

گونه‌شناسی فضایی در بازار تبریز مبتنی بر منظر صوتی*

بی‌تا شفائی^۱ - عباس غفاری^{۲*} - مرتضی میرغلامی^۳

۱. دکتری شهرسازی اسلامی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.
۲. دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران (نویسنده مسئول).
۳. استاد گروه شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱ تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۱/۰۶/۲۶ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۱۰/۱۳ تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۱۲/۲۹

چکیده

منظر صوتی، کیفیت ادراکی از صداهای شنیده شده است. در تحقیق حاضر منظرهای صوتی مجموعاً نه فضا از سه گونه فضایی در بازار تبریز، راسته‌بازارها، تیمچه‌ها و سراها مورد بررسی قرار می‌گیرد. پژوهش در پی مشخص کردن چگونگی درک شدن منظر صوتی سه گونه‌ی فضایی بازار و نحوه اثرگذاری ویژگی‌های فضایی بر کیفیت منظرهای صوتی فضاهای مورد مطالعه است. برای نیل به هدف تحقیق، مؤلفه‌های ادراکی منظر صوتی توسط افراد حاضر در فضاهای مورد مطالعه از بازار تبریز پیمایش شده است. این ارزیابی بر اساس امتیازدهی ۳۸۴ نفر به بلندی ادراکی صدا، آسایش صوتی، مقبولیت منابع صوتی و توصیف‌گرهای منظر صوتی با استفاده از پرسش‌نامه انجام پذیرفته است. نتایج پژوهش نشان می‌دهد کیفیت منظرهای صوتی گونه‌های مختلف فضایی بازار تبریز تحت تأثیر خصیصه‌ها و کیفیات محیطی و منابع صوتی می‌باشد. در فضاهای ایستا و کم‌جمعیت که امکان مکث و تماشا فراهم است، منظر صوتی دلپذیرتر است. ازدحام جمعیت مشخصاً سبب کاهش کیفیت ادراکی منظر صوتی می‌گردد. صداهایی که بروزی ناگهانی در فضاهای آرام دارند، به واسطه اختلاف تراز شدت صوت تأثیر سوء در آرامش صوتی و به طور کلی کیفیت منظر صوتی می‌گردند. لذا در مطالعات مربوط به منظر صوتی فضاهای آرام شهری، همانند بازار تبریز، ضروری است مؤلفه‌ای تحت عنوان وضوح منظر صوتی شهری مورد توجه قرار گیرد. هم‌چنین اگر منابع صوتی منطبق با توقعات صوتی کاربران باشد؛ به بیانی دیگر، جنس صداهای شنیده شده در فضا با ماهیت آن همگون باشد، مقبولیت منابع صوتی بیش تر و کیفیت منظر صوتی قابل قبول تر است.

واژگان کلیدی: منظر صوتی، ویژگی‌های فضایی، وضوح منظر صوتی شهری، توقعات صوتی، بازار تبریز.

* این مقاله برگرفته از رساله دکتری نویسنده اول است که با عنوان «تبیین مطلوبیت منظر صوتی در فضاهای شهر اسلامی؛ نمونه مورد مطالعه: بازار تبریز» با راهنمایی نویسندگان دوم و سوم در دانشگاه هنر اسلامی تبریز در سال ۱۳۹۹ به انجام رسیده است.

** E-mail: ghaffari@tabriziau.ac.ir

۱. مقدمه

پرداختن به به کیفیت صدای شنیده شده در شهر و فضاهای آن در حوزه مطالعات منظر صوتی شهر^۱، که در دهه‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است. «درک شدن، تجربه شدن و فهمیده شدن محیط صوتی یک بستر توسط افراد» تعریفی است که سازمان بین‌المللی استاندارد از این مفهوم ارائه می‌کند (Standardization 2014).

