Tarbiyat Modares University

The Journal of Spatial Planning

Winter. 2024. Vol 27. Num 4

Research Paper

Examining the Appropriateness of Acoustic Comfort Standards with the Location of Park Chairs (A Case Study of Laleh Park in Tehran)

Seyed Abbas Rajaei[1*], Amin Mahmoudiazar[2], Mostafa Tavakoli Naghmeh[3]

1. Associate Professor in Geography & Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.
2. PhD Student in in Geography & Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.
3. PhD Student in in Geography & Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.

Received: 2024/01/01
Accepted:2024/04/20

ABSTRACT

Achieving optimal acoustic conditions in urban public areas emerges as a crucial element in enhancing the overall well-being and satisfaction of inhabitants. Urban parks stand out as pivotal public spaces, with park benches playing a fundamental role as key pieces of furniture contributing to visitors' comfort. The primary aim of this study revolves around evaluating the suitability of existing acoustic comfort standards concerning the placement of seating facilities within parks. Employing a descriptive-analytical approach, the research focuses on Laleh Park in Tehran as a case study, where the sound levels at designated seating areas are quantified using a decibel meter, while subjective perceptions of acoustic comfort are gathered through a structured questionnaire. Through a spatial analysis integrating both objective and subjective data, areas with inadequate acoustic conditions are pinpointed. Notably, the calculated Pearson's correlation coefficient (0.692) highlights a significant association between objective and subjective assessments of acoustic comfort at seating locations within the park. Results reveal that southern seating areas, encompassing approximately 15 stations, exhibit substandard acoustic comfort mainly due to their proximity to the bustling Keshavarz Boulevard. Conversely, seating locations near Bazarche Laleh Park and the Tehran Museum of Arts are deemed satisfactory. Out of the 19 monitored stations, 14 feature bench seats, 4 offer backless seating, and 1 provides pavilions. Among the stations with moderate acoustic comfort, comprising 38 stations in total, bench seats are predominant (23 stations), followed by backless seats (10 stations) and pavilions (15 stations). Conversely, stations with superior acoustic comfort are predominantly situated in the northern section, adjacent to facilities catering to children and teenagers as well as the carpet museum. In conclusion, the acoustic comfort level at Laleh Park is moderate to subpar concerning its geographical setting. The study suggests considering the installation of acoustic-enhanced park chairs as a potential solution to improve overall maintenance, in conjunction with other pertinent factors.

Keywords:

Sound Comfort; Sound Intensity; Subjective and Objective Data; Laleh Park.

***Corresponding Author:** Associate Professor in Geography & Urban Planning, University of Tehran, Tehran, Iran.
ORCID: 0000 0002 6113 2811

sarajaei@ut.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Urban open spaces known as parks play a pivotal role within urban areas. The positive impact of parks on the physical and mental well-being of city dwellers stems from their high-quality environmental features and their integral role in urban landscapes. These green spaces not only enhance the overall urban setting but also alleviate the stress faced by residents, consequently safeguarding their health. The creation of such park environments has become a subject of great interest among both local and international scholars. Presently, scholarly investigations on urban parks delve into the sensory experiences and perceptions of park users, beyond just visual aspects. Notably, the auditory sense has begun to garner attention as a significant element in park design, supplementing the traditional focus on visual aesthetics. Incorporating soundscape design into park planning has emerged as a crucial strategy to transcend mere visual appeal and enhance overall park quality. This shift has resulted in a transformation of the entire park ambiance. Research on sound perception predominantly explores how individuals perceive and interact with auditory environments. Factors influencing specific sound comfort levels encompass various aspects such as sound characteristics, individual sound preferences, semantic attributes of sounds, perception, and evaluation of soundscapes, and the ability to predict soundscapes. Among these factors, evaluating the soundscape serves as a fundamental tool for addressing challenges related to sound environments and providing guidance for sound design initiatives. In urban parks, park chairs play a significant role as essential elements for relaxation. The variety of park chair types across different countries reflects the diverse preferences and needs in park settings. The issue of acoustic comfort in these park chairs has recently emerged as a crucial aspect of urban furniture placement discussions. Studies underscore the necessity of strategically situating park chairs to enhance the comfort of park users in terms of sound. Urban parks worldwide adhere to varying standards of sound comfort, typically ranging between 40 and 65 decibels. Notably, Iran follows a lower noise comfort threshold of below 65 decibels in park environments. However, numerous surveys in Iranian urban parks indicate noise levels exceeding established environmental standards, posing a significant challenge in the provision of comfortable furniture for park users, such as park chairs. Laleh Park, situated in Tehran's 6th district, exemplifies this issue, being identified through environmental assessments and public feedback as a park with notable sound comfort dissatisfaction. Hence, an investigation into the optimal placement of park chairs in this park is imperative. This study aims to address two key inquiries: Firstly, exploring the relationship between objective data (decibel levels) and subjective perceptions (satisfaction with sound comfort) concerning park chair locations in Laleh Park. Secondly, identifying effective solutions to enhance sound comfort in the placement of park seats within Laleh Park.

Methodology

The investigation is practical in nature, employing quantitative techniques. The initial step involves conducting an environmental survey to pinpoint the locations of park benches and mark stations for sound assessment purposes. Subsequently, at the specified 84 stations, sound levels are measured on Sunday, Tuesday, and Thursday evenings from 6 to 8 pm using The Sound Meter software. The positioning of these stations is ascertained through the utilization of Map Coordinates software. Following data input into ArcMap software, sound comfort levels are visualized through the application of the IDW interpolation function. A Likert scale questionnaire, ranging from 1 to 5, is administered to gauge visitor satisfaction at the park, with 3 individuals surveyed at each station on the designated days. The resultant mode data is incorporated into ArcMap software as the definitive score for each station, encompa ssing both objective and subjective data which are interpolated within the range using the IDW command. Given the disparity in scales

between objective and subjective data, fuzzy scaling is employed for the former, while linear scaling is applied to the latter. Finally, Pearson's correlation coefficient is utilized to explore the association between objective and subjective data. Should a correlation be identified, a synthesis of the two datasets is conducted to pinpoint areas impacted by noise pollution, paving the way for strategies to enhance the layout of park seating arrangements.

Results and discussion

It can be inferred that Laleh Park demonstrates a moderate to low level of condition regarding its sound comfort aspect. Out of the 84 stations assessed for sound comfort, 57 stations exhibit subpar conditions, highlighting a recommendation within this study specifically for these 57 stations. The suggested actions involve the elimination or minimization of parking spaces and, if needed, maintenance based on additional variables, utilizing acoustic parking facilities.

Conclusion

The research conducted focuses on the assessment of sound comfort levels in parks, indicating that the decibel level remains below 65 decibels, a point also noted in the study by Latifi et al. (2019), showing a correlation in findings. TSE et al. (2012) similarly highlight the significance of acoustic comfort in parks, alongside visual comfort, aligning with the outcomes of this research. However, discrepancies arise in the spatial evaluation of seating areas concerning acoustic comfort between the two studies. Notably, this study shares common ground with Eszermeta et al. (2009) in examining both objective and subjective data, yet diverges significantly concerning park benches. Szermeta et al. (2009) emphasize acoustic comfort in parks, whereas the present study evaluates the adequacy of park chair placement. Challenges encountered in the research include the reluctance of some park users to provide feedback on sound satisfaction and the scarcity of studies on park furniture, serving as additional constraints. It is imperative to underscore that this study scrutinizes the positioning of park chairs from an acoustic perspective, underscoring the need to explore other factors influencing their placement.

فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا
دانشگاه تربیت مدرس

دوره ۲۷، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲

بررسی میزان تناسب استانداردهای آسایش صوتی با مکان قرارگیری صندلی‌های پارکی (نمونه موردی پارک لاله تهران)

سید عباس رجایی*[۱]، امین محمودی آذر[۲]، مصطفی توکلی نغمه[۳]

۱. سید عباس رجایی، دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران (نویسنده مسئول).
۲. امین محمودی آذر، دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. مصطفی توکلی نغمه، دانشجوی دکترای جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۱۱
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۱/۲۹

چکیده

دستیابی به آسایش صوتی در فضاهای باز شهری یکی از عوامل مهم در ارتقای کیفیت زندگی و آسایش شهروندان است. یکی از مهم‌ترین فضاهای باز شهری پارک‌ها هستند و از مهم‌ترین مبلمان راحتی در پارک‌ها که نیاز به حفظ آسایش صوتی در آن‌ها احساس می‌شود، صندلی‌های پارکی هستند. مهم‌ترین هدف تحقیق بررسی میزان تناسب استانداردهای آسایش صوتی با مکان قرارگیری صندلی‌های پارکی است. این پژوهش از نوع کاربردی بوده و روش آن توصیفی - تحلیلی است. نمونه موردی تحقیق پارک لاله تهران است و ایستگاه‌های قرارگیری صندلی‌های پارکی با استفاده از دسی‌بل سنج صوت‌سنجی می‌شوند و با استفاده از پرسش‌نامه از نظر ذهنی آسایش صوتی بررسی می‌شود. در نهایت با ترکیب داده‌های عینی و ذهنی با استفاده از روش‌های فضایی، ایستگاه‌های در معرض آسیب شناسایی می‌شوند. نتایج ضریب همبستگی پیرسون (۰,۶۹۲) حاکی از وجود ارتباط معنادار بین داده‌های عینی و ذهنی آسایش صوتی در مکان‌های صندلی‌های پارکی است. یافته‌ها نشانگر آن هستند که ایستگاه‌های برداشت شده جنوبی که در حدود ۱۵ ایستگاه هستند در وضعیت نامناسبی از نظر آسایش صوتی قرار دارند. دلیل این امر نزدیکی به بلوار کشاورز است که بسیار پرتردد می‌باشد. ایستگاه‌های اطراف بازارچه پارک لاله و موزه هنرهای تهران نیز چنین وضعیتی دارند. از بین ۱۹ ایستگاه برداشت شده ۱۴ ایستگاه دارای صندلی نیمکتی، ۴ ایستگاه دارای صندلی بدون پشتی و یک ایستگاه دارای آلاچیق بودند. ۳۸ ایستگاه از نظر صوتی دارای آسایش صوتی متوسطی بودند که تعداد صندلی‌های نیمکتی در آن‌ها ۲۳ ایستگاه، تعداد صندلی‌های بدون پشتی ۱۰ ایستگاه و تعداد آلاچیق ۱۵ ایستگاه است. سایر ایستگاه‌ها دارای وضعیت مناسبی بوده، که این ایستگاه‌ها غالباً در بخش شمالی و در کنار کانون فکری کودکان و نوجوان و موزه فرش قرار دارند. در نهایت این‌گونه می‌توان نتیجه گرفت که پارک لاله از جهت قرارگیری در منطقه آسایش صوتی وضعیت متوسط به پایینی را داراست و پیشنهاد اصلی در صورت لزوم جهت نگهداری بر حسب عوامل دیگر استفاده از صندلی‌های پارکی آکوستیکی است.

واژگان کلیدی: *آسایش صوتی، شدت صوت، داده‌های عینی و ذهنی، پارک لاله.*

* نویسنده مسئول
sarajaei@ut.ac.ir

۱. مقدمه

با پیشرفت سریع شهرنشینی، فشار زندگی شهری بر ساکنان به طور فزاینده‌ای افزایش‌یافته است (Liu etal, 2019: 136). رضایت ساکنان از فضا تابع شرایط محیطی همچون آسایش صوتی، اقلیمی و شرایط اجتماعی به‌صورت هم‌زمان است (Zhang etal, 2018: 75). عدم وجود آسایش صوتی نقش مهمی در نارضایتی از فضا را دارد (Lai etal, 2020: 742). کاهش آلاینده‌های صوتی در فضاهای باز به شکلی که مورد رضایت کاربران باشد معرف آسایش صوتی است و میزان آن در فضای باز شهری نشان‌دهنده کیفیت فضای شهری است (Wang, 2014: 45). گسترش مطالعات صوت باعث ایجاد استانداردهایی در زمینه آسایش صوتی در کشورهای مختلف جهان شده است. بسیاری از مطالعات نشانگر آن است که صوت پایین نشانگر آسایش صوتی نیست و امکان دارد صوت در واقعیت مورد مطلوب کاربران فضاهای باز به‌صورت ذهنی نباشد (Mohamadzadeh etal, 2023: 228).

یکی از مهم‌ترین فضاهای باز شهری پارک‌ها هستند. پارک‌ها به دلیل کیفیت زیست‌محیطی مناسب و به‌عنوان اجزای مهم یک شهر، اثرات بسیار مهمی بر سلامت جسمی و روانی ساکنان شهری دارند (Meng etal, 2016: 482). فضای خوب پارک می‌تواند کیفیت محیط شهری را بهبود بخشد، فشار ساکنان شهری را کاهش دهد و سلامت جسمی و روانی ساکنان را تضمین کند. نحوه ایجاد چنین محیط پارکی توجه گسترده محققان داخلی و خارجی را به خود جلب کرده است (Lorenzino etal, 2020: 1490). در حال حاضر، تحقیق در مورد پارک‌های شهری علاوه بر بینایی، بر ادراک و تجربیات کاربران از طریق حواس چندگانه متمرکز است (دویران و غایب‌لو، ۱۳۹۷: ۱۴۵). در میان این حواس، شنوایی به‌عنوان یک مسیر ادراکی در کنار ادراک بصری، به‌تدریج توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده است (He etal, 2020: 172). طراحی منظره صوتی پارک‌ها به‌وسیله‌ای مهم برای مقابله با طراحی صرفاً بصری و بهبود کیفیت کلی محیط پارک تبدیل شده است (نظم‌فر و همکاران، ۱۳۹۷: ۱۴۰). مطالعات بر روی ادراک صدایی عمدتاً بر چگونگی و میزان درک افراد از محیط‌های صوتی متمرکز است (Wu etal, 2020: 160). عوامل در نظر گرفته شده برای آسایش صوتی خاص شامل ویژگی‌های منبع صدا (Sheikh & Mitchell , 2018: 52)، ترجیحات صدا (Lau & Choi, 2021: 206)، ویژگی‌های معنایی صدا (Levandoski & Zannin , 2022: 436)، درک صحنه صداساز (Syamsiyah etal, 2019: 102)، ارزیابی صحنه صداساز (Chen & Kang, 2017: 172) و پیش‌بینی صحنه صداساز (Ren, 2023: 232) است. در میان این عوامل، ارزیابی منظر صوتی مبنای مهمی برای حل مشکلات مربوط به محیط صوتی و هدایت طراحی محیط‌های صوتی محسوب می‌شود (Bai & Hong, 2023: 239).

در پارک‌ها یکی از مهم‌ترین مبلمان شهری که به‌منظور استراحت و آرامش مورداستفاده قرار می‌گیرد، صندلی‌های پارکی است (مرادی و همکاران، ۱۳۹۹: ۳۷۵). این نوع صندلی‌ها بر حسب نوع استفاده در کشورهای مختلف انواع متفاوتی دارند و در ایران نیز برحسب فضاهای پارک صندلی‌های مختلفی در پارک‌ها تعبیه می‌شود (زنگی‌آبادی و نوری، ۱۳۹۴: ۸۵). اهمیت حفظ آسایش صوتی در این صندلی‌های پارکی نکته بسیار مهمی است که اخیرا در بحث‌های جانمایی مبلمان شهری مطرح می‌گردد و مطالعات به این نتیجه رسیده‌اند که به منظور ارتقای آسایش کاربران پارک‌ها باید جانمایی مناسبی از منظر آسایش صوتی در پارک‌ها صورت گیرد (لطیفی و همکاران، ۱۳۹۹: ۸۵). استاندارد آسایش

صوتی در پارک‌های شهری در کشورهای مختلف متفاوت است و این میزان بین ۴۰ تا ۶۵ دسی‌بل قابل تغییر است. در ایران با توجه به مطالعات مختلف، آسایش صوتی در پارک‌ها پایین‌تر از ۶۵ دسی‌بل معرفی شده است (فیضی و همکاران، ۱۳۹۳: ۴۴۰).

