



Evaluation of Temporal Parking Patterns in Controlled On-Street Parking; Case Study of "Artesh-e Shomali" and "Ferdowsi" Streets in Tabriz

Mohammad Nemati ^a✉, Ali Kousheshvatan ^b, Iraj Teymuri ^c, Mobin Zehtabi Aslkhiani ^d, Zahra Vakili ^e

- a. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
Email: mo.nemati@tabrizu.ac.ir
- b. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
Email: ali.kousheshvatan@tabrizu.ac.ir
- c. Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran
Email: iraj-teymuri@yahoo.com
- d. Department of GIS, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
Email: zehtabimobin@gmail.com
- e. Department of Geography and Urban Planning, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
Email: v4kiliz4hr4@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article type:
Research Paper

Received:
5 February 2025
Received in revised form:
25 March 2025
Accepted:
14 April 2025
pp.19-33

Keywords:
On-Street Parking,
Parking Demand,
Parking Duration,
Double Parking,
Tabriz.

ABSTRACT

On-street parking is a critical component of urban infrastructure, particularly in commercial districts. Effective management of on-street parking seeks to address multiple objectives: ensuring equitable allocation of parking spaces, discouraging prolonged parking in high-demand areas, minimizing unnecessary vehicle trips, reducing parking violations (e.g., double parking or parking in restricted zones), and leveraging generated revenue to enhance parking facilities and support traffic management initiatives. This study seeks to investigate to what extent these objectives have been obtained in two streets—Artesh-e Shomali and Ferdowsi—in Tabriz, Iran, both of which are integrated into the city's on-street parking management program. Field surveys were conducted to gather empirical data. From 07:30 to 20:00, each on-street parking space, along with instances of double parking, where applicable, was monitored by recording vehicle license plates. Observations were repeated at 30-minute intervals, during which newly parked vehicles were identified by comparing current license plates with those from the previous cycle. When a new vehicle occupied a space, its license plate was recorded, and the parking duration for that space was reset. Findings reveal that except during early morning hours, parking demand consistently exceeds capacity throughout the day. Analysis of parking duration indicates that long-term parking predominates, accounting for 61% of parking events in Artesh-e Shomali and 51.76% in Ferdowsi. Moreover, the start and end times of long-term parking closely correspond to the operating hours of adjacent offices and commercial establishments. Consequently, majority of on-street parking spaces are occupied for extended periods by local employees and shopkeepers.

Citation: Nemati, M., Kousheshvatan, A., Teymuri, I., Zehtabi Aslkhiani, M., & Vakili, Z. (2025). Evaluation of Temporal Parking Patterns in Controlled On-Street Parking; Case Study of "Artesh-e Shomali" and "Ferdowsi" Streets in Tabriz. *Journal of Geography and Urban Research*, 2(1), 19-33.
 <https://doi.org/10.22130/gur.2025.2052609.1015>

© The Author(s)

Publisher: University of Maragheh.

This is an open access article under the CC BY license(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Extended Abstract

Introduction

Streets serve as multifunctional spaces, integrating retail, recreational, and residential activities. Consequently, they frequently accommodate parked vehicles as part of their role in urban environments. On-street parking, unlike traditional parking in designated lots, enhances accessibility to adjacent land uses, thereby fostering economic activity, particularly for retail businesses. However, it encroaches on traffic lanes and requires space for parking maneuvers, which can reduce road capacity and contribute to traffic delays. Improper management of on-street parking can adversely affect drivers, residents, and local business owners. While infrastructural solutions—such as street widening or constructing multi-story parking facilities—could address parking demand and mitigate congestion caused by vehicles searching for spaces, these options incur significant costs. Thus, optimizing the management of stationary traffic emerges as a critical urban planning priority.

Methodology

This applied study adopts a descriptive-analytical approach to investigate on-street parking dynamics. Data were collected during weekdays in May, a month identified—along with November—as optimal for traffic studies due to representative traffic patterns. From 07:30 to 20:00, license plates of vehicles in on-street parking spaces and instances of double parking (and triple parking, where observed) were recorded along Artesh-e Shomali and Ferdowsi streets in Tabriz, Iran. Observations occurred at 30-minute intervals, during which license plates were compared with prior records to identify newly parked vehicles. When a new vehicle occupied a space, its license plate was logged, and the parking duration was reset. No data were collected between 14:00 and 14:30 due to a notable decline in parking demand during this period. Key metrics derived from the data included total on-street parking capacity (daily and annualized), demand-to-capacity ratio, percentages of short-term (≤ 1 hours), medium-term (> 1 to

≤ 2 hours), and long-term (> 2 hours) parking, parking demand trends, and peak hours for long-term parking.

Results and discussion

Artesh-e Shomali exhibited a gross parking capacity of 120 spaces and a net capacity of 103 spaces, while Ferdowsi Street had a gross capacity of 170 spaces and a net capacity of 156 spaces. The demand-to-capacity ratio on Artesh-e Shomali indicated minimal demand in the early morning, with the lowest value (0.28) at 07:30, peaking at 12:30 (1.16) and 17:00 (1.15). Similarly, Ferdowsi Street recorded its lowest demand (0.30) at 07:30, with peaks at 18:30 (1.24) and 12:30 (1.23). These findings demonstrate that except during early morning hours, demand consistently exceeds capacity. Parking duration analysis revealed that long-term parking predominates, comprising 61% of parking events on Artesh-e Shomali and 51.76% on Ferdowsi Street. Conversely, short-term parking dominates double parking, accounting for 87.25% and 74.29% of instances on Artesh-e Shomali and Ferdowsi streets, respectively.

Conclusion

The results confirm that, excluding early morning hours, parking demand surpasses capacity on both streets. Long-term parking constitutes the dominant pattern, representing 61% of parking events on Artesh-e Shomali and 51.76% on Ferdowsi Street, with start and end times aligning closely with the operating hours of nearby offices and businesses. This suggests that employees and local business owners primarily occupy these spaces for extended periods. Comparative analysis of successful international on-street parking initiatives highlights the efficacy of regulating long-term parking, often through fines for parking exceeding two hours. Given the prevalence of long-term parking observed in this study, adopting such a strategy could mitigate this issue in Tabriz. By discouraging employees and business owners from using personal vehicles for prolonged parking, this measure would increase space availability for short-

term visitors, reduce search times for parking, and alleviate traffic congestion. Should toll collection be discontinued, enforcing fines for vehicles parked beyond two hours—supported by traffic police and preceded by robust public awareness campaigns—would be essential for effective implementation.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Authors contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved the content of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this paper.





ارزیابی الگوی زمانی پارک خودرو در پارکینگ‌های خیابانی مدیریت شده؛ مطالعه موردی خیابان‌های «ارتش شمالی» و «فردوسی» شهر تبریز

محمد نعمتی^۱✉، علی کوشش وطن^۲، ایرج تیموری^۳، مبین زهتابی اصل خیابانی^۴، زهرا وکیلی^۵

- ۱- گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. Email: mo.nemati@tabrizu.ac.ir
۲- گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. Email: ali.kousheshvatan@tabrizu.ac.ir
۳- گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. Email: iraj-teymuri@yahoo.com
۴- گروه سنجش از دور و GIS، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. Email: zehabimobin@gmail.com
۵- گروه برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. Email: v4kiliz4hr4@yahoo.com

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۱۱/۱۷

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۴/۰۱/۰۵

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۴/۰۱/۲۵

صص. ۳۳-۱۹

واژگان کلیدی:

پارکینگ حاشیه‌ای، تقاضای پارکینگ، مدت زمان پارک، پارک دوبل، تبریز.

پارکینگ حاشیه‌ای بخش بسیار مهم فضاهای شهری و خیابان‌ها را تشکیل می‌دهند. لازم به ذکر می‌باشد که اهمیت آن‌ها بویژه برای افرادی که نزدیک مراکز تجاری هستند، بسیار بیشتر است. مدیریت این نوع پارکینگ اهدافی مانند توزیع عادلانه جای پارک، جلوگیری از توقف‌های طولانی‌مدت در مناطق پرتقاضا، کاهش سفرهای غیرضروری، پیشگیری از تخلفات پارک (مانند توقف دوبل یا پارک در مکان‌های ممنوع) و استفاده از درآمد حاصل برای احداث پارکینگ‌ها و اجرای طرح‌های ترافیکی را دنبال می‌کند. پژوهش حاضر با هدف ارزیابی میزان تحقق اهداف فوق‌الذکر در دو خیابان «ارتش شمالی» و خیابان «فردوسی» شهر تبریز که بخشی از محدوده پروژه پارکینگ حاشیه‌ای می‌باشند، طراحی گردیده است. جهت برداشت داده‌های مورد نیاز از شیوه میدانی استفاده شده است. از ساعت ۷:۳۰ لغایت ۲۰ اقدام به شمارش و ثبت پلاک تمامی جایگاه‌های پارک حاشیه‌ای و پارک دوبل (در صورت وجود سوبل) گردید و هر نیم ساعت یکبار به تمامی جایگاه‌ها جهت مقایسه و کنترل پلاک ثبتی برداشت قبلی مراجعه شد. در صورتی که خودرو جدید، اقدام به پارک در جایگاه کرده بود، پلاک آن ثبت شده و مدت زمان پارک برای آن جایگاه بازنشانی گردید. بر اساس نتایج به‌غیر از ساعات اولیه صبح، در سایر زمان‌ها تقاضا بیشتر از ظرفیت بوده است. نتایج بررسی مدت‌زمان پارک خودرو نشان می‌دهد که الگوی غالب پارکینگ حاشیه‌ای در خیابان ارتش شمالی (۶۱ درصد) و فردوسی (۵۱/۷۶ درصد) از نوع بلندمدت است. همچنین، ساعت شروع و پایان پارک بلندمدت، دقیقاً مطابق با ساعات کاری ادارات و کسبه‌های محدوده می‌باشد؛ بنابراین، غالب افرادی که از پارکینگ حاشیه‌ای به‌صورت بلندمدت استفاده می‌کنند، کارمندان و اصناف محدوده می‌باشند.