مطالعه منظر صوتی در مورد تجربه صدا است (Wagstaff 1998). معنا پیدا کردن منظرهای صوتی فضاهای شهری با ادراک انسان از محیط صوتی تحقق می‌یابد که معنا همیشه در رابطه با خصیصه‌های زمان، مکان و فعالیت جاری در فضا می‌باشد (Maculewicz, Erkut, and Serafin 2016). هم‌چنین ادراک محیط صوتی پیرامون تأثیرپذیرفته از فعالیت‌های جاری در آن نیز می‌باشد. مطالعات منگ و همکاران (Meng, Sun, and Kang 2017; Meng and Kang 2015) نشان داده که فعالیت‌های انجام‌پذیرفته در فضاهای شهری و میزان تراکم جمعیت حاضر در فضا به روشنی در کیفیت و خوشایندی منظر صوتی مؤثر است. آن‌چه که پژوهش‌ها را از حیطه مطالعات اکوستیکی به منظر صوتی رهنمون می‌سازد، اتخاذ دیدگاهی انتزاعی و ذهنی بر نحوه ادراک صداهای شنیده شده در محیط می‌باشد (Lionello, Aletta, and Kang 2020).

شمار متعددی از مطالعات (Kang et al. 2016; Lavia et al. 2012; Margaritis et al. 2015; Hong and Jeon 2015; Steele, Steffens, and Guastavino 2015) نشان داده‌اند که منظرهای صوتی در فضاهای عمومی شهری تا حد زیادی به عملکرد مکان بستگی دارد؛ چرا که این شاخص منابع صوتی، خصیصه‌های محیطی و کالبدی و فعالیت‌های جاری در مکان را مشخص می‌کند. بنابراین می‌توان منابع صوتی، خصایص و کیفیات محیطی، ازدحام جمعیت و فعالیت‌ها را به عنوان مؤلفه‌های مؤثر در کیفیت منظرهای صوتی فضاهای شهری و شاخص‌های ممیزه در حیث انتخاب نمونه‌های مورد مطالعه برای مقایسه‌های تطبیقی مورد بررسی قرار داد.

یکی دیگر از نکات مورد توجه، ماهیت صداهای شنیده شده، نوع منابع صوتی، می‌باشد. فارینا صداهای را بر اساس منبع ایجادکننده آن به سه دسته ژئوفونی (صدای عوامل طبیعی)، بیوفونی (صدای موجودات زنده) و آنتروفونی (صدای ناشی از فعالیت‌های انسانی) تقسیم می‌کند (Farina 2013). علاوه بر این، صداهای شنیده شده در فضا را بنا به ماهیت سرچشمه‌های ایجادکننده آن‌ها می‌توان به سه دسته نقطه‌ای خطی و پهنه‌ای تقسیم کرد (Ghiabaklou 2018). هم‌چنین در این خصوص به لحاظ ادراکی دسته‌بندی متفاوتی در مورد صداهای شنیده شده ارائه شده است که عبارتند از صداهای پیش‌زمینه^۲، علامتی^۳ و نشانه‌ای^۴ (Payne, Davies, and Adams 2009). تحقیق در حوزه منظر صوتی باید با توجه به ویژگی‌های

محلی^۵ و زمینه‌ای^۶ و اثرگذاری خصیصه‌های هر جامعه و سبقه فرهنگی آن بر چگونه درک شدن منظر صوتی انجام پذیرد. در پژوهش حاضر، در راستای بررسی تجربه شنیداری افراد از منظرهای صوتی فضاهای مختلف شهری در سرزمین ایران، سه گونه فضایی از بازار تبریز جهت مطالعه انتخاب شده است. این مطالعه در پی پاسخ‌گویی به دو سوال زیر می‌باشد:

۱. کیفیت ادراکی منظرهای صوتی در گونه‌های فضایی در بازار تبریز به چه صورت است؟

۲. منظرهای صوتی در گونه‌های مختلف فضایی در بازار تبریز تحت تأثیر چه عواملی هستند؟

فاصله از خیابان‌های هم‌جوار (Herranz-Pascual et al. 2017)، میزان ازدحام جمعیت (Meng, Sun, and Kang 2017)، پویایی یا ایستایی فضا و منابع صوتی (Hong and Jeon 2015) از جمله عواملی هستند که تأثیر آن‌ها به عنوان فرضیه در کیفیت منظرهای صوتی فضاهای مورد مطالعه بررسی خواهند شد.