در ایران باتوجه به بررسی‌های مختلف انجام شده در بسیاری از پارک‌های شهری میزان دسی‌بل صوتی از میزان استانداردهای محیط زیستی بسیار بالاتر است (گلی، ۱۳۹۱: ۱۴۸)؛ که این موضوع یکی از دغدغه‌های اصلی در جانمایی مبلمان‌های آسایشی کاربران به مانند صندلی‌های پارکی است. نمونه مورد مطالعه در تحقیق، پارک لاله واقع در منطقه ۶ تهران است که با توجه به نظرسنجی‌های اعلام شده توسط سازمان محیط زیست و بسیاری از مراجعه‌کنندگان به پارک از پارک‌هایی با نارضایتی بالا از نظر آسایشی صوتی توسط کاربران اعلام شده است. بدین‌سان ضرورت بررسی چگونگی جانمایی صندلی‌های پارکی در این پارک ضروری به نظر می‌رسد. حال این تحقیق به دنبال پاسخ به این سوالات است که میزان ارتباط داده‌های عینی (دسی‌بلی) و داده‌های ذهنی (رضایت از آسایش صوتی) در پارک لاله در مکان‌های قرارگیری صندلی‌های پارکی چقدر است؟ و راهکارهای مناسب در جهت ارتقای آسایش صوتی در مکان‌های صندلی‌های پارکی در پارک لاله کدام‌ها هستند؟

تحقیقات مرتبط با موضوع این مقاله به نقش استارت‌آپ‌ها در توسعه شهر هوشمند پرداخته‌اند. غفاری و همکاران (۱۴۰۰) در تحقیقی با عنوان "تبیین ارزیابی ذهنی مطلوبیت منظر صوتی بازار تبریز و اثرپذیری آن از تواتر و دلیل حضور افراد در بازار" مطلوبیت منظر صوتی بازار تبریز را مور دمطالعه قرار داده‌اند. گردشگران به علت فراغت بال و مدت کم مواجهه با صدای بازار، آن را خوشایندتر از سایرین تلقی می‌کنند. در فضاهای آرام و آسوده بازار تبریز مهم‌ترین عامل کاهنده آسایش صوتی و مطلوبیت منظر صوتی، بروز ناگهانی صداهایی با اختلاف تراز صوت است. شکیبامنش و اجیدان‌پور (۱۴۰۰) در تحقیقی با عنوان " تاثیر ساختار کالبدی و پیکربندی فضایی بر کیفیت تجربه منظر صوتی عابران پیاده در فضاهای عمومی با استفاده از واقعیت مجازی بررسی موردی: حد فاصل میدان ولیعصر تا میدان جهاد، تهران" این گونه بیان می‌کنند که نتایج گویای این مطلب هستند که بین ساختار کالبدی-فضایی با متغیرهای تجربه منظر صوتی ارتباط معنادار و منطقی وجود دارد. در واقع، بنابر میانگین نتایج رضایت خاطر از منظر صوتی آزمون‌ها، در آرایش فضایی محدب، کاهش ارتفاع ساختمان‌ها، کاهش عرض مسیر و ایجاد گشودگی در مسیر حرکت عابران، کیفیت تجربه منظر صوتی از مطلوبیت نسبی بالاتری برخوردار خواهد بود. لطیفی و همکاران (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان "ارزیابی آواهای زیستی در پارک‌های شهر اصفهان با استفاده از شاخص‌های اکوستیک"به این نتیجه رسیده‌اند که می‌توان گفت شاخص‌های اکوستیک زیستی و اختلاف نرمال شده آوای منظر معیارهای مناسبی برای ارزیابی فعالیت‌های انسانی و زیستی در فضاهای سبز شهری هستند. جوادمعروف و سیال (۱۳۹۹) در تحقیقی با عنوان "منظر شهری از جنبه‌های نوا و آوا به صورت شبکه‌ای" ضمن پرداختن به مفهوم منظر صوتی، به تبیین نقش آن در کیفیت محیط‌های شهری پرداخته‌اند و در جهت ارزیابی منظر صوتی دو رویکرد کلامی و احساسی را معرفی کرده و عوامل موثر در ارزشیابی کیفیت منظر صوتی را نیز بررسی کرده‌اند. محمدزاده و همکاران (۲۰۲۳) در تحقیقی با عنوان " تأثیر آسایش حرارتی در فضای باز بر آسایش صوتی پارک‌های شهری بر اساس جوامع گیاهی" این گونه بیان می‌کنند

که حس حرارتی بالاتر و آسایش عمومی دمای معادل روانشناختی منجر به کاهش قابل توجهی در کیفیت منظره صوتی می‌شود. هنگکام[1] و همکاران (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان "شناسایی سطح راحتی صوتی در پارک تالار شهر باندانگ" این گونه بیان می‌کنند که هدف این مطالعه در سه منطقه در تالار شهر باندونگ به نام‌های مناطق تفریحی، مناطق فواره و مناطق باغ هزارتویی انجام شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ویژگی‌های مناطق در صبح و بعدازظهر تفاوت معنی‌داری در مناطق فواره و مناطق باغ هزارتویی دارند. در بعد از ظهر تفاوت قابل توجهی بین مناطق تفریحی و مناطق فواره‌ای وجود دارد. این موضوع با ارزیابی پاسخ دهندگان قابل مقایسه است که نشان می‌دهد منطقه فواره منطقه خوبی برای بازدید در صبح و بعد از ظهر است. تی اس ای[2] و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقی با عنوان "درک منظره صوتی پارک شهری" این گونه بیان می‌کنند که یافته‌ها نشان می‌دهد که ارزیابی آسایش صوتی، علاوه بر ارزیابی راحتی بصری منظر، نقش مهمی در پذیرش محیط پارک شهری توسط کاربران دارد. در مقایسه با همه عوامل مرتبط با آکوستیک مورد مطالعه، ارزیابی راحتی صوتی به عنوان یک پروکسی بهتر برای ترجیح کاربران پارک برای اقامت در پارک‌های شهری عمل می‌کند .شنیدن نسیم احتمال ارزیابی آسایش آکوستیک بالا توسط افراد را به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد. برعکس، شنیدن صداهای وسایل نقلیه سنگین یا صداهای دوچرخه، احتمال ارزیابی آکوستیک بالا را به میزان قابل توجهی کاهش می‌دهد. اسزرمتا[3] و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی با عنوان" تجزیه و تحلیل و ارزیابی مناظر صوتی در پارک‌های عمومی از طریق مصاحبه و اندازه‌گیری نویز" این گونه بیان می‌کنند که یافته‌ها تأثیر قوی سر و صدای ترافیک بر مناظر صوتی پارک‌ها را تأیید می‌کنند. اندازه‌گیری‌های نویز نشان داد که در همه پارک‌ها، بین ۵۰ تا ۱۰۰ درصد نقاط ارزیابی‌شده، سطوح صدای بالاتر از ۵۵ دسی‌بل را نشان می‌دهند، سطحی که طبق قانون شهرداری کوریتیبا به عنوان حد مجاز برای مناطق سبز در طول روز تعیین شده است. شرایط دیگری در محیط پارک‌ها نیز شناسایی شد که به طور مشترک در منظره صوتی و درک آن دخالت می‌کنند، مانند عوامل فضایی هر پارک، محیط شهری اطراف آن و صداهایی که از داخل پارک‌ها منشا می‌گیرند.

در مجموع با بررسی‌های انجام شده در تحقیقات بالا می‌توان به این نتیجه رسید که برخی از آن‌ها در زمینه عینی به آسایش صوتی پرداخته و برخی دیگر در زمینه ذهنی این موضوع را بررسی کرده‌اند. در تحقیقات در زمینه عینی می‌توان به این نتیجه رسید که در پارک‌ها یا فضاهای باز حداکثر آسایش صوتی در شدت صوت زیر ۶۵ دسی‌بل اتفاق می‌افتد و بیشتر از آن برای انسان مضر است. در زمینه ذهنی نیز بیشتر آسایش صوتی از دید منظر صوتی و تصوری که مردم از صوت رضایت‌بخش دارند مورد بررسی قرار گرفته است.