استناد: نعمتی، محمد؛ کوشش وطن، علی؛ تیموری، ایرج؛ زهتابی اصل خیابانی، مبین و وکیلی، زهرا. (۱۴۰۴). ارزیابی الگوی زمانی پارک خودرو در پارکینگ‌های خیابانی مدیریت شده (مطالعه موردی: خیابان‌های ارتش شمالی و فردوسی شهر تبریز). مجله جغرافیا و پژوهش‌های شهری، ۳۳-۱۹.

doi: <https://doi.org/10.22130/gur.2025.2052609.1015>

ناشر: دانشگاه مراغه

© نویسندگان

مقدمه

همواره در طول زمان به علت عدم همخوانی و تعادل میان جمعیت شهری و امکانات موجود در شهر، بسیاری از چالش‌ها و معضلات شهری ایجاد شده‌اند (Ghaffari Gilandeh et al, 2020: 5). سامانه‌های ترافیک شهری متشکل از اجزا و عناصر متعددی نظیر بزرگراه‌ها، خیابان‌ها، تقاطع‌ها و پارکینگ‌ها می‌باشند (Salimifard & Ansari, 2016: 383)، در همین رابطه می‌توان اذعان نمود که، خیابان‌ها بعنوان بدنه اصلی سامانه‌های ترافیکی شهری، مجموعه‌ای از کاربری‌های خرده‌فروشی، تفریحی و مسکونی را در خود جای داده‌اند و چون محل عرضه فعالیت‌ها و مکانی از اتومبیل‌های پارک شده هستند، بنابراین اهمیت پارکینگ حاشیه‌ای که نقطه مقابل شیوه‌های مرسوم پارکینگ است، بیش از پیش نمایان می‌شود (Haji Hosseini & Balal, 2011: 3). به عبارت دیگر افرادی که در اطراف مراکز تجاری تردد دارند، بیشتر از پارکینگ حاشیه‌ای استفاده می‌کنند.

رشد جمعیت در کنار سایر مسائل اجتماعی - اقتصادی منجر به گسترش فزاینده شهرنشینی و رشد سریع کلان‌شهرها شده است. در نتیجه رشد و توسعه شهری، تقاضا برای امکانات محلی مانند پارکینگ حاشیه‌ای در مجاورت کاربری‌ها افزایش یافته است. توزیع کاربری اراضی شهری به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مولفه‌های تولید سفر یاد می‌شود. تولید سفر و حمل‌ونقل با اهداف مختلف شغلی، تفریحی، پزشکی، خرید و غیره صورت می‌گیرد. حمل‌ونقل برای تأمین نیازهای ضروری و نیز برای توقف نیاز به فضای پارک دارد. اگر پارکینگ به‌خوبی ارائه نشود، می‌تواند جریان ترافیک را مختل کند و باعث ازدحام شود. از طرف دیگر اعمال تغییرات زیرساختی نظیر تعریض معابر یا ساخت پارکینگ‌های طبقاتی جهت رفع نیاز پارکینگ شهروندان و کاهش ازدحام ناشی از پیدا کردن جای پارک مناسب، نیازمند هزینه‌های هنگفت می‌باشد؛ لذا به کارگیری روش‌های بهینه‌تر جهت کنترل ترافیک ساکن، از جمله اقداماتی است که باید در نظر گرفته شود (Jafarian Moghaddam & Borjian, 2021: 100).

پارکینگ حاشیه‌ای به جهت ارائه دسترسی به کاربری‌های مجاور خیابان، باعث رشد اقتصادی کاربری تجاری به‌خصوص خرده‌فروشی‌های می‌شود. با این حال، به دلیل تصرف کردن یکی از لاین‌های عبوری و نیاز به فضا برای انجام مانور پارک، در جریان ترافیک تأخیر ایجاد می‌نماید و ظرفیت راه را کاهش می‌دهد؛ بنابراین، اگر این نوع پارکینگ به‌درستی مدیریت نشود، بر راننده، شهروندان و ساکنین یا صاحبان کسب‌وکار تأثیر منفی خواهد گذاشت.

زمان توقف خودروهای سواری شخصی در شهرها به مراتب بیش از مدت زمان حرکت آن‌هاست. بنابراین، پیش‌بینی فضای مناسب پارکینگ برای خودروها به ویژه در مناطق پرتراکم و مرکزی شهر علاوه بر صرفه‌جویی در زمان تلف شده برای جست و جوی فضای پارکینگ، صرفه‌جویی در مصرف سوخت، کاهش استهلاک وسایل نقلیه و آثار نامطلوب روانی، کاهش حجم خودروهای سرگردان در جست و جوی فضای پارکینگ و در نتیجه کاهش زمان تأخیر در شبکه را به دنبال دارد (Ahmadi, 2007). از سوی دیگر، پارک کردن وسایل نقلیه در حاشیه خیابان‌ها به ویژه در محدوده مرکزی شهر باعث کاهش ظرفیت، کاهش سرعت حرکت، افزایش تصادفات و کاهش سطح ایمنی در این معابر می‌شود. در ضمن به دلیل اینکه پارکینگ‌های حاشیه‌ای در کنار معابر قرار دارند به واسطه ورود و خروج‌های متوالی و مانورهای وسایل نقلیه برای پارک، باعث کاهش ایمنی و اختلال در ترافیک عبوری می‌شوند (Binam, 2009).

در پژوهش حاضر، خیابان‌های ارتش شمالی و فردوسی در شهر تبریز به‌عنوان محدوده مورد مطالعه انتخاب شدند. این انتخاب مبتنی بر موقعیت جغرافیایی مرکزی این خیابان‌ها یعنی نزدیکی به بازار تبریز و وجود کاربری‌های متنوع تجاری، اداری و خرده‌فروشی اطراف آن‌ها است که به‌طور قابل توجهی جاذبه سفر را در این محدوده افزایش داده‌اند. با این حال، ویژگی‌های مذکور چالش‌هایی جدی در مدیریت پارکینگ حاشیه‌ای ایجاد کرده‌اند. مشاهدات اولیه نشان‌دهنده تراکم بالای تقاضا برای پارکینگ، به‌ویژه توقف‌های طولانی مدت و همچنین تخلقاتی نظیر پارک دابل است که این موارد به افزایش تأخیر در جریان ترافیک، کاهش ایمنی معابر و نارضایتی شهروندان و صاحبان کسب‌وکار منجر شده‌اند. این وضعیت، که از تعادل ناکافی بین عرضه و تقاضای فضاهای پارکینگ نشات می‌گیرد، لزوم بررسی علمی و دقیق را برای ارزیابی کارایی

مدیریت پارکینگ حاشیه‌ای و تحلیل الگوهای رفتاری کاربران مطرح می‌سازد. بر این اساس، پژوهش حاضر به دنبال دستیابی به اهداف و پاسخدهی به سوالات زیر می‌باشد:

▪ **هدف اول:** برآورد ظرفیت کل پروژه پارکینگ حاشیه‌ای محدوده مورد مطالعه

- **سوال:** ظرفیت کل پارکینگ حاشیه‌ای در خیابان‌های ارتش شمالی و فردوسی شهر تبریز چه میزان است؟

▪ **هدف دوم:** ارزیابی پروژه پارکینگ حاشیه‌ای در راستای شناسایی میزان تحقق اهداف از پیش تعیین شده

- **سوال:** آیا پروژه پارکینگ حاشیه‌ای در خیابان‌های مورد مطالعه توانسته است به اهداف خود، از جمله توزیع عادلانه فضاها و جلوگیری از توقف‌های طولانی‌مدت، دست یابد؟

▪ **هدف سوم:** برآورد نسبت تقاضا به ظرفیت پارکینگ حاشیه‌ای در محدوده مورد مطالعه

- **سوال:** نسبت تقاضای پارکینگ به ظرفیت موجود در خیابان‌های ارتش شمالی و فردوسی در ساعات مختلف روز چگونه است؟

▪ **هدف چهارم:** برآورد مدت زمان پارک در محدوده مورد مطالعه

- **سوال:** الگوی غالب مدت‌زمان توقف خودروها در پارکینگ‌های حاشیه‌ای محدوده مورد مطالعه چیست؟

▪ **هدف پنجم:** برآورد ساعات غالب پارک بلند مدت در محدوده مورد مطالعه

- **سوال:** ساعات اوج تقاضا برای پارکینگ‌های بلندمدت در این خیابان‌ها کدامند و چه الگویی را دنبال می‌کنند؟

گالاتیوتو و بل^۱ (۲۰۰۷)، به بررسی پارک‌های غیرقانونی پرداخته‌اند، آن‌ها در بوساتون^۲ (ایالات متحده آمریکا)، پارما^۳ (ایتالیا) و ریودوژانیرو^۴ (برزیل)، فراوانی وقوع رفتار پارکینگ غیرقانونی را بسته به نوع خودرو مورد بررسی قرار داده‌اند. پارکینگ غیرقانونی به‌ویژه از نظر ایجاد ازدحام، افزایش تأخیرها و ایجاد صف‌ها بر جریان ترافیک تأثیر می‌گذارد. نتایج نشان می‌دهد که چطور پارک غیرقانونی مضاعف باعث افزایش ازدحام، تأخیر و ایجاد صف می‌شود. پارک غیرقانونی را می‌توان در یک مدل میکروسکوپی مدل‌سازی کرد. آن‌ها در پژوهش خود ویژگی‌های رفتار راننده را از لحاظ زمان وقوع، مدت‌زمان و علل رویداد پارکینگ غیرقانونی مورد بررسی قرار دادند. همچنین به این نتیجه رسیدند که مدت‌زمان پارکینگ به طور معمول ۱۲ دقیقه و حداکثر ۱ ساعت به طول می‌انجامد.

