi, A. (2011). The fixation of space-residential situation of strata parking with MCDMGIS approach (Case research: Tehran City Six Zoone). *Amayesh Journal*, 4(13), 1-20. (In Persian)
- Mirzaei Turk, S., Ashournejad, Q., & Faraji Sabokbar, H. A. (2013). Utilization of Gray Clustering Analysis (GCA) in the Modeling of Urban Public Parking Site Selection (Case Study: Zoning the 6th District of Tehran). *Applied Research in Geographical Sciences*, 13(29), 159-178. (In Persian)
- Mohamadhossein Saraei, Rohollah Ghanei Bafghi, (2011). Evaluation and Site Selection of Public Parking's in Yazd City Central Tissue, *Journal of Studies of Human Settlementslanning*, 6(15), 70-88. (In Persian)
- Mohammadi, J., Pourghiumi, H., Zareei, Y. (2012). Site-Selelction of Public Parkings in Kazerun. *Geography*, 10(34), 213-232. (In Persian)
- Ni, D., Li, J., Andrews, S., & Wang, H. (2010, September). Preliminary estimate of highway capacity benefit attainable with IntelliDrive technologies. In *13th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems* (pp. 819-824). IEEE. DOI:[10.1109/ITSC.2010.5625083](https://doi.org/10.1109/ITSC.2010.5625083)
- Ottosson, D. B., Chen, C., Wang, T., & Lin, H. (2013). The sensitivity of on-street parking demand in response to price changes: A case study in Seattle, WA. *Transport Policy*, 25, 222-232. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2012.11.013>
- Parhizgar, A., & Shikavi, H. (1376). *Presenting a suitable model for the location of urban service centers with research in urban models and GIS*. Ph.D dissertation, Geography and Urban

- Planning, Faculty of humanities, Ministry of Science, Research and Technology, Tarbiat Modares University.
- Pirmohammadi, N., & Heydari, R. (). An analysis of urban transportation challenges with an emphasis on the concept of urban traffic calming, a case study: Tabriz's Abarsan area. Msc Thesis, Ministry of Science, Research and Technology, University of Tabriz, Faculty of Geography. (In Persian)
- Polis, Polis Survey. (2017). *The Perception of the Urban Parking Problem*. European Cities and Regions Cooperating on Sustainable Mobility, Retrieved August 2, <https://www.surveymonkey.com>.
- Pourahmad, A., (1997). Characteristics and geographical distribution of the reconstruction of the war-torn areas of West Azarbaijan province. *Journal of Faculty of Literature and Human Sciences, University of Tehran*, 147-146, 55-69.
- Ranjbar Fard, M., & Aarabi Moghaddam, H. (2019). A Decision Support System for Parking Site Selection in Urban Environment, Case Study: Tehran City. *Journal of Applied Researches in Geographical Sciences*, 19(52), 257-277. (In Persian)
- Rashidifard, S. N., Karamatiasl, R.A., & Farrokhi, A. (1999). Dehdasht city parking location using GIS and network analysis model (AHP). *The 11th Internation Confrence onTraffic Transportation Englneering*, Tehran, Iran. (In Persian)
- Roncoli, C., Papageorgiou, M., & Papamichail, I. (2014). Optimal control for multi-lane motorways in presence of vehicle automation and communication systems. *IFAC Proc*, 47(3), 4178-4183. <https://doi.org/10.3182/20140824-6-ZA-1003.01657>
- Roostayee, Sh., Ghanbari, H., Kazemizad, Sh., & Nooriyan, R. (2011). Providing the Optimum Location Pattern of Local Parking Lots by the use of Ahp And Gis Method, Case Study: Districts no.3 & 4 of Tabriz Municipality. *Geography and Development*, 9(23), 163-184. (In Persian)
- Rui, W.Q. (2013). Parking partices and plicies under rapid motorization: the case of china Transport policy, 30(C), 109- 116. [DOI: 10.1016/j.tranpol.2013.08.006](https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.08.006)
- Sadeghi Darvazeh, S., Ghasemi, A., Tilenoei, N. R., & Shoul, A. (2018). Locating Mechanized Parking in Qom with Sustainable Development Approach (A study on the city of Qom). *IUESA*, 6(21), 111-127. (In Persian) [Doi: 10.29252/iueam.6.21.111](https://doi.org/10.29252/iueam.6.21.111)