حال باتوجه به پیشینه بررسی شده، این تحقیق بر خلاف سایر پژوهش‌های انجام‌گرفته که فقط به بررسی منظرهای صوتی و آسایش صوتی ذهنی یا عینی در پارک‌ها و یا فضاهای باز شهری می‌پردازند به ارزیابی تناسب جانمایی صندلی‌های پارکی بر اساس استانداردهای صوتی و رضایتمندی شهروندان می‌پردازد و راهکارهای بهینه در جهت بهبود شرایط را ارائه می‌کند.

---

[1] -Hangkam
[2] -TSE
[3] -Szeremta

۲. روش تحقیق

تحقیق از نوع کاربردی و روش آن از نوع توصیفی – تحلیلی است. روش کار بدین شکل است که ابتدا با استفاده از پیمایش محیطی مکان‌های استقرار صندلی‌های پارکی شناسایی شده و ایستگاه‌هایی به‌منظور سنجش صوت ثبت می-گردند. سپس در ایستگاه‌های تعیین شده که ۸۴ ایستگاه است، در سه روز مختلف یکشنبه، سه‌شنبه و پنج‌شنبه در ساعات اوج ترافیک ۶ الی ۸ عصر دسی‌بل صوتی ایستگاه‌ها با استفاده از نرم‌افزار Sound Meter انجام می‌شود. مکان ایستگاه‌ها نیز با استفاده از نرم‌افزار Map Coordinates مشخص می‌گردد. پس از ورود داده‌ها به نرم افزار ArcMap با استفاده از دستور درون‌یابی IDW آسایش صوتی در محدوده نمایان می‌گردد. سپس با استفاده از پرسشنامه طیف‌لیکرتی که امتیازدهی از ۱تا ۵ را دارا می‌باشد میزان رضایت مراجعه کنندگان به پارک را اندازه‌گیری کرده و سعی گردید در هر ایستگاه در هر یک از روزهای هفته نمونه‌گیری شده ۳ نفر مورد پرسش قرار بگیرند و مد داده‌ها به عنوان امتیاز نهایی هر ایستگاه وارد نرم‌افزار ArcMap شد و به مانند داده‌های عینی داده‌های ذهنی نیز با دستور IDW در محدوده درون‌یابی شدند. با توجه به بررسی‌ها شدت صوت حاصل از نرم افزار Sound Mete به عنوان شاخص عینی و میانگین حسابی پاسخ به گویه‌های جدول ۱ به عنوان شاخص ذهنی انتخاب شدند.

جدول ۱- شاخص‌ها و گویه‌های شاخص ذهنی (رضایتمندی از شدن صوت در مکان صندلی پارکی)

شاخص‌های ذهنی	گویه‌های شاخص‌های ذهنی	منبع
رضایتمندی از شدت صوت در خیابان‌های اطراف	شدت صوت حاصل از ترافیک و سروصدای موجود در خیابان در این مکان قابل‌قبول است.	برگرفته از شفیعی و زمانی (۱۴۰۲)
رضایتمندی از شدت صوت در ساختمان‌ها و امکانات درون پارک‌ها	شدت صوت حاصل از فعالیت‌های ساختمان‌های اطراف در این مکان قابل‌قبول است.	برگرفته از محمدزاده و همکاران (۲۰۲۳)
	سروصدای موجود در پارک (حاصل از فعالیت‌هایی به‌مانند زمین‌بازی کودکان و وسایل ورزشی و تفریحی و...) برای شما در این مکان قابل‌قبول است.	برگرفته از لطیفی و همکاران (۱۳۹۹)
رضایتمندی از آرامش موجود در اطراف صندلی پارکی	به نظر شما مکان قرارگیری صندلی پارکی مناسب است.	برگرفته از شکیبامنش و اجیدان‌پور (۱۴۰۰)
	هنگام استفاده از صندلی پارکی احساس آرامش می‌کنید.	برگرفته از هنگکام و همکاران (۲۰۱۹)
	در مجموع از شدت صوت موجود در اطراف صندلی پارکی رضایت دارید.	برگرفته از محمدزاده و همکاران (۲۰۲۳)

Table 1- subjective index items (satisfaction with the sound in the park seat)

با توجه به‌اینکه مقیاس داده‌های عینی و ذهنی یکسان نیستند با استفاده از بی‌مقیاس‌ساز فازی، داده‌های عینی بی-مقیاس‌شده و با استفاده از روش بی‌مقیاس‌سازی خطی، داده‌های ذهنی بی‌مقیاس می‌شوند. در نهایت با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون ارتباط داده‌های عینی و ذهنی مورد بررسی قرار گرفته و در صورت وجود ارتباط داده‌های عینی و ذهنی ترکیب شده و مکان‌های دارای آلودگی صوتی مشخص شده و راهکارهایی برای ارتقای آرایش صندلی‌های پارکی در نظر گرفته می‌شود. در شکل ۱ فرایند انجام تحقیق نشان داده شده است.

شکل ۱- فرآیند تحقیق

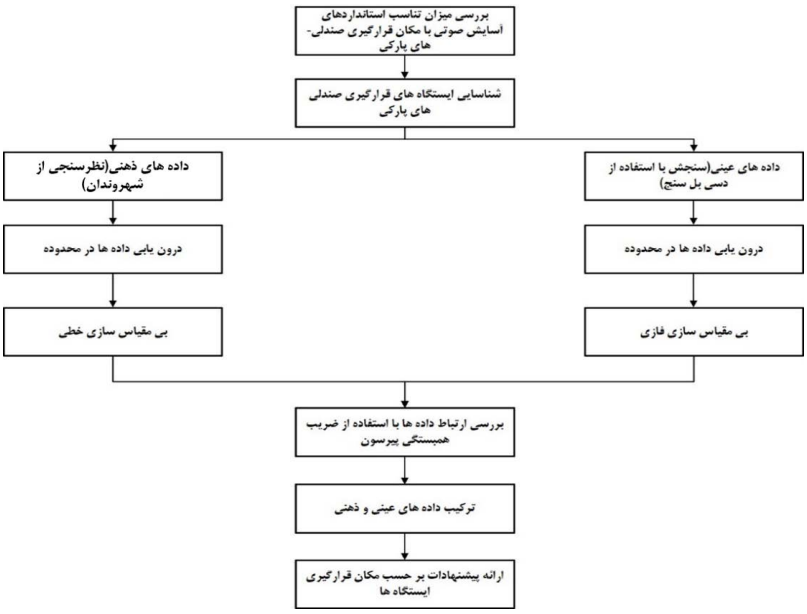

Figure 1- Research process

محدوده موردمطالعه در این تحقیق پارک لاله تهران است. پارک لاله در منطقه شش تهران واقع شده است. از مکان‌های مهم اطراف پارک لاله که باعث ایجاد صوت در مکان می‌شوند می‌توان به ساختمان ایران سرگرمی، موزه هنرهای تهران، بازارچه پارک لاله، موزه فرش، بازارچه خوداشتغالی پارک لاله، دادگستری، ایستگاه مترو، مکان نگهداری تجهیزات حفاظت از پارک و کانون فرهنگی کودکان و نوجوانان اشاره کرد. خیابان‌های اطراف پارک لاله نیز شامل خیابان‌های حجاب، کارگر شمالی، بلوار کشاورز و فاطمی هستند. شکل ۲ ایستگاه‌های نمونه‌گیری شده در پارک لاله را نمایش می‌دهد.

شکل ۲- محدوده مورد مطالعه و ایستگاه‌های نمونه‌گیری شده

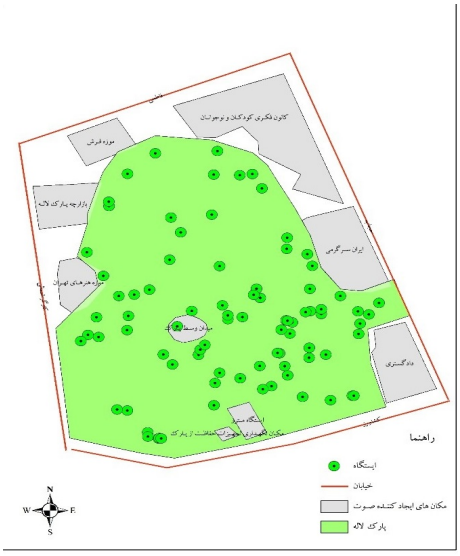

Figure 2- The studied area and sampled stations

باتوجه‌به بررسی‌های میدانی محققین سه نوع صندلی پارکی در پارک لاله وجود دارد که به‌صورت آلاچیق، صندلی بدون حفاظ و صندلی نیمکتی هستند. شکل ۳ این سه نوع صندلی پارکی را نمایش می‌دهد.