کوبوس و همکاران^۵ (۲۰۱۳)، در آمستردام هلند پژوهشی تحت عنوان پارک حاشیه‌ای و انتخاب رانندگان بین پارک حاشیه‌ای و پارک غیرحاشیه‌ای انجام دادند. آن‌ها مدلی برای پیش‌بینی تأثیر هزینه پارکینگ بر رانندگان برای پارک در حاشیه خیابان و پارک غیرحاشیه‌ای ارائه نمودند. گفتنی است که این مطالعه در زمانی از روز انجام شد که کمترین میزان تقاضا برای پارک حاشیه‌ای وجود داشت، بنابراین، برای یافتن جای پارک در حاشیه خیابان نیاز به گشتن نبود و همچنین، پارکینگ غیرحاشیه‌ای برای خودروها نیز موجود بود اما در این منطقه متوسط میزان مسافت به محل موردنظر از پارک غیرحاشیه‌ای بیشتر از پارک حاشیه‌ای بود. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که کمترین کاهش در هزینه پارک حاشیه‌ای خیابان منجر به افزایش تقاضا برای پارک در حاشیه خیابان می‌شود. در ادامه پیشنهاد شد که هزینه پارک در حاشیه خیابان نسبت به پارک غیرحاشیه‌ای افزایش یابد، چراکه در این صورت تعادل به وجود می‌آید و اتومبیل‌ها با مدت زمان پارک طولانی‌تر وادار به پارک در پارکینگ‌های غیرحاشیه‌ای می‌شوند.

ویجایاراتنا^۶ (۲۰۱۵)، در شهر سیدنی کشور استرالیا، مطالعاتی با عنوان تأثیر پارک حاشیه‌ای بر ظرفیت معابر انجام داد.

¹ Galatioto & Bell

² Busaton

³ Parma

⁴ Rio de Janeiro

⁵ Kobus et al

⁶ Wijayaratna

نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که مدت زمان پارک اتومبیل‌ها بر ظرفیت خط مجاور پارک حاشیه‌ای تأثیر می‌گذارد، بدین صورت که هرچه مدت زمان پارک کوتاه‌تر باشد، درصد کاهش ظرفیت تحت اثر پارک حاشیه‌ای بیشتر می‌شود و در مقابل چنانچه مدت زمان پارک اتومبیلی به اندازه تمام طول شبانه‌روز باشد، تأثیر آن بر ظرفیت معبر کمترین میزان خواهد بود. در این مقاله ۶ منطقه از شهر سیدنی بر اساس مدت زمان پارک اتومبیل‌ها به صورت پارک‌های نیم‌ساعته، یک‌ساعته و دوساعته مورد بررسی قرار گرفتند که اطلاعات هر کدام در ۲ روز از روزهای کاری هفته و در ساعات اوج ترافیک برداشت شدند.

گائو و اوزبای^۱ (۲۰۱۶)، به بررسی مدل‌سازی تأثیرات پارک دوبل در خیابان‌های شهری پرداختند. جمع‌آوری داده به روش میدانی و ضبط فیلم صورت گرفت. نتایج نشان داد که مدت‌زمان رویداد پارکینگ دوبل و تقاضای کلی ترافیک تأثیر خاصی بر میانگین زمان سفر دارد.

سولیستینو و همکاران^۲ (۲۰۱۸)، در پژوهشی تحت عنوان «پارکینگ در خیابان و تأثیر آن بر عملکرد در جاده» به بررسی عملکرد پارکینگ حاشیه‌ای در منطقه تجاری در اندونزی پرداختند. مقایسه عملکرد جاده‌ها بدون پارکینگ حاشیه‌ای نشان می‌دهد ظرفیت ۲۵ درصد افزایش یافته، درجه اشباع ۲۵ درصد کاهش یافته و سرعت ۱۱ درصد افزایش یافته است. تعداد ۲۵۷ عدد موتورسیکلت، ۶۲ وسیله‌نقلیه سبک و ۱۰ وسیله‌نقلیه سنگین در محدوده مورد مطالعه پارک شده بودند. ضرایب پارکینگ نیز به ترتیب برابر با ۰/۲۷، ۲/۲۲ و ۸/۲۰ می‌باشند که از تقسیم تعداد خودروهای پارک شده بر ظرفیت پارکینگ حاصل شدند.

آل جمیل و همکاران^۳ (۲۰۲۰)، در پژوهشی تحت عنوان «ویژگی‌های پارکینگ حاشیه‌ای در خیابان‌های شهری شهر نجف» میانگین گردش مالی، زمان انتظار و نوع پارکینگ را با استفاده از پهباد، دوربین فیلم‌برداری و شمارش دستی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که باتوجه به فعالیت‌های انجام شده، دوره پیک برای هر دو سایت در ساعات عصر و بعد از ساعت ۱۶ است. نتایج نشان داد که رفتار پارک غیرقانونی در محدوده مورد مطالعه در تمام روزهای هفته رایج است.

حاجی حسینلو و بلال^۴ (۱۳۹۰)، در پژوهشی تحت عنوان «مطالعه تأثیر پارکینگ حاشیه‌ای در ترافیک معابر اصلی درون‌شهری در محیط AIMSUN به بررسی تأثیر پارک‌های حاشیه‌ای بر جریان ترافیک شبکه‌های درون‌شهری و تحلیل پارامترهای ترافیکی پرداختند. روش جمع‌آوری داده بررسی حجم جریان (تعداد وسایل نقلیه) در خیابان در ساعت اوج ترافیک می‌باشد. دو خیابان ولیعصر و شریعتی تهران برای تحلیل ترافیکی برای پارک حاشیه‌ای در نرم‌افزار AIMSUN شبیه‌سازی شدند. زمان تأخیر ۱۹ ثانیه برای هر وسیله نقلیه و چگالی به اندازه ۱۲ وسیله در هر کیلومتر، در حالتی که خیابان دارای پارک حاشیه‌ای باشد، بیشتر از حالتی است که پارک حاشیه‌ای موجود نباشد.

سلیمانی و همکاران^۵ (۱۳۹۲) پژوهشی با عنوان «بررسی اثرسنجی نحوه قیمت گذاری پارکینگ بر تقاضای استفاده از وسایل نقلیه شخصی (مطالعه موردی: شهر اهواز)» انجام دادند. هدف پژوهش بررسی اثرسنجی نحوه قیمت‌گذاری پارکینگ بر تقاضای استفاده از وسایل نقلیه شخصی می‌باشد. به این منظور دو سناریوی قیمت‌گذاری با نرخ ثابت و تصاعدی در نظر گرفته شد و در سه معبر اصلی شهر اهواز در بازه زمانی ۴۵ روز اجرا گردید. پس از برداشت اطلاعات لازم و تحلیل آن در ساعات مختلف، میزان تأثیر سناریوهای قیمت گذاری بر روی کاهش مدت زمان توقف و نسبت تقاضا به عرضه پارک محاسبه شد. نتایج بیانگر تأثیر بسیار زیاد اجرای مدیریت پارک حاشیه‌ای با قیمت تصاعدی در کاهش مدت زمان توقف در معابر با تقاضای بالای پارک می‌باشد.

¹ Gao & Ozbay

² Sulistyono et al

³ Al-Jameel et al

⁴ Haji Hosseini & Balal

⁵ Soleimani et al

کاشی و همکاران^۱ (۱۳۹۶) در پژوهشی تحت عنوان تحلیل وضع موجود پارک حاشیه‌ای شهر سمنان ضمن بررسی پارکینگ‌های موجود در طرح تفصیلی در بلوار ۱۷ شهریور شهر سمنان و ارایه میزان عرضه و تقاضا پارکینگ با استفاده از آماربرداری در بازه‌های زمانی ۱۵ دقیقه‌ای از ۷ صبح تا ۸ شب، مشکلات و کمبودهای فضای پارک ارایه می‌شود. نتایج حاصل نشان می‌دهد که متوسط زمان پارک به طور میانگین بیشتر از یک ساعت بوده و هر دو ضلع شمالی و جنوبی این معبر با معضل کمبود فضای پارک مواجه است.

قربان‌جزین^۲ (۱۳۹۹)، پایان‌نامه‌ای با عنوان «بررسی و تحلیل پراکندگی محدوده‌های پارکینگ حاشیه‌ای در خیابان‌های شهر سبزوار با تأکید بر ظرفیت و میزان اولویت صاحبان اتومبیل در استفاده از آن» انجام داد. نتایج این پژوهش نشان داد که بخش عمده‌ای از محدوده‌های فعلی پارک حاشیه‌ای در سبزوار در خیابان‌های بخش مرکزی و خیابان‌های مجاور آن واقع شده‌اند. در این خیابان‌ها در ساعات اوج ترافیک به طور میانگین ۸۵ تا ۱۰۰ درصد جا پارک‌های موجود اشغال بودند. مهم‌ترین انگیزه متقاضیان پارک حاشیه‌ای برای سفر به بخش مرکزی به ترتیب خرید (۳۳ درصد)، سفر شغلی (۱۶/۸ درصد)، مراجعه به پزشک و داروخانه (۹/۹ درصد) می‌باشد. ۴۳/۸ درصد از پاسخگویان اولویت خود را استفاده از پارک حاشیه‌ای اعلام کردند. از نظر سهولت دسترسی به پارکینگ، ۴۹/۵ درصد از نمونه‌ها اظهار داشتند که به‌سختی و با اتلاف وقت زیاد موفق به پارک اتومبیل خود شدند. از نظر زمان توقف بیشترین درصد از پاسخگویان بین ۲۲ تا ۳۰ دقیقه در پارک حاشیه‌ای توقف نمودند. میانگین توقف در مورد سفر برای خرید ۵۰ تا ۶۰ دقیقه می‌باشد.