- Saghaei, M., Sadeghi, Z., Tofigh, Sh. (2016). An Investigation on Finding Appropriate Places for Building Public Parking to Decrease City Traffic (Case Study: Central Area of Isfahan), *Geographical Research*, 31(1), 64-83. (In Persian)
- Sarvar, R., & Yahyapour, E. (2014). Optimal locating of Multi-story parking lots based on analytic hierarchy process (AHP) and Boolean logic (Case study: 15th municipality district of Tehran), *Journal of of Geographical Data (SEPEHR)*, 23(90), 80-88. (In Persian)
- Seyed Mousavi, S.. J., & Taqwai, M (1386). *Geographical Analysis of Public Parking Issues and Problems in Isfahan City*. Msc Thesis, Ministry of Science, Research and Technology, Isfahan University, Faculty of Literature and Humanities. (In Persian)
- Shahabi, H., Barzegar, S., Keihanfard, S., & Keyhanfard, Saeed. (2011). Comparison and Evaluation Frequently and Ahp Methods in Parking Site Selection (Case Study: 4 Region of Tehran 15 Zone). *Journal of Geographical Sciences*, 18(21), 111-129. (In Persian)
- Shayegan, I. (2010). Municipalities and public-private partnerships. *3rd Municipality Finance Conference, problems and solutions*. Technology Studies Center, Sharif University of Technology, 6-7 October 2010, Tehran, Iran. (In Persian)
- Shirmohammadi, H., & Hadadi, F. (2019). Investigating the Problems of Urban Traffic and Solutions Based on the Designing Exclusive Bus Lane (Case Study: Kashani-Amini Streets: Urmia City). *Road*, 97(27), 105-120. (In Persian)
- Tafzali, A. (2021). *The history of Iranian literature before Islam*. Jaleh Amouzgar, Tehran: Taati Publication. (In Persian)
- Taghvaei, M., & Fathi, E. (2011). Place setting criteria and desing cycling routes (With emphasis on the city of Isfahan). *Journal of Applied Sociology*, 22(3), 135-152. (In Persian) [Dor: 20.1001.1.20085745.1390.22.3.8.8](https://doi.org/10.22059/1.20085745.1390.22.3.8.8)
- Talebi, R. (2011). Optimum Setting of Parking Places in Tehran City; Case Study: Seven Area of tehran. *Urban Management*, 8(26), 119-132. (In Persian)
- The Telegraph Agencies. (2013). Motorists spend 106 days looking for parking spots. The Telegraph.

- Urban Road Design Regulations (1375). Tehran: Ministry of Roads & Urban Development.
- Tiexin, C., Miaomiao, T., & Ze, M. (2012). The model of parking demand forecast for the urban CCD. *Energy Procedia*, 16, 1393-1400. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2012.01.221>
- Vedel, S. E., Jacobsen, J. B., & Skov-Petersen, H. (2017). Bicyclists' preferences for route characteristics and crowding in Copenhagen—A choice experiment study of commuters. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 100, 53-64. DOI: [10.1016/j.tra.2017.04.006](https://doi.org/10.1016/j.tra.2017.04.006)
- Wang, R., & Yuan, Q. (2013). Parking practices and policies under rapid motorization: The case of China. *Transport Policy*, 30, 109-116. DOI: [10.1016/j.tranpol.2013.08.006](https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2013.08.006)
- Yaghfoori, H., Fotoohi, S., & Masjedi, N. (2016). The Investigation Spatial _ Locational of Public Parking and its Suitable Location on Areas 2 and 8 Shiraz, *Quarterly Journal of Urban Research and Planning*, 7(24), 173-190. (In Persian) Dor: [20.1001.1.22285229.1395.7.24.12.9](https://doi.org/10.22285/229.1395.7.24.12.9)
- Zhang, J. (2003). A study of the planning method and its application for the urban parking. *Urban Transp. China*, 1(1), 23-27.
- Zikr Al Jaider, M. (2001). *Methodology of locating and pricing public bus stops in Isfahan city*. Msc Thesis, Msc Thesis, Ministry of Science, Research and Technology, University of Science and Technology. (In Persian)
- Zohdy, I., Kamalanathsharma, R., Sundararajan, S., & Kandarpa, R. (2015). *Automated vehicles from modeling to real world*. In Road Vehicle Automation 2 (pp. 187-191). Springer International Publishing.