۲. مواد و روش‌ها

بسیاری از مطالعات برای مشخص کردن نحوه درک شدن منظر صوتی، در پی شناسایی روابط بین شاخصه‌ها، از قبیل عوامل زمینه‌ای و محیطی، و توصیفگرهای منظر صوتی^۷ می‌باشند (Jo and Jeon 2020). در مطالعه مروری نظام‌مندی^۸ که توسط لیونلو و همکاران (Lionello, Aletta, and Kang 2020) در سال ۲۰۲۰ انجام شده و مطالعات منظر صوتی را مورد مذاقه قرار داده است، نشان داده شده که استفاده از پرسش‌نامه متداول‌ترین روش برای بررسی وضعیت ادراکی منظر صوتی بوده و ارزیابی منظر صوتی با توصیفگرهای صوتی از طریق طیف پنج‌تایی لیکرت بیش‌ترین کاربرد را داشته است.

تحقیق حاضر در زمره تحقیقات کیفی است که نحوه ادراک افراد از منظر صوتی فضاهای بازار تبریز بر اساس پرسش‌نامه مورد پیمایش قرار می‌گیرد. در این پرسش‌نامه، بلندی ادراکی صدای شنیده شده، میزان آسایش صوتی احساس شده و مقبولیت منابع صوتی مورد سوال قرار گرفته است. برای روشن شدن کیفیت منظرهای صوتی فضاهای مورد مطالعه از توصیفگرهای منظر صوتی استفاده شده است. توصیفگرهای منظر صوتی به عنوان معیارهایی برای پیمایش نحوه درک مردم از منظر صوتی به شمار می‌روند (Lionello, Aletta, and Kang 2020). امتیازدهی به توصیفگرهای منظر صوتی در قالب طیف‌های معنایی لیکرت (Hong and Jeon 2020; Jo and Jeon 2020; Liu et al. 2019; Lionello, Aletta, and Kang 2020; Ma, Mak, and Wong 2021; Cao, and Kang 2021) سازمان‌دهی شده‌اند (Kang, and Zhang 2010).

کاربرد دیگر پرسش‌نامه‌ها، استخراج مقبولیت منابع صوتی حاضر در فضاهای شهری است. چراکه ترجیحات صوتی

خیابان در منظر صوتی و میزان ازدحام و جمعیت حاضر در آن‌ها می‌باشد. به دلیل این که میزان جمعیت حاضر بر چگونه فهمیده شدن محیط صوتی و به تبع آن کیفیت منظر صوتی می‌تواند اثر بگذارد (Meng and Kang 2015). علاوه بر این در سه مورد از هر گونه فضایی، سه فضا با ابعاد و اندازه بالا، میانه و پائین انتخاب شده است. موقعیت قرارگیری فضاهای مورد مطالعه در بازار تبریز در شکل ۱ قابل مشاهده است.

اشخاص از اصلی‌ترین مؤلفه‌های روشن‌کننده کیفیت منظر صوتی است که وابسته به منابع صوتی موجود در محیط است (Morillas, Escobar, and Gozalo 2013).

۲-۱- محدوده مورد مطالعه

در تحقیق حاضر، جمعاً ۹ فضا از بازار تبریز برای مطالعه انتخاب شده‌اند که شامل سه سرا، سه تیمچه و سه راسته‌بازار می‌باشند. وجه افتراق و دلیل انتخاب این ۹ فضا، فاصله از خیابان برای بررسی اثر احتمالی صدای

شکل ۱: موقعیت قرارگیری فضاهای مورد مطالعه در بازار تبریز

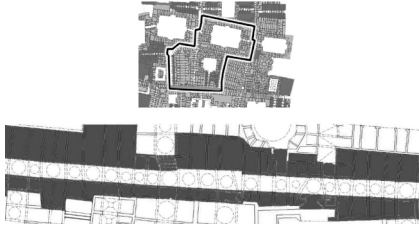
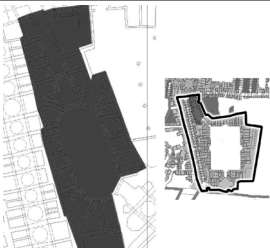

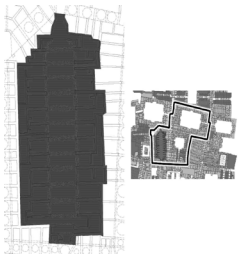
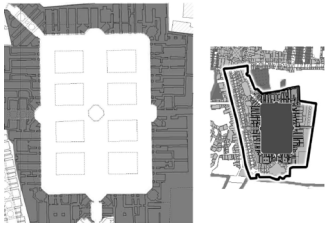