مطالعات پیشین عمدتاً بر روی اثرات کلی پارکینگ حاشیه‌ای بر ترافیک شهری، رفتار رانندگان و مدیریت پارکینگ در شهرهای مختلف متمرکز بودند. برای مثال، برخی مطالعات به بررسی تأثیر پارکینگ حاشیه‌ای بر ظرفیت معابر (Wijayarathna, 2015: 4) یا تأثیر هزینه‌های پارکینگ بر رفتار رانندگان (Kobus et al, 2013: 398) پرداخته‌اند. پژوهش حاضر به‌طور خاص بر روی الگوی زمانی پارک خودرو در دو خیابان ارتش شمالی و فردوسی در شهر تبریز متمرکز می‌باشد. همچنین، در مطالعات پیشین از روش‌های مختلفی نظیر شبیه‌سازی ترافیک (Haji Hosseini & Balal, 2011: 5) و بررسی تأثیر قیمت‌گذاری پارکینگ بر تقاضا (Soleimani et al, 2013: 7) استفاده شده است. در پژوهش حاضر، از روش‌های میدانی برای جمع‌آوری داده‌ها بهره گرفته شد که از این حیث هم‌راستا با پژوهش‌های (Gao & Ozbay, 2016) و (Al-Jameel et al, 2020: 613) می‌باشد.

روش پژوهش

روش پژوهش به لحاظ هدف از نوع بنیادی - کاربردی است و از حیث ماهیت از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد. جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی صورت گرفت. از روش کتابخانه‌ای جهت بررسی ادبیات پژوهش و تجربه‌نگاری پارکینگ حاشیه‌ای بهره گرفته شد. بدلیل آنکه اردیبهشت ماه و آبان ماه مطلوب‌ترین زمان برای بررسی‌های ترافیکی می‌باشند، برداشت مولفه‌های ترافیکی پژوهش حاضر نیز در هفته‌های اردیبهشت ماه انجام شد. از ساعت ۷:۳۰ لغایت ۲۰ اقدام به شمارش و ثبت پلاک تمامی جایگاه پارک حاشیه‌ای و پارک دوبل (در صورت وجود سوبل) گردید و هر نیم ساعت یکبار به تمامی جایگاه‌ها جهت مقایسه و کنترل پلاک ثبتی برداشت قبلی مراجعه شد. در صورتی که خودرو جدید، اقدام به پارک در جایگاه کرده بود، پلاک آن ثبت می‌گردید. به دلیل اینکه از ساعت ۱۴ لغایت ۱۴:۳۰ تقاضای پارکینگ کاهش می‌یافت، در این بازه زمانی برداشتی انجام نشد. از داده‌های برداشت شده مولفه‌های «ظرفیت کل پارکینگ حاشیه‌ای»، «نسبت تقاضا به ظرفیت»، «درصد پارک‌های کوتاه‌مدت، میان‌مدت و بلندمدت»، «روند تقاضای پارکینگ» و «ساعات غالب پارک بلندمدت» استخراج گردیدند. در پژوهش حاضر، تحلیل داده‌ها به‌صورت توصیفی انجام شده است. ظرفیت کل پارکینگ حاشیه‌ای از تعداد خودروهایی که می‌توانند در حاشیه خیابان و در محل‌های مجاز پارک شوند استخراج شد و نسبت تقاضا به ظرفیت، از تقسیم تعداد خودرو پارک شده در حاشیه خیابان بر ظرفیت کل پارکینگ حاشیه‌ای حاصل

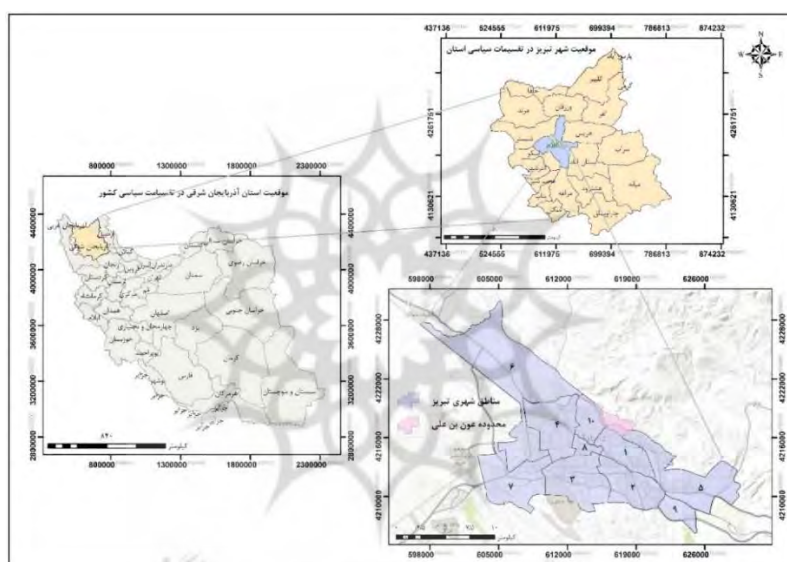
¹ Kashi et al

² Ghorban-Jazin

گردید. درصد پارک‌های کوتاه‌مدت، میان مدت و بلندمدت، روند تقاضای پارکینگ و ساعات غالب پارک بلندمدت با استفاده از نرم‌افزار Excel و از طریق PivotTable محاسبه شد.

محدوده مورد مطالعه

شهر تبریز با وسعتی در حدود ۲۴۵۰۰ هکتار در موقعیت جغرافیایی $38^{\circ} 1'$ ، $45^{\circ} 11'$ ، 46° طول شرقی و $38^{\circ} 9'$ عرض شمالی با ارتفاع متوسط حدود ۱۳۴۰ متر در جلگه‌ای به نام جلگه تبریز واقع شده است (Asghari Zaman, 2000: 146). این شهر بر اساس آخرین تقسیمات کشوری دارای ۲ بخش مرکزی و خسروشهر و ۶ دهستان به نام‌های آجی‌چای، میدان چای، اسپیران، سرد صحراء لاهیجان و تازه‌کند می‌باشد. تبریز از شمال به شهرستان ورزقان، از شمال غربی و غرب به شهرستان شبستر، از شمال شرقی به شهرستان هریس، از شرق به شهرستان بستان‌آباد و از جنوب به شهرستان اسکو محدود شده است. شهرستان تبریز متشکل از دو ناحیه کوهستانی و دشتی می‌باشد. ارتفاع آن از سطح آزاد دریا در مناطق دشت ۱۳۱۰ متر و در مناطق کوهستانی بالغ بر ۲۱۰۰ متر است (Koshesh Vatan, 2020: 19). شکل (۱) نقشه موقعیت شهر تبریز در کشور ایران و استان آذربایجان شرقی را نمایش می‌دهد.

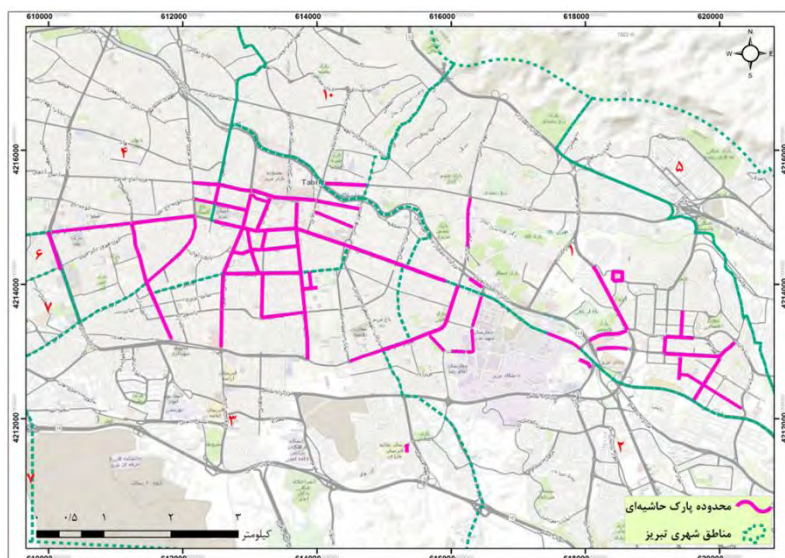


شکل ۱. نقشه موقعیت شهر تبریز در کشور ایران و استان آذربایجان شرقی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

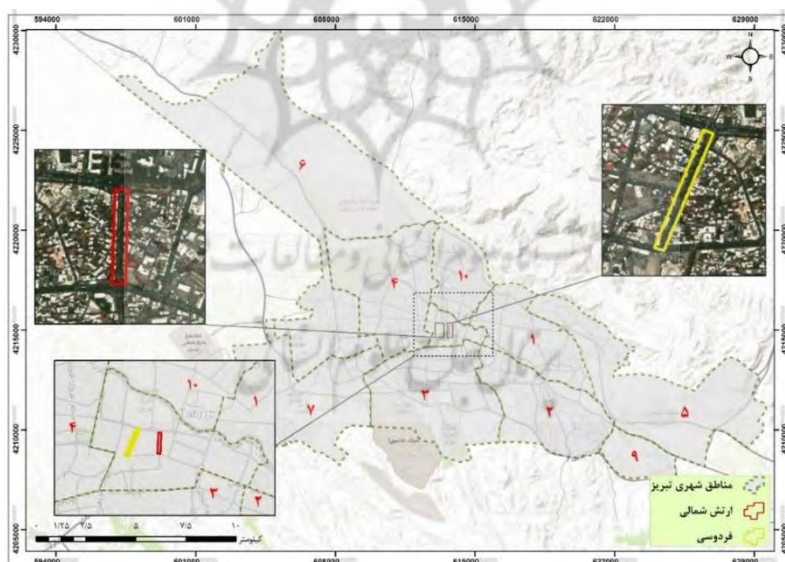
محدوده‌های پروژه پارکینگ حاشیه‌ای شهر تبریز

شکل (۲)، محدوده‌های پروژه پارکینگ حاشیه‌ای شهر تبریز را نشان می‌دهد. ۷۷ محدوده با تعداد جایگاه تحویلی ۴۵۲۵ واحد پارکینگ در شهر تبریز، تحت پوشش طرح پارکینگ حاشیه‌ای می‌باشند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، غالب محدوده‌های تحت پوشش در مرکز شهر و ولیعصر شمالی واقع شده‌اند.