شکل ۳- سه نوع صندلی پارکی پارک لاله

Figure 3- Three types of Lale park park seats

۳. یافته‌های تحقیق

در این بخش ابتدا به بررسی توصیفی داده‌های به‌دست‌آمده پرداخته می‌شود. با بررسی‌های انجام شده در حدود ۸۴ ایستگاه برای سنجش میزان صوت انتخاب شد و افراد مراجعه کننده جهت استفاده از صندلی‌های پارکی مورد مصاحبه قرار گرفتند. مشخصات مصاحبه کنندگان این موضوع را نشان داد که در حدود ۳۶ درصد از پاسخ‌دهندگان قشر جوان زیر ۳۰ سال، در حدود ۳۹ درصد سنین بین ۳۰ تا ۴۵ سال و ۲۵ درصد در سنین بالای ۴۵سال قرار دارند. این آمار نشان دهنده آن است که پارک لاله به صورت تقریباً برابری مورد استفاده اکثر سنین قرار می‌گیرد.

در مرحله بعد به‌منظور دست‌یافتن به داده‌های عینی (آستانه شنوایی انسان در پارک لاله) همان‌طور که در بخش قبلی گفته شد از نرم‌افزار Sound Meter استفاده گردید که نتایج آن وارد نرم‌افزار ArcMap شده و با استفاده از درون‌یابی IDW دسی‌بل صوتی پارک لاله در کل محدوده شناسایی شد (شکل ۴). سپس به منظور ایجاد امکان مقایسه و ترکیب-پذیری داده‌ها، داده‌های عینی بی‌مقیاس می‌شوند. بی مقیاس‌ساز داده‌های عینی با توجه به گفته بخش قبل با استفاده از بی‌مقیاس ساز فازی صورت می‌گیرد. بدینسان که با توجه به پژوهش‌های مختلف دسی‌بل زیر ۶۵ امتیازی برابر با ۱، دسی‌بل بین ۶۵ تا ۷۵ امتیازی برابر با ۰,۵ و دسی‌بل بالای ۷۵ امتیازی برابر با ضفر می‌گیرد (شکل۵). با توجه به شکل ۵ مشخص شده که هر چه ایستگاه‌ها به سمت خیابان‌های اطراف نزدیک می‌شوند دسی‌بل صوتی افزایش می‌یابد. همچنین ساختمان دادگستری، ایستگاه مترو، بازارچه خود اشتغالی پارک لاله عوامل موثری در کاهش آسایش صوتی در صندلی‌های پارکی مجاورشان هستند. در این شکل آسایش صوتی عینی در سه گروه عدم وجودآسایش صوتی، متوسط و مناسب نمایش داده است.

شکل ۴ و ۵- نقشه محدوده دسی‌بلی موجود در پارک لاله و نقشه آسایش صوتی عینی بی مقیاس شده بر حسب قرارگیری صندلی‌های پارکی

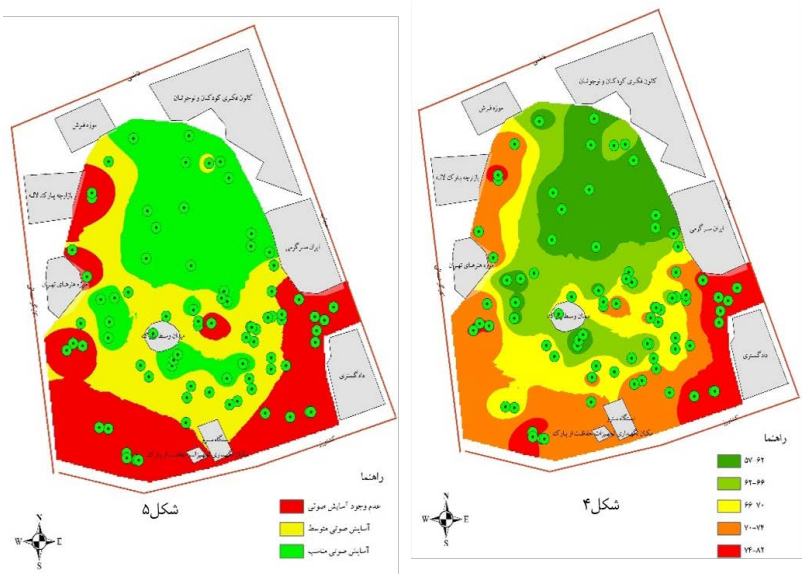

Figure 4 and 5 - The decibel range map in Laleh Park and the unscaled objective sound comfort map according to the placement of the park chairs

در مرحله بعد نوبت به سنجش داده‌های ذهنی (رضایتمندی شهروندان) می‌رسد. به‌منظور بررسی این موضوع از شهروندان در ایستگاه‌های نمونه‌گیری پرسشی در زمینه میزان رضایت از آسایش صوتی در محیط اطراف آنان پرسیده شد. پاسخ‌ها در قالب طیف لیکرتی عدم رضایت با امتیاز ۱ تا رضایت بالا با امتیاز ۵ جمع‌آوری شد و امتیازات تحصیلی وارد نرم افزار ArcMap شده و بعد از درون‌یابی در شکل ۶ نمایش داده شده است. با توجه به شکل ۶ مشخص شد که به مانند برداشت‌های میدانی هر چه ایستگاه‌ها به سمت خیابان‌های اطراف نزدیک می‌شوند رضایت شهروندان کاهش می‌یابد. سپس به منظور ایجاد امکان مقایسه و ترکیب‌پذیری داده‌ها، داده‌های ذهنی بی‌مقیاس می‌شوند. به منظور بی-مقیاس‌سازی داده‌های ذهنی از بی‌مقیاس‌ساز خطی استفاده می‌شود. بدیسان که هر عدد بر بزرگترین عدد که عدد ۵ است تقسیم می‌شود که بازه بین ۰ تا ۱ در این بخش نیز بدست آید. نقشه آسایش صوتی ذهنی بی مقیاس شده به صورت شکل ۷ در سه گروه عدم وجود آسایش صوتی، متوسط و مناسب نمایش داده است.

شکل ۶ و۷- محدوده آسایش صوتی ذهنی موجود در پارک لاله و نقشه آسایش ذهنی بی مقیاس شده بر حسب قرارگیری صندلی‌های پارکی

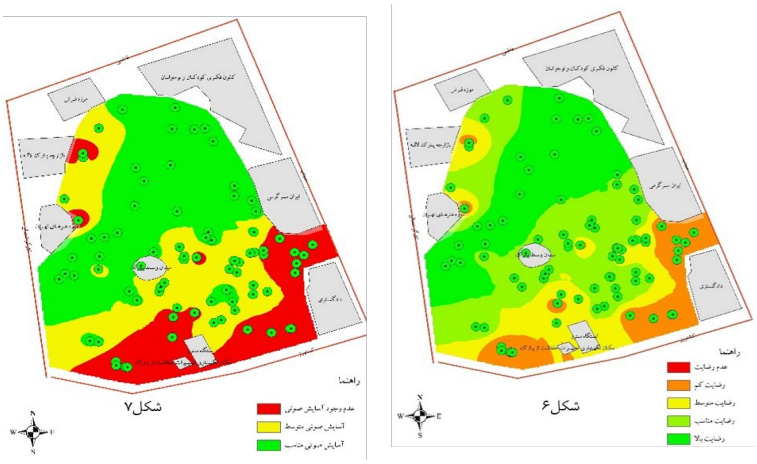

Figure 6 and 7- The range of subjective sound comfort in Laleh Park and the unscaled mental comfort map according to the placement of the park chairs

حال به مرحله بررسی ارتباط داده‌های عینی و ذهنی پرداخته می‌شود. دلیل این امر آن است که هم به سؤال اول تحقیق که در زمینه ارتباط داده‌های عینی و ذهنی است پاسخ داده شود و همچنین بتوان در صورت وجود ارتباط مناسب داده‌های عینی و ذهنی ترکیب شده و نقشه نهایی میزان آسایش صوتی در ایستگاه‌های مختلف مشخص گردد. بدین ترتیب از ضریب همبستگی پیرسون جهت سنجش ارتباط استفاده می‌گردد. جدول ۲ این ضریب همبستگی را نمایش می‌دهد.