شکل ۲. نقشه موقعیت محورهای مورد مطالعه در شهر تبریز
منبع: سازمان حمل و نقل و ترافیک شهرداری تبریز

محدوده‌های مورد مطالعه شامل محورهای ارتش شمالی و فردوسی می‌باشند. شکل (۳) موقعیت محورهای مورد مطالعه را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، محور ارتش شمالی به طول ۳۸۰ متر و محور فردوسی نیز به طول ۵۰۴ متر در منطقه ۸ شهرداری تبریز واقع شده‌اند. همچنین، هر دو طرف این محورها دارای پارکینگ حاشیه‌ای می‌باشند که به ترتیب دارای ظرفیت ۱۲۰ و ۱۷۰ اتومبیل هستند.



شکل ۳. نقشه موقعیت محورهای مورد مطالعه در شهر تبریز
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

یافته‌های پژوهش

برآورد ظرفیت کل پارکینگ حاشیه‌ای

در محدوده مورد مطالعه ظرفیت کل پارکینگ حاشیه‌ای از داده‌های حاصل از شمارش میدانی بدست آمد. به دلیل آنکه

خودروهایی که به صورت دابل و سوبل پارک می‌نمایند شامل اخذ هزینه پارکینگ نمی‌شوند، بنابراین این خودروها در برآورد ظرفیت دخیل نشده‌اند. گزارش‌ها به دو بخش ظرفیت ناخالص و ظرفیت خالص تقسیم شده است. ظرفیت ناخالص، کل ظرفیت عملی بوده و ظرفیت خالص از کسر کل ظرفیت عملی از فضاهایی که بر اساس آیین‌نامه راهنمایی و رانندگی توقف در آنجا ممنوع می‌باشد، به دست آمده است. جدول (۱) ظرفیت ناخالص و ظرفیت خالص پارکینگ حاشیه‌ای خیابان ارتش شمالی را نشان می‌دهد. بر این اساس، کل ظرفیت ناخالص ۱۲۰ واحد پارکینگ و کل ظرفیت خالص، ۱۰۳ واحد پارکینگ می‌باشد. لازم به ذکر است که در خیابان ارتش شمالی، تعداد ۱۷ واحد پارکینگ حاشیه‌ای وجود دارد که علی‌رغم وجود ممنوعیت توقف، خودرو در آنجا پارک می‌شود.

جدول ۱. ظرفیت ناخالص و خالص پارکینگ حاشیه‌ای خیابان ارتش شمالی

ظرفیت ناخالص		ظرفیت خالص	
ضلع شرقی	۵۴	ضلع شرقی	۴۲
ضلع غربی	۶۶	ضلع غربی	۶۱
جمع	۱۲۰	جمع	۱۰۳

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

جدول (۲) ظرفیت ناخالص و خالص پارکینگ حاشیه‌ای خیابان فردوسی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود کل ظرفیت ناخالص ۱۷۰ واحد پارکینگ و کل ظرفیت خالص ۱۵۶ واحد پارکینگ می‌باشد. لازم به ذکر است که در خیابان فردوسی، تعداد ۱۴ واحد پارکینگ حاشیه‌ای وجود دارد که علی‌رغم وجود ممنوعیت توقف، خودرو در آنجا پارک می‌شود.

جدول ۲. ظرفیت ناخالص و خالص پارکینگ حاشیه‌ای خیابان فردوسی

ظرفیت ناخالص		ظرفیت خالص	
ضلع شرقی	۸۸	ضلع شرقی	۸۰
ضلع غربی	۸۲	ضلع غربی	۷۶
جمع	۱۷۰	جمع	۱۵۶

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

نسبت تقاضا به ظرفیت

برای محاسبه نسبت تقاضا به ظرفیت، می‌بایست تعداد خودروی پارک شده بر ظرفیت کل پارکینگ تقسیم شود. در حالتی که هیچ خودرویی پارک نکرده باشد، ظرفیت برابر با صفر است و در صورتی که تمام جایگاه‌ها توسط خودروها پر شده باشند، ظرفیت برابر با یک می‌باشد. عدد بزرگ‌تر از یک به این معناست که بیشتر از ظرفیت موجود در خیابان، خودرو پارک شده است، به عبارت دیگر این امر نشان می‌دهد که پارک دابل و یا حتی سوبل به علت تقاضای بیش از ظرفیت صورت گرفته است.

الف) خیابان ارتش شمالی

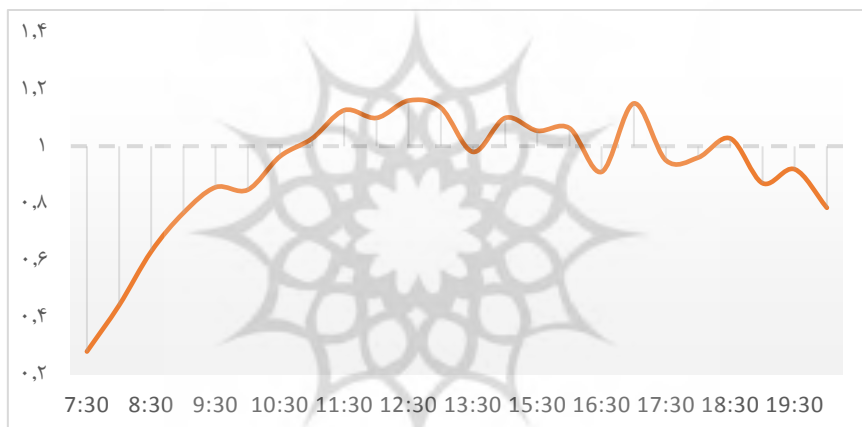
جدول (۳)، نسبت تقاضا به ظرفیت در خیابان ارتش شمالی را نشان می‌دهد. از آنجایی که در ساعات اولیه صبح در خیابان ارتش شمالی کمترین میزان تقاضا وجود دارد، بنابراین در ساعت ۷:۳۰ کمترین میزان تقاضا (۰/۲۸) مشاهده شده و بیشترین میزان تقاضا نیز در ساعات ۱۲:۳۰ (۱/۱۶) و ۱۷ (۱/۱۵) مشاهده گردیده است. با توجه به نتایج می‌توان گفت به غیر از ساعات اولیه صبح، در سایر زمان‌ها تقاضا فراتر از ظرفیت محدوده می‌باشد. لازم به ذکر است که از ساعت ۲۰ تقاضای پارکینگ سیر نزولی را طی می‌کند.

جدول ۳. نسبت تقاضا به ظرفیت خیابان ارتش شمالی

ساعت	نسبت
۷:۳۰	۰/۲۸
۸:۳۰	۰/۴۴
۹:۳۰	۰/۸۸
۱۰:۳۰	۰/۸۷
۱۱:۳۰	۰/۹۵
۱۲:۳۰	۰/۹۶
۱۳:۳۰	۰/۹۷
۱۴:۳۰	۰/۹۸
۱۵:۳۰	۰/۹۷
۱۶:۳۰	۰/۹۶
۱۷:۳۰	۰/۹۵
۱۸:۳۰	۰/۹۶
۱۹:۳۰	۰/۹۷
۲۰:۳۰	۰/۹۸

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

بر اساس شکل (۴)، در ساعات ابتدایی روز ظرفیت رفته‌رفته کاهش می‌یابد، تا اینکه از ساعت ۱۰:۳۰ تا ۱۹ تمام ظرفیت پارکینگ تکمیل می‌شود. اگرچه در این میان، در برخی از ساعت روز نظیر ۱۶:۳۰ تقاضای پارکینگ کمتر می‌گردد اما در حالت کلی، در ساعت مذکور تمام جایگاه‌های پارک خودرو، پر می‌شود. شیب تقاضای پارکینگ از ساعت ۱۹ روند نزولی به خود می‌گیرد و رفته‌رفته جایگاه‌های بیشتری خالی می‌شود.



شکل ۴. روند نسبت تقاضا به ظرفیت در خیابان ارتش شمالی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

(ب) خیابان فردوسی

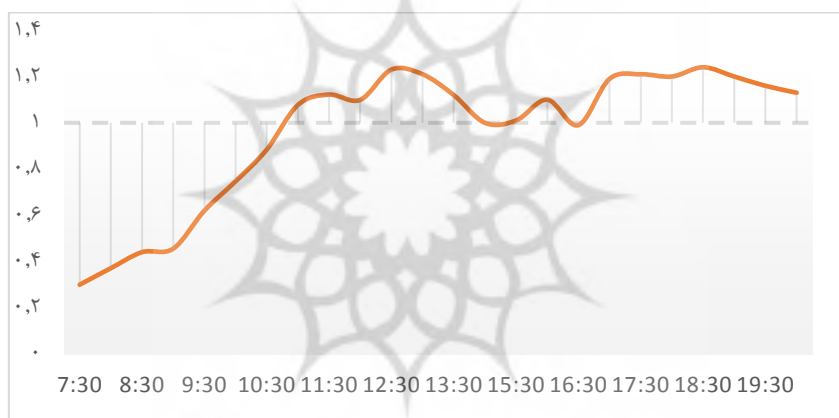
جدول (۴)، نسبت تقاضا به ظرفیت در خیابان فردوسی را نشان می‌دهد. از آنجایی که در ساعات اولیه صبح در خیابان فردوسی کمترین میزان تقاضا وجود دارد، بنابراین در ساعت ۷:۳۰ کمترین میزان تقاضا (۰/۳) مشاهده شده و بیشترین میزان تقاضا نیز در ساعات ۱۸:۳۰ (۱/۲۴) و ۱۲:۳۰ (۱/۲۳) مشاهده گردیده است. با توجه به نتایج می‌توان گفت به غیر از ساعات اولیه صبح، در سایر زمان‌ها تقاضا فراتر از ظرفیت محدوده می‌باشد. لازم به ذکر است که از ساعت ۲۰ تقاضای پارکینگ با شیبی ملایم سیر نزولی را طی می‌کند، ملایم بودن شیب به حدی است که همچنان میزان تقاضا بیشتر از ظرفیت می‌باشد.

جدول ۴. نسبت تقاضا به ظرفیت در خیابان فردوسی

نسبت	ساعت	۷:۳۰	۸:۳۰	۹:۳۰	۱۰:۳۰	۱۱:۳۰	۱۲:۳۰	۱۳:۳۰	۱۴:۳۰	۱۵:۳۰	۱۶:۳۰	۱۷:۳۰	۱۸:۳۰	۱۹:۳۰	۲۰:۳۰
۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

بر اساس شکل (۵)، در ساعات ابتدایی روز ظرفیت رفته‌رفته کاهش می‌یابد، تا اینکه از ساعت ۱۱ تا ۲۰ تمام ظرفیت پارکینگ تکمیل می‌شود. اگرچه در این میان، در برخی از ساعت روز نظیر ۱۵ لغایت ۱۶:۳۰ تقاضای پارکینگ کمتر می‌گردد اما در حالت کلی، در ساعت مذکور تمام جایگاه‌های پارک خودرو، پر می‌شود. شیب تقاضای پارکینگ از ساعت ۱۹ روند نزولی به خود می‌گیرد و رفته‌رفته جایگاه‌های بیشتری خالی می‌شود، اما به دلیل آنکه شیب بسیار مایل می‌باشد، بنابراین تغییر محسوس در ظرفیت و خالی‌شدن جایگاه‌های پارکینگ مشهود نمی‌باشد.



شکل ۵. روند نسبت تقاضا به ظرفیت در خیابان فردوسی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

مدت زمان پارک

الف) خیابان ارتش شمالی

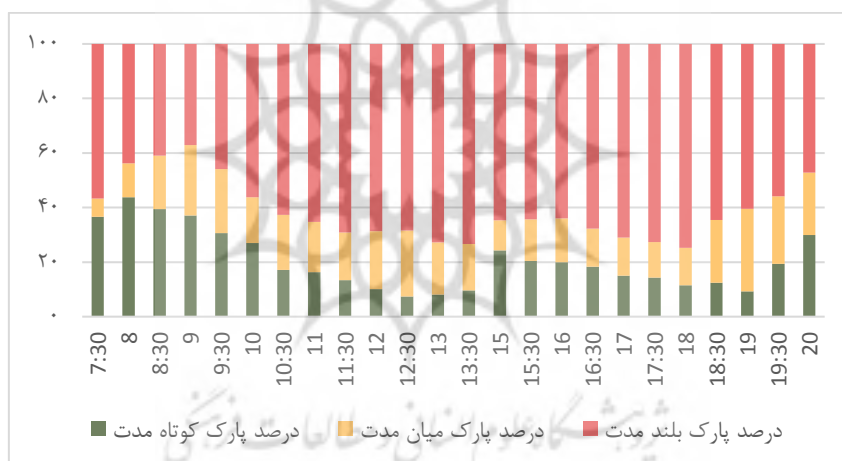
جدول (۵) درصد پارک بلندمدت، میان مدت و کوتاه‌مدت در خیابان ارتش شمالی را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که الگوی غالب پارکینگ حاشیه‌ای در خیابان ارتش شمالی از نوع بلندمدت می‌باشد. این در حالی است که بالغ بر ۶۱ درصد خودروهای پارک شده در این محدوده بیشتر از ۲ ساعت پارک کرده‌اند. پارک کوتاه‌مدت و میان مدت نیز به ترتیب با ۲۰/۴۷ و ۱۸/۳۸ درصد در مرتبه‌های بعدی قرار دارند. در ادامه، بررسی نتایج پارک دوبل نشان می‌دهد که پارک کوتاه‌مدت الگوی غالب استفاده می‌باشد؛ به طوری که ۸۷/۲۵ درصد خودروها در وضعیت پارک دوبل کمتر از یک ساعت بوده‌اند. پارک کوتاه‌مدت و میان مدت نیز به ترتیب با ۷/۱۴ و ۵/۶۱ درصد در مرتبه‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۵. مدت زمان پارک حاشیه‌ای خودرو در خیابان ارتش شمالی

پارک حاشیه‌ای		پارک دوبل	
کوتاه مدت	۲۰/۴۷	کوتاه مدت	۸۷/۲۵
میان مدت	۱۸/۳۸	میان مدت	۷/۱۴
بلند مدت	۶۱/۱۶	بلند مدت	۵/۶۱

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

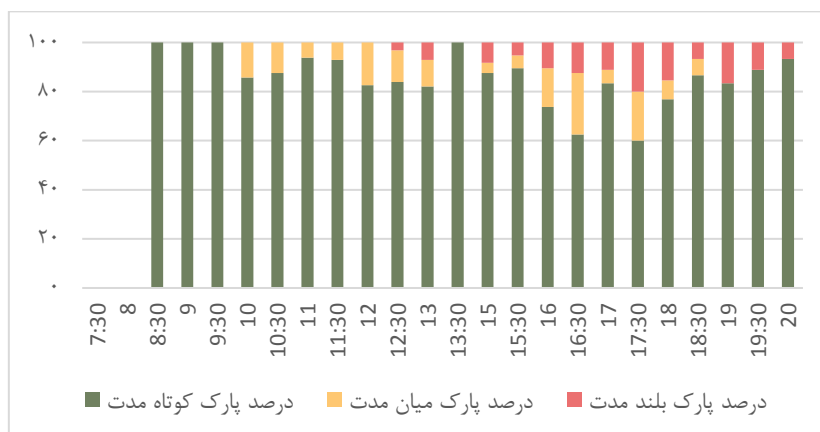
شکل (۶) مدت زمان پارک خودرو را به تفکیک ساعت نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که بیشترین میزان فراوانی مربوط به پارک کوتاه مدت در قبل از ظهر می‌باشد. ساعات اولیه صبح یعنی ۸ و ۸:۳۰ به ترتیب بیشترین درصد پارک کوتاه مدت را به خود اختصاص داده‌اند. در ادامه، پارک کوتاه مدت در ساعت ۱۲:۳۰ به حداقل میزان خود در این محور رسیده است. در حالت کلی کمترین میزان فراوانی مربوط به پارک کوتاه مدت در ساعات ظهر می‌باشد. پارک بلند مدت نیز از ساعت اولیه روز یعنی ۷:۳۰ صبح شروع شده و از ساعت ۹:۳۰ روند صعودی به خود می‌گیرد. لازم به ذکر است که بخشی از خودروهای پارک شده در ساعت ۱۶ از پارکینگ خارج می‌شوند و جایگاه آزاد می‌گردد. این درحالیست که بخش عمده فعالیت پارکینگ حاشیه‌ای تا شب ادامه می‌یابد. شدت بالای استفاده از پارک بلند مدت نشانگر این است که اصناف، کسبه و کارمندان از پارکینگ حاشیه‌ای استفاده می‌کنند. ذکر این نکته بسیار حائز اهمیت است که پارک میان مدت نیز از الگوی منظمی برخوردار می‌باشد و غالباً در ساعات روز دارای فراوانی کم تغییری است.



شکل ۶. مدت زمان پارک حاشیه‌ای خودرو در خیابان ارتش شمالی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

شکل (۷) مدت زمان پارک دوبل را به تفکیک ساعت نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که پارک دوبل در ساعات اولیه روز یعنی ۷:۳۰ و ۸ صبح وجود ندارد، چرا که در این ساعات جایگاه خالی زیادی وجود دارد و میزان تقاضا نیز کم است. در ساعت ۹ و ۹:۳۰ صبح نیز تعداد اندکی پارک دوبل کوتاه مدت مشاهده گردیده است. پارک میان مدت نیز از ساعت ۱۰ صبح شروع شده و تا ساعت ۱۸:۳۰ عصر ادامه دارد. پارک بلند مدت نیز از ساعت ۱۲:۳۰ شروع می‌شود و تا ساعات پایانی روز ادامه پیدا می‌نماید.



شکل ۷. مدت زمان پارک دوبل در خیابان ارتش شمالی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

(ب) خیابان فردوسی

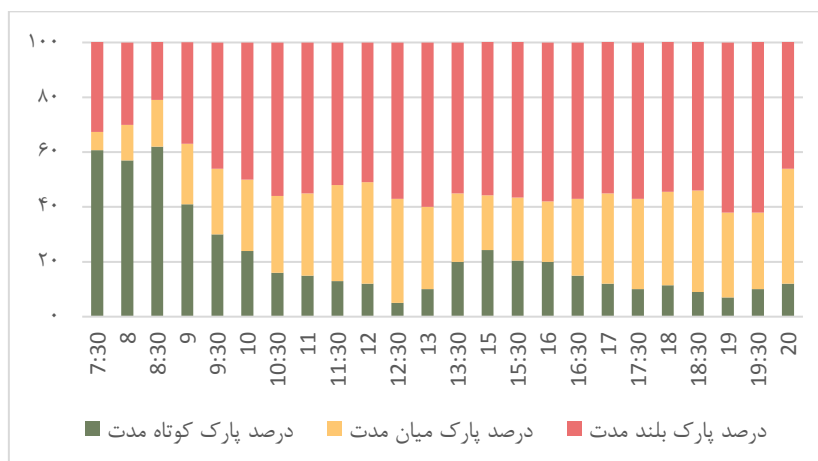
جدول (۶) درصد پارک بلندمدت، میان مدت و کوتاه مدت در خیابان فردوسی را نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که الگوی غالب پارکینگ حاشیه‌ای در خیابان فردوسی از نوع بلندمدت می‌باشد. این در حالی است که بالغ بر ۵۱/۷۶ درصد خودروهای پارک شده در این محدوده بیشتر از ۲ ساعت پارک کرده‌اند. پارک کوتاه مدت و میان مدت نیز به ترتیب با ۲۰/۶۲ و ۲۷/۶۲ درصد در مرتبه‌های بعدی قرار دارند. در ادامه، بررسی نتایج پارک دوبل نشان می‌دهد که پارک کوتاه مدت الگوی غالب استفاده می‌باشد؛ به طوری که ۷۴/۲۹ درصد خودروها در وضعیت پارک دوبل کمتر از یک ساعت بوده‌اند. پارک کوتاه مدت و میان مدت نیز به ترتیب با ۹/۷۷ و ۱۵/۹۴ درصد در مرتبه‌های بعدی قرار دارند.