جدول ۲- بررسی ارتباط بین داده‌های عینی و ذهنی

		عینی	ذهنی
عینی	پیرسون	۱	۰,۶۹۲
	معناداری	–	۰,۰۰
	ایستگاه	۸۴	۸۴
ذهنی	پیرسون	۰,۶۹۲	۱
	معناداری	۰,۰۰	–
	ایستگاه	۸۴	۸۴

Table 2- Examining the relationship between objective and subjective data
منبع: (نگارندگان، ۱۴۰۲)

بر اساس جدول ۲ باتوجه‌به ضریب پیرسون ۰,۶۹۲ ارتباط بین داده‌های عینی و ذهنی ارتباط معنادار و مستقیم با معناداری ۰,۰۰ و ضریب اطمینان بالای ۹۹درصد است. بدین ترتیب در پاسخ به سوال اول تحقیق می‌توان گفت که داده‌های عینی (دسی‌بلی) و داده‌های ذهنی (رضایت از آسایش صوتی) در پارک لاله در مکان‌های قرارگیری صندلی‌های پارکی ارتباط مستقیم و معنادار قوی دارند.

با وجود رابطه معنادار و قوی بین داده‌های عینی و ذهنی، این داده‌ها قابل‌ترکیب هستند. حال با استفاده از روش Raster Calculator به ادغام داده‌های ذهنی و عینی پرداخته می‌شود. شکل ۸ این موضوع را به‌خوبی نمایش می‌دهد.

شکل ۸- نقشه آسایش صوتی بر حسب قرارگیری صندلی‌های پارکی

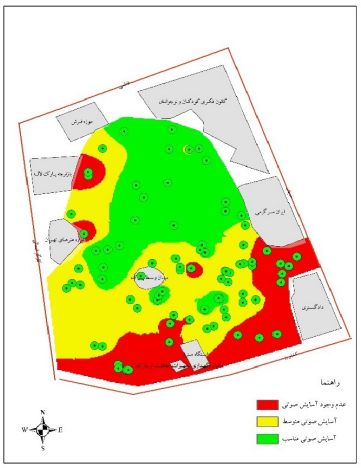

Figure 8- Sound comfort map according to the placement of park seats

باتوجه‌به شکل ۸ ایستگاه‌های برداشت شده جنوبی که در حدود ۱۵ ایستگاه هستند در وضعیت نامناسبی از نظر آسایش صوتی قرار دارند. دلیل این امر نزدیکی به بلوار کشاورز است که بسیار پر تردد است. ایستگاه‌های اطراف بازارچه پارک لاله و موزه هنرهای تهران نیز چنین وضعیتی دارند. از بین ۱۹ ایستگاه برداشت شده ۱۴ ایستگاه دارای صندلی نیمکتی، ۴ ایستگاه دارای صندلی بدون پشتی و یک ایستگاه دارای آلاچیق بودند.

۳۸ ایستگاه از نظر صوتی دارای آسایش صوتی متوسطی بودند که تعداد صندلی‌های نیمکتی در آن‌ها ۲۳ ایستگاه، تعداد صندلی‌های بدون پشتی ۱۰ ایستگاه و تعداد آلاچیق ۱۵ ایستگاه می‌باشد. سایر ایستگاه‌ها دارای وضعیت مناسبی بوده این ایستگاه‌ها غالبا در بخش شمالی و در کنار کانون فکری کودکان و نوجوان و موزه فرش قرار دارند. بدین ترتیب مشخص است که آسایش صوتی مناسبی در محدوده وجود ندارد.

۴. بحث

این تحقیق برخلاف تحقیقات پیشین که به بررسی و ارزیابی صوتی ذهنی یا عینی در پارک‌ها و فضاهای باز می‌پردازند به بررسی تناسب قرارگیری صندلی‌های پارکی بر حسب استانداردهای صوتی مناسب در پارک‌ها پرداخته و به برحسب مکان قرارگیری راهکار ارائه می‌دهد. باتوجه‌به سؤال اول تحقیق ضریب همبستگی پیرسون با آماره ۰,۶۹۲ نشان از آن دارد که داده‌های عینی و ذهنی در ایستگاه‌های قرارگیری صندلی‌های پارکی دارای ارتباط معنادار و قوی هستند و بدین ترتیب به منظور ارزیابی بهتر می‌توان داده‌های عینی و ذهنی را ادغام کرد. حال بر حسب داده‌های ادغام شده پیشنهادهای زیر در سه ناحیه آسایش صوتی ضعیف، متوسط و قوی به شرح زیر ارائه می‌گردد:

- ناحیه آسایش صوتی ضعیف دارای ۱۹ ایستگاه برداشت شده است که پیشنهاد سرسختانه برای آن می‌تواند حذف صندلی‌های پارکی از این ناحیه باشد، اما در صورت لزوم به منظور نگهداری پیشنهاد می‌گردد از صندلی‌های پارکی آکوستیک که عایق صوتی هستند استفاده شود. این نوع صندلی‌ها از مصالح عایق صوتی ساخته شده و حداقل آلودگی صوتی را به کاربر منتقل می‌کنند. نمونه‌هایی از این صندلی‌ها که در پارک‌ها استفاده می‌شوند به شرح شکل ۹ است.

شکل ۹- نمونه‌های از صندلی‌های پارکی آکوستیک

Figure 9- Examples of acoustic park chairs

- ناحیه آسایش صوتی متوسط دارای ۳۸ ایستگاه برداشت شده است که پیشنهاد سرسختانه برای آن می‌تواند کاهش صندلی‌های پارکی از این ناحیه باشد اما در صورت لزوم به منظور نگهداری پیشنهاد می‌گردد از صندلی‌های پارکی آکوستیک که در بخش قبلی بدان‌ها اشاره شد استفاده گردد.
- ناحیه آسایش صوتی مناسب دارای ۲۷ ایستگاه برداشت شده است که با توجه به مناسب بودن آسایش صوتی در این مکان‌ها می‌توان از صندلی‌های سابق بدون تغییر استفاده کرد.

در این تحقیق میزان دسی‌بل آسایش صوتی در پارک‌ها برابر با زیر ۶۵ دسی‌بل بیان شده که این موضوع در لطیفی و همکاران (۱۳۹۹) نیز اشاره شده‌است و تشابهی در این زمینه بین نتایج وجود دارد. تحقیق تی اس ای و همکاران (۲۰۱۲) نیز نشان داد در پارک‌ها آسایش صوتی علاوه بر آسایش بصری یکی از مهمترین مسائل در پارک‌ها محسوب می‌شود که تشابهی با نتیجه این تحقیق دارد ولی در این بخش که در سنجش مکانی صندلی‌های پارکی آسایش صوتی لحاظ شود بین دو تحقیق اختلاف نظر وجود دارد. شبیه‌ترین نتایج این تحقیق با تحقیقات به تحقیق اسزرمتا و همکاران (۲۰۰۹) مربوط می‌شود که هم داده‌های عینی و هم داده‌های ذهنی مورد بررسی قرار گرفته است ولی مهمترین اختلاف با تحقیق حاضر در اشاره به صندلی‌های پارکی بر می‌گردد که در تحقیق اسزرمتا و همکاران (۲۰۰۹) آسایش صوتی برای پارک در نظر گرفته شده و در تحقیق حال حاضر برای ارزیابی تناسب قرارگیری صندلی‌های پارکی به کار رفته است.