جدول ۶. مدت زمان پارک حاشیه‌ای خودرو در خیابان فردوسی

پارک حاشیه‌ای		پارک دوبل	
کوتاه مدت	۲۰/۶۲	کوتاه مدت	۷۴/۲۹
میان مدت	۲۷/۶۲	میان مدت	۱۵/۹۴
بلند مدت	۵۱/۷۶	بلند مدت	۹/۷۷

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

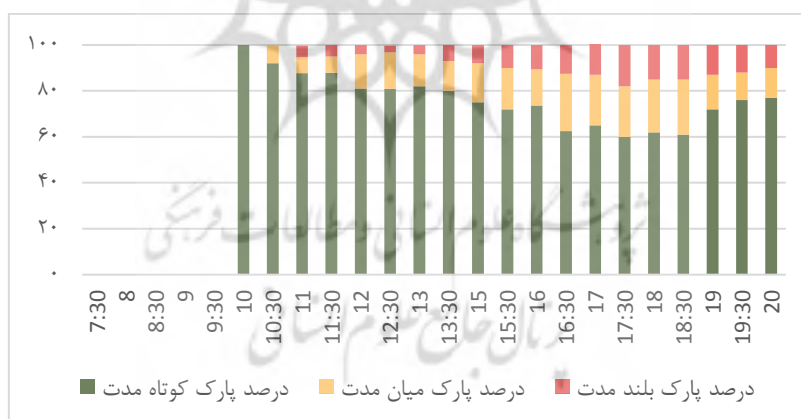
شکل (۸) مدت زمان پارک خودرو را به تفکیک ساعت نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که بیشترین میزان فراوانی مربوط به پارک کوتاه مدت در اولیه صبح (۷/۳۰ لغایت ۸/۳۰) می‌باشد. در ادامه، روند نزولی پارک کوتاه مدت از ساعت ۹ صبح آغاز شده و به تدریج به حداقل میزان خود در این محور می‌رسد. لازم به ذکر است که اگر چه پارک کوتاه مدت در ظهر به طور نسبی زیادتر می‌شود، اما مجدد روند نزولی به خود گرفته و کاهش می‌یابد. پارک میان مدت نیز از ۷:۳۰ صبح شروع می‌شود و با گذشت زمان سهم بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد. پارک میان مدت فقط از ساعت ۱۳ لغایت ۱۶ سیر نزولی به خود می‌گیرد که با آغاز افزایش تقاضای پارک در بعدازظهر، مجدداً روند افزایش پیدا نموده و به تدریج فراوانی بیشتری را به خود اختصاص می‌دهد. پارک بلندمدت نیز همچون سایر مدت زمان‌های پارک، از ساعت اولیه روز یعنی ۷:۳۰ صبح شروع می‌شود. سپس، از ساعت ۹ که اصناف و کسبه شروع به کار می‌نمایند، با شیب زیادی روند صعودی به خود می‌گیرد. نکته قابل توجه این است که پارک بلندمدت از ساعت ۱۰:۳۰ صبح در وضعیت ثابتی قرار دارد و فقط در ساعت ۲۰ شروع به کاهش می‌نماید. این امر نشان می‌دهد که عمدتاً اصناف و کسبه از پارکینگ حاشیه‌ای بلندمدت استفاده می‌کنند.



شکل ۸. مدت زمان پارک خودرو در خیابان فردوسی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

شکل (۹) مدت زمان پارک دوبل را به تفکیک ساعت نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده، مشخص شد که پارک دوبل تا ساعت ۹:۳۰ صبح وجود ندارد، علت این امر طولانی بودن مسیر، وجود جایگاه‌های خالی زیاد و کاهش میزان تقاضا است. در ساعت ۱۰ صبح، پارک دوبل‌های ثبت شده کوتاه مدت می‌باشند و هنوز پارک‌های دوبل میان مدت و بلند مدت شکل نگرفته‌اند. پارک دوبل کوتاه مدت به تدریج از ساعت ۱۰:۳۰ تا ساعت ۱۹ صبح روند نزولی به خود می‌گیرد و از این ساعت به تدریج سیر صعودی آن آغاز می‌شود. در این بازه، پارک دوبل میان مدت به سرعت افزایش و پارک دوبل بلند مدت به کندی افزایش می‌یابد. پارک‌های دوبل میان مدت و بلند مدت از ساعت ۱۸:۳۰ عصر روند نزولی می‌گیرند و سهم پارک دوبل کوتاه مدت افزایش پیدا می‌کند.



شکل ۹. مدت زمان پارک دوبل در خیابان فردوسی

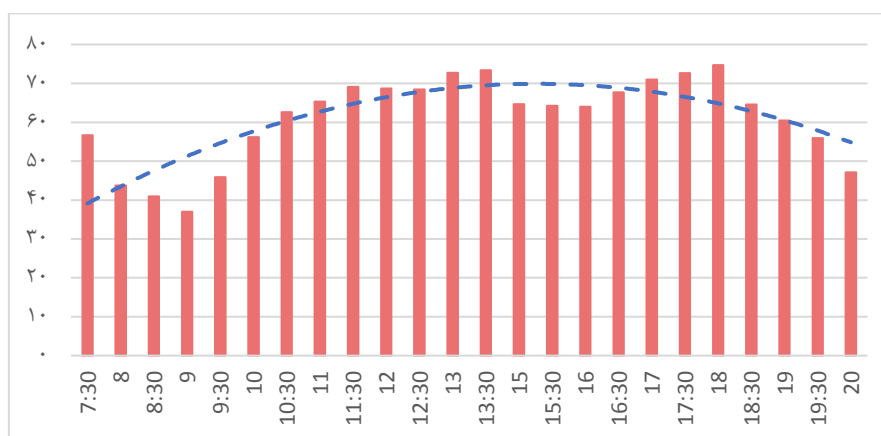
منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

ساعات غالب پارک بلند مدت

الف) خیابان ارتش شمالی

شکل (۱۰) فراوانی پارک بلند مدت در خیابان ارتش شمالی را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده، پارک بلند مدت در خیابان ارتش شمالی از ساعت ۷:۳۰ صبح شروع شده و تا ساعت ۲۰ نیز ادامه دارد. از ساعت ۱۰:۳۰ تا ۱۳:۳۰ و از ۱۶:۳۰ لغایت ۱۸ پیک پارک بلند مدت می‌باشد. شروع پارک بلند مدت اغلب از ساعت ۷:۳۰ و ساعت ۹:۳۰ است. از آنجایی که

این ساعت مقارن با ساعت شروع به کار کارمندان و اصناف می‌باشد، به‌نوعی می‌توان گفت که کارمندان و اصناف مجاور خیابان ارتش شمالی اقدام به پارک حاشیه‌ای بلندمدت خودرو در این محور می‌نمایند.

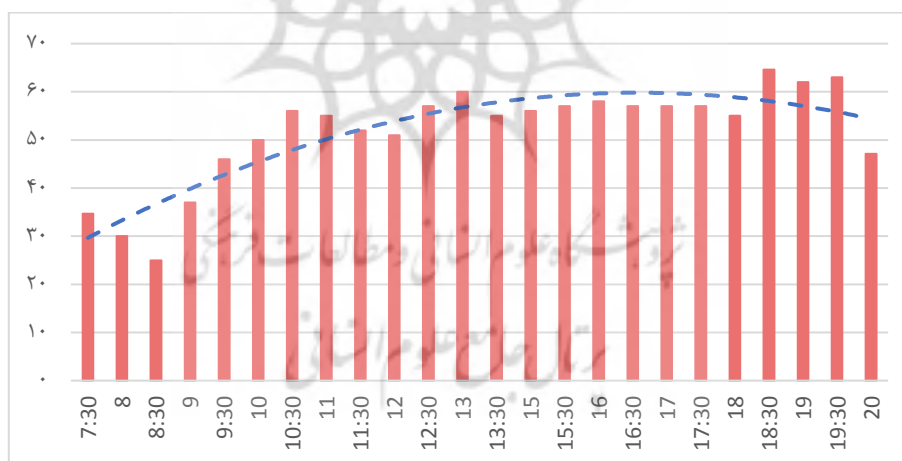


شکل ۱۰. ساعات غالب پارک بلندمدت در خیابان ارتش شمالی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

ب) خیابان فردوسی

بر اساس شکل (۱۱)، پارک بلندمدت در خیابان فردوسی از ساعت ۷:۳۰ صبح شروع شده و تا ساعت ۲۰ نیز ادامه دارد. از ساعت ۹:۳۰ لغایت ۱۳ و از ۱۸:۳۰ لغایت ۱۹:۳۰ پیک پارک بلندمدت می‌باشد. به‌نوعی می‌توان گفت که اصناف و کسبه مجاور خیابان فردوسی اقدام به پارک حاشیه‌ای بلندمدت خودرو در این محور می‌نمایند.



شکل ۱۱. ساعات غالب پارک بلندمدت در خیابان فردوسی

منبع: یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که الگوی غالب در هر دو خیابان، پارک‌های بلندمدت (بیش از ۲ ساعت) می‌باشند (۶۱ درصد در ارتش شمالی و ۵۱/۷۶ درصد در خیابان فردوسی). یافته مذکور با پژوهش‌های قربان‌جزین (۱۳۹۹) که میانگین توقف برای سفرهای خرید را ۵۰-۶۰ دقیقه گزارش نموده و نیز کاشی و همکاران (۱۳۹۶) که متوسط زمان پارک را بیش از ۱ ساعت اعلام کرده‌اند، هم‌راستا می‌باشد. همچنین، نتایج این پژوهش حاکی از آن است که پارک‌های کوتاه‌مدت (کمتر

از ۱ ساعت) الگوی غالب پارک‌های دوبل هستند (۸۷/۲۵ درصد در ارتش شمالی و ۷۴/۲۹ درصد در فردوسی). یافته مذکور با مطالعه گالتیوتو و همکاران (۲۰۰۷) که مدت‌زمان پارک‌های غیرقانونی (مانند پارک دوبل) را معمولاً کمتر از ۱ ساعت گزارش نموده‌اند، هم‌راستا است. همچنین، در مطالعه کوبوس و همکاران (۲۰۱۳)، مشخص شد که رانندگان تمایل بیشتری به پارکینگ حاشیه‌ای دارند، به‌ویژه اگر هزینه آن کمتر از پارکینگ غیرحاشیه‌ای باشد، این موضوع توجه مناسبی برای تمایل به پارکینگ بلندمدت در محدوده‌های مورد مطالعه باشد.

نتایج پژوهش حاضر در رابطه با نسبت تقاضا به ظرفیت با یافته‌های قربان‌جزین (۱۳۹۹) که نشان داد در ساعات اوج ترافیک، ۸۵ تا ۱۰۰ درصد جایگاه‌های پارکینگ حاشیه‌ای اشغال شده‌اند، هم‌راستا و هم‌جهت می‌باشد. در این پژوهش نیز نتایج حاکی از آن است که در ساعات اوج ترافیک (به ویژه بین ساعات ۱۰:۳۰ تا ۱۹:۰۰)، تقاضای پارکینگ فراتر از ظرفیت موجود می‌باشد. این موضوع نشان‌دهنده لزوم مدیریت بهتر پارکینگ در ساعات اوج ترافیک است. نتایج پژوهش حاضر در رابطه با ساعات غالب پارک بلندمدت با یافته‌های آل‌جمال و مظهر (۲۰۲۰) که نشان دادند زمان انتظار برای پارکینگ در ساعات اوج ترافیک افزایش می‌یابد، همسو می‌باشد. در این پژوهش نیز نتایج نشان داد که پارک‌های بلندمدت عمده‌تر در ساعات کاری (بین ۹:۳۰ تا ۱۳:۰۰ و ۱۶:۳۰ تا ۱۸:۰۰) شکل می‌گیرند، این امر نشان‌دهنده تمایل کارمندان و کسبه‌های محلی به استفاده از پارکینگ حاشیه‌ای برای مدت طولانی می‌باشد. اگرچه پژوهش حاضر به‌طور مستقیم تأثیر پارکینگ حاشیه‌ای بر ترافیک را مورد بررسی قرار نداد، اما مطالعات پیشین نظیر حاجی حسینلو و بلال (۱۳۹۰) و سولستینو و همکاران (۲۰۱۸) نشان داده‌اند که پارکینگ حاشیه‌ای می‌تواند تأخیر ترافیک را افزایش داده و ظرفیت معابر را کاهش دهد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با تحلیل دقیق الگوهای زمانی پارک خودرو در پارکینگ‌های حاشیه‌ای خیابان‌های ارتش شمالی و فردوسی شهر تبریز، درک عمیق‌تری از چالش‌های مدیریت پارکینگ در مناطق شهری پرتقاضا ارائه کرده است. یافته‌های این مطالعه، شامل ظرفیت پارکینگ، نسبت تقاضا به ظرفیت، مدت‌زمان پارک و ساعات اوج پارک بلندمدت، نه تنها با نتایج پیشین هم‌راستا می‌باشند، بلکه با ارائه جزئیات بیشتر و تمرکز بر یک محدوده خاص، به غنای ادبیات این حوزه افزوده‌اند. به‌ویژه، شناسایی الگوی غالب پارک بلندمدت و ارتباط آن با ساعات کاری، می‌تواند به سیاست‌گذاری مؤثرتر در مدیریت پارکینگ حاشیه‌ای کمک شایانی نماید. بر اساس نتایج بدست آمده، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- در بررسی‌های به عمل آمده از پروژه‌های موفق خارجی در رابطه با پارک حاشیه‌ای، مشخص شد که آنان تا حد قابل توجهی موفق به کنترل پارک بلند مدت در نواحی اجرایی این پروژه شدند. یکی از استراتژی‌های اصلی به کار برده شده در نمونه‌های خارجی، اعمال جریمه بر توقف‌های بالای دو ساعت می‌باشد؛ بنابراین، با توجه به اینکه در تحلیل‌های حاصل از برداشت‌های میدانی مشخص شد که تعداد زیادی از پارک‌های ایجاد شده در محدوده‌ها به شکل بلند مدت هستند، اعمال استراتژی مذکور می‌تواند در راستای کاهش این امر مفید واقع شود. اعمال چنین اقداماتی باعث می‌شود افراد شاغل در این محدوده‌ها از جمله کسبه، از آوردن خودروی شخصی اجتناب کرده و در این راستا بخش قابل توجهی از ظرفیت پارک حاشیه‌ای در اختیار مراجعین قرار بگیرد. این امر همچنین معضل زمان پیدا کردن جای پارک خالی را نیز کاهش داده و باعث تعدیل ترافیک می‌گردد. بنابراین، لازم است در صورت حذف اخذ عوارض، خودروهایی که بیش از دو ساعت پارک نموده‌اند، توسط پلیس راهنمایی و رانندگی جریمه شوند. لازم به ذکر است که می‌بایست اطلاع‌رسانی پیشنهاد مذکور به صورت کافی و شایسته قبل از اجر در دستور کار قرار گیرد.

- درصد بالای پارک‌های بلندمدت در نواحی پارکینگ‌های حاشیه‌ای مورد مطالعه، یکی از معضلاتی بود که در تحلیل‌های حاصل از برداشت میدانی مشخص شد. با توجه به یکی از اهداف پارک حاشیه‌ای که تحقق پارک کوتاه‌مدت خودرو می‌باشد، وضعیت موجود مغایر با هدف مذکور است، بنابراین لازم است که با افزایش ساعات

پارک در محدوده پارکینگ حاشیه‌ای، هزینه پارک نیز به صورت تصاعدی افزایش پیدا کند، در همین راستا می‌توان اذعان نمود که تصاعدی نمودن اخذ هزینه از مراجعین یک عامل بازدارنده مؤثر می‌باشد.

■ اقدامات مذکور باید همزمان با توسعه پارکینگ‌های غیرخیابانی انجام شود، چرا که نیاز برای رسیدن به این محدوده توسط شهروندان وجود دارد و باید به صورت مناسب این تقاضا پاسخ داده شود. در صورت اعمال ضوابط محدودکننده پارکینگ حاشیه‌ای، اگر این تقاضا توسط پارکینگ غیرحاشیه‌ای پاسخ داده نشود، به گونه‌ای دیگر (حتی وخیم‌تر) خود را نشان خواهد داد.

References:

- Ahmadi, S. Z. (2007). *Investigating the issues and problems of parking management and its impact on the traffic of Mashhad city*. Research-Cultural Company Pouya Saadat Andishe Sazan. [in Persian]
- Al-Jameel, E., Athab, H., & Rusul Rahman, M. (2020). Characteristics of on-street parking in Al-Najaf City urban streets. *Journal of Transportation Research Procedia*, 45(14), 612–620.
- Asghari Zamani, A. (2000). *A study on the process of marginalization in Iran: Case study of Tabriz city*. University of Tabriz, Tabriz. [in Persian]
- Binam. (2009). *Parking*. Payam-e Shahr Newsletter, Qazvin: Qazvin City Publications. [in Persian]
- Galatioto, F., & Bell, M. C. (2007). Simulation of illegal double parking: Quantifying the traffic and pollutant impacts. *Journal of Proceedings of the 4th International SIIV Congress*, 10(8), 12–14.
- Gao, J., & Ozbay, K. (2016). *Modeling double parking impacts on urban street*. Transportation Research Board 95th Annual Meeting, New York.
- Ghaffari Gilandeh, A., Firoozi Majandeh, E., & Shakerzadeh Fard, E. (2020). Spatial assessment of the relationship between urban land use and traffic congestion. *Journal of Traffic Management Studies*, 10(58), 1–36. [in Persian]
- Ghorban-Jazin, S. (2020). *Analysis and evaluation of the distribution of curb parking areas in Sabzevar city streets with an emphasis on capacity and car owners' priority in using them* (Master's thesis). University of Hakim Sabzevari, Sabzevari. [in Persian]
- Haji Hosseinlou, M., & Balal, A. (2011). Studying the impact of curb parking on traffic in urban main roads using AIMSUN. *Journal of Traffic Management Studies*, 6(20), 1–12. [in Persian]
- Jafarian Moghaddam, A., & Borjian, A. (2021). Investigating the elasticity of demand for public parking in response to parking service pricing (Case study: Isfahan city). *Journal of Transportation Research*, 18(4), 99–114. [in Persian]
- Kashi, A., Avani, M., & Shariat Panahi, S. H. (2017). *Analysis of the current situation of curb parking in Semnan city (Case study: 17 Shahrivar Boulevard, Semnan city)*. Fifth International Congress on Civil Engineering, Architecture, and Urban Development, Tehran. [in Persian]
- Kobus, M. B., Gutiérrez-i-Puigarnau, E., Rietveld, P., & Van Ommeren, J. N. (2013). The on-street parking premium and car drivers' choice between street and garage parking. *Journal of Regional Science and Urban Economics*, 43(2), 395–403.
- Koshesh Vatan, M. A. (2020). *Imapct analysis of medical complexes in Tabriz metropolis*. Research Center of Tabriz Islamic City Council. [in Persian]
- Salimifard, K. & Ansari, M. (2016). Modeling and Simulation of Urban Traffic Network Using Colored Petri Nets. *Journal of Industrial Management*, 8(3), 381-404.
- Soleimani, H., Ostadi Jafari, M., Amini Shirazi, H., & Kermerudi, M. (2013). Evaluating the impact of parking pricing on the demand for personal vehicles (Case study: Ahvaz city). *Journal of Traffic Engineering*, 13(52), 1-23. [in Persian]
- Sulistiyono, S., Sulistio, H., Ludfi, D., Wicaksono, A., & Ririn Endah, B. (2018). *On-street parking and its impact on road performance*. MATEC Web of Conferences, New York.
- Wijayaratna, S. (2015). Impacts of on-street parking on road capacity. *Journal of Australasian Transport Research Forum 2015 Proceedings*, 10(8), 1–15.