۵. نتیجه‌گیری

بحث آسایش صوتی با توجه به مباحث بررسی شده در این تحقیق اکثراً در طراحی پارک‌ها و فضاهای باز شهری نادیده گرفته شده و یا به صورت جزئی بدان پرداخته شده‌است که بدین ترتیب نیاز به بررسی آن به صورت مجزا احساس می‌شد. نتایج این تحقیق در بحث عینی که حاصل از دسی‌بل‌گیری در مکان‌های قرارگیری صندلی‌های پارکی است نشان داد که وضعیت صوتی در داخل پارک‌ها در ایران با توجه به استاندارد ۶۵ دسی‌بل تعیین شده که فقط در حدود ۳۲,۱۱درصد صندلی‌های پارکی وضعیت مطلوبی دارند و سایر مکان‌ها در وضعیت آسایش صوتی مطلوب قرار ندارند. حال اگر استاندارد میانگین آسایش‌صوتی در فضاهای پارک در مقیاس جهانی در نظر گرفته شود که در حدود ۴۰ دسی‌بل است، هیچ نقطه‌ای از پارک لاله در وضعیت مناسبی قرار ندارد و این موضوع در بلندمدت باعث ایجاد مشکلاتی از قبیل مشکلات شنوایی، اعصاب و ... می‌شود. همچنین بررسی شاخص‌های رضایتمندی و ارتباط مستقیم و معنادار آن با شاخص عینی که بر اساس ضریب همبستگی پیرسون که برابر با ۰,۶۹۲ بود نشان از آن دارد که نظر مردم استفاده کننده از پارک، نتایج تحصیل شده از مشاهدات عینی را تأیید می‌کند. بدین ترتیب مهمترین دستاورد این تحقیق این است که در پارک‌های شهری قرارگیری تمامی وسایل و امکانات که صوت بر آن‌ها تأثیرگذار است، در کنار سایر مولفه‌های قرارگیری امکانات پارکی باید بر اساس آسایش صوتی مطلوب نیز مکان‌یابی شوند و در صورت وجود ضرورت در قرارگیری در مکانی با آسایش صوتی نامناسب، تدابیر لازم جهت کاهش اثرات شدت بالای صوت در نظر

گرفته شود. به طوریکه در این تحقیق این نتیجه حاصل شد که بخش اعظم صندلی‌های پارکی در معرض آلودگی صوتی قرار دارند و نیازمند اتخاذ تدابیر خاصی به مانند حذف صندلی‌ها و یا استفاده از صندلی‌های آگوستیک هستند.

در نهایت توجه به این نکته ضروری است که ازجمله موانع و محدودیت‌های تحقیق عدم همکاری برخی از کاربران در پارک جهت پاسخ به میزان رضایتمندی از صوت موجود در پارک بود و همچنین کمبود مطالعات در زمینه صندلی‌های پارکی از دیگر محدودیت‌های تحقیق به شمار می‌آید. لازم به ذکر است این تحقیق جانمایی صندلی‌های پارکی را از دیدگاه آگوستیکی و صوتی بررسی کرده و نیاز است سایر عوامل تأثیرگذار بر جانمایی صندلی‌های پارکی نیز مورد بررسی قرار گیرند. در مجموع باتوجه‌به بررسی‌های انجام شده پیشنهادهای کاربردی زیر ارائه می‌گردد:

-بهتر است در ورودی پارک در اطراف خیابان‌ها از درخت‌های سوزنی‌برگ مانند راش و هفت کول، افرا، بلوط و ممرز استفاده گردد.

-باتوجه‌به پیشنهادهای ارائه شده در بحث، استفاده از صندلی آکوستیکی جهت آسایش صوتی استفاده گردد.

-در اطراف ساختمان‌های پر سروصدا مانند بازارچه خوداشتغالی پارک لاله بهتر از دیوارهای مشبک صوتی استفاده گردد.

-صندلی‌های پارکی نزدیک به کانون فکری حفظ شده و مکان قرارگیری از طریق سایر شاخص‌های تأثیرگذار بر مکان قرارگیری مورد ارزیابی قرار گیرد.

-بهتر است در اطراف میدان وسط پارک که آلودگی صوتی بالایی دارد از درختان سوزنی‌برگ یا دیوارهای صوتی مشبک استفاده گردد.

منابع

- جوادمعروف، آ.، و قربانی نژاد سیال، ر. (۱۳۹۹). منظر شهری از جنبه های نوا و آوا به صورت شبکه ای، *مجله شهرسازی ایران*، ۲(۲)، ۲۸-۳۶. URL: https: //www. hahrsaziiran.com/1398-2-2-article4
- دویران، الف.، و غایب لو، س. (۱۳۹۷). سنجش کیفی وضعیت پایداری ایمنی در پارک‌های شهری (مطالعه موردی: پارک‌های ناحیه‌ای و منطقه‌ای شهر رشت)، *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*، ۲۲ (۴) : ۱۴۰-۱۶۹ URL: http: //hsmsp.modares.ac.ir/article-21-24592-fa.html
- زنگی آبادی، ع.، و نوری، م. (۱۳۹۴). تحلیل و ارزیابی تطبیقی وضعیت مبلمان شهری در پارک های درون شهری کلانشهرها از دیدگاه شهروندان، *نشریه جغرافیا و برنامه ریزی محیطی*، ۲۶(۱)، ۸۵ Doi: 20.1001.1.20085362.1394.26.1.6.5
- شفیعی، م.، و زمانی، ب. (۱۴۰۲). سنجش ادراک صوتی شهروندان در پیاده راه چهارباغ عباسی اصفهان، *فصلنامه مطالعات شهری*، ۱۲(۴۸)، ۳-۱۶. Doi: 10.34785/J011.2022.017
- شکیبامنش، الف.، و اجیدان پور، ن. (۱۴۰۰). تاثیر ساختار کالبدی و پیکربندی فضایی بر کیفیت تجربه منظر صوتی عابران پیاده در فضاهای عمومی با استفاده از واقعیت مجازی بررسی موردی: حد فاصل میدان ولیعصر

تا میدان جهاد، تهران، *نشریه نامه معماری و شهرسازی*، ۱۴(۳۳)، ۳۱-۵۶. Doi: 10.30480/aup.2021.2872.1575

- غفاری، ع.، میرغلامی، م.، و شفائی، ب. (۱۴۰۰). تبیین ارزیابی ذهنی مطلوبیت منظر صوتی بازار تبریز و اثرپذیری آن از تواتر و دلیل حضور افراد در بازار، *فصلنامه هویت شهر*، ۱۵(۴۷)، ۵۹-۷۲. https: //doi.org/10.30495/hoviatshahr.2021.17353
- فیضی، م.، منعام، ع.، و قاضی زاده، ن. (۱۳۹۳). ارزیابی آسایش صوتی کاربران در بوستان های شهری، *علوم و تکنولوژی محیط زیست*، ۱۶(ویژه نامه)، ۴۳۷-۴۴۸.
- گلی، ع. (۱۳۹۱). زنان و امنیت در فضاهای عمومی شهری (مطالعه موردی: پارک آزادی شیراز). *جامعه‌شناسی تاریخی*، ۳ (۲) : ۱۴۳-۱۶۴. URL: http: //jhs.modares.ac.ir/article-25-9674-fa.html
- لطیفی، م.، رعنایی، م.، فاخران، س.، و مشتاقی، م. (۱۳۹۹). ارزیابی آواهای زیستی در پارک های شهر اصفهان با استفاده از شاخص های اکوستیک، *مجله بوم شناسی کاربردی*، ۹(۳۳)، ۱۷-۳۲. Doi: 10.47176/ijae.9.3.12371
- مرادی، الف.، صالحی، م.، سوری، ف.، و خداداد، م. (۱۳۹۹). بررسی وضعیت مبلمان پارکی و تاثیر آن بر رضایت شهروندان (مطالعه موردی: پارک های مناطق شهر اصفهان)، *مجله جغرافیا و روابط انسانی*، ۳(۲) ، ۳۷۱-۳۹۰. Doi: 20.1001.1.26453851.1399.3.2.24.1
- نظم فر، ح.، علوی، س.، و عشقی، ع. (۱۳۹۷). ارزیابی امنیت در فضاهای عمومی شهری (نمونه موردی: پارک‌های شهر تهران)، *برنامه‌ریزی و آمایش فضا*. ۲۲ (۲) : ۱۳۳-۱۶۵ URL: http: //hsmsp.modares.ac.ir/article-21-15332-fa.html

- Bai, Y., & Jin, H. (2023). Effects of visual, thermal, and acoustic comfort on the psychological restoration of the older people in a severe cold city. *Building and Environment*, 239, 11-40. https: //doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110402
- Chen, X., & Kang, J. (2017). Acoustic comfort in large dining spaces. *Applied Acoustics*, 115, 166-172. https: //doi.org/10.1016/j.apacoust.2016.08.030
- Doiran, E., & Ghaib Lo, S. (2017), Qualitative assessment of safety stability in urban parks (case study: regional and regional parks of Rasht city). *Space planning and preparation*, 22 (4): 140-169 URL: http: //hsmsp.modares.ac.ir/article-21-24592-fa.html. (In Persian).
- Faizi, M., Menaam, A. R., & Ghazizadeh, N. (2014). Evaluation of the acoustic comfort of users in urban parks, *Environmental Science and Technology*, 16 (Special Issue), 437-448. (In Persian).
- Ghaffari, A., Mirgholami, M., & Shefai, B. (2021). Explanation of the subjective evaluation of the desirability of the soundscape of the Tabriz market and its effectiveness on the frequency and reason for the presence of people in the market, *Shahr Identity Quarterly*, 15(47), 59-72. https: //doi.org/10.30495/hoviatshahr.2021.17353. (In Persian).
- Goli, A. (2012). Women and security in urban public spaces (case study: Azadi Park, Shiraz). *Historical Sociology*, 3(2): 143-164. URL: http: //jhs.modares.ac.ir/article-25-9674-fa.html. (In Persian).

- Hangkam, D., & Prawirasasra, M. (2022). DENTIFICATION OF ACOUSTIC COMFORT LEVEL IN BANDUNG CITY HALL PARK, *e-Proceeding of Engineering*: Vol.6, No.1 April 2019, 1118-1125.
- He, X., An, L., Hong, B., Huang, B., & Cui, X. (2020). Cross-cultural differences in thermal comfort in campus open spaces: A longitudinal field survey in China's cold region. *Build. Environ*. 2020, 172, 106739. https: //doi.org/10.1016/j.buildenv.2020.106739.
- Javad Maarouf, A., & Qurbani Nejad Sial, R. (2019). Urban landscape from the aspects of Nova and Ava in a grid, *Iran Urbanization Magazine*, 2(2), 28-36. (In Persian).
- Lai, D., Lian, Z., Liu, W., Guo, C., Liu, W., Liu, K., & Chen, Q. (2020). A comprehensive review of thermal comfort studies in urban open spaces. *Sci. Total Environ*. 2020, 742, 14-92. https: //doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140092.
- Latifi, M., Ranaei, M., Fakharan, S., & Moshtaghi, M. (2019). Evaluation of biological sounds in Isfahan city parks using acoustic indicators, *Journal of Applied* Ecology, 9(33), 17-32. Doi: 10.47176/ijae.9.3.12371. (In Persian).
- Lau, K. K. L., & Choi, C. Y. (2021). The influence of perceived aesthetic and acoustic quality on outdoor thermal comfort in urban environment. *Building and Environment*, 206, 108333. https: //doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108333.
- Levandoski, G., & Zannin, P. H. T. (2022). Quality of life and acoustic comfort in educational environments of Curitiba, Brazil. *Journal of Voice*, 36(3), 436-e9. https: //doi.org/10.1016/j.jvoice.2020.05.030.
- Liu, J., Wang, Y., Zimmer, C., Kang, J., & Yu, T. (2019). Factors associated with soundscape experiences in urban green spaces: A case study in Rostock, Germany. *Urban For Urban Green.* 2019, 37, 135–146. https: //doi.org/10.1016/j.ufug.2017.11.003.
- Lorenzino, M., D'Agostin, F., Rigutti, S., Bovenzi, M., Fantoni, C., & Bregant, L. (2020). Acoustic comfort depends on the psychological state of the individual. *Ergonomics*, 63(12), 1485-1501. DOI: 10.1080/00140139.2020.1808249.
- Meng, Q., & Kang, J. (2016). Effect of sound-related activities on human behaviours and acoustic comfort in urban open spaces. *Science of the total environment*, 573, 481-493. https: //doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.08.130.
- Mohammadzadeh, N., Karimi, A., & Brown, R. D. (2023). The influence of outdoor thermal comfort on acoustic comfort of urban parks based on plant communities. *Building and Environment*, 228, 109884. https: //doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109884.
- Moradi, A., Salehi, M., Suri, F., & Khodadad, M. (2019). Investigating the condition of park furniture and its effect on citizens' satisfaction (case study: parks in Isfahan), *Journal of Geography and Human Relations*, 3(2), 371-390. Doi: 20.1001.1.26453851.1399.3.2.24.1. (In Persian).
- Nazem Far, H., Alavi, S., & Eshghi, A. (2017). Security evaluation in urban public spaces (case example: Tehran city parks), *planning and preparation of space*. 22 (2): 165-133 URL: http: //hsmsp.modares.ac.ir/article-21-15332-fa.html. (In Persian).
- Ren, X. (2023). Combined effects of dominant sounds, conversational speech and multisensory perception on visitors' acoustic comfort in urban open spaces, *Landscape and Urban Planning*, 232, 104674. https: //doi.org/10.1016/j.landurbplan.2022.104674.
- Shafiei, M., & Zamani, B. (1402). Measuring the acoustic perception of citizens in Chaharbagh Abbasi pedestrian walkway of Isfahan, *Urban Studies Quarterly*, 12(48), 3-16.Doi: 10.34785/J011.2022.017. (In Persian).

- Shakibamanesh, A., & Ejidanpour, N. (2021).The effect of physical structure and spatial configuration on the quality of the soundscape experience of pedestrians in public spaces using virtual reality, a case study: the distance between Waliasr Square and Jihad Square, Tehran, *Architectural Journal and Urbanization*, 14(33), 31-56. Doi: 10.30480/aup.2021.2872.1575. (In Persian).
- Sheikh, M., & Mitchell, A. (2018). Design strategies for perceived acoustic comfort in urban environments–A literature review. *In Proceedings of ACOUSTICS* (Vol. 7, No. 9). Corpus ID: 156052340.
- Syamsiyah, N. R., Dharoko, A., & Utami, S. S. (2019). Mixed method in acoustic comfort measurement to reveal component of acoustics preservation. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 2114, No. 1). AIP Publishing. DOI: 10.1063/1.5112389.
- Szeremeta, B., & Zannin, P. H. T. (2009). Analysis and evaluation of soundscapes in public parks through interviews and measurement of noise. *Science of the total environment*, 407(24), 6143-6149. https: //doi.org/10.1016/j.scitotenv.2009.08.039.
- Tse, M. S., Chau, C. K., Choy, Y. S., Tsui, W. K., Chan, C. N., & Tang, S. K. (2012). Perception of urban park soundscape. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *131*(4), 2762-2771. DOI: 10.1121/1.3693644.
- Wang, X. (2014). The Optimization Study of the Soundscape for the Urban Park Green Space; *Tianjin University*: Tianjin, China, 2014. https: //doi.org/10.1016/j.eti.2020.100998.
- Wu, Y., Kang, J., Zheng, W., & Wu, Y. (2020). Acoustic comfort in large railway stations. *Applied Acoustics*, 160, 107137. https: //doi.org/10.1016/j.apacoust.2019.107137.
- Zangiabadi, A., Nouri, M. (2014). Comparative analysis and evaluation of the state of urban furniture in urban parks in metropolitan cities from the perspective of citizens, *Journal of Geography and Environmental Planning*, 26(1), 85. Doi: 20.1001.1.20085362. 2014.26.1.6.5. (In Persian).
- Zhang, X., Ba, M., Kang, J., & Meng, Q. (2018). Effect of soundscape dimensions on acoustic comfort in urban open public spaces. Appl. Acoust. 2018, 133, 73–81. https: //doi.org/10.1016/j.apacoust.2017.11.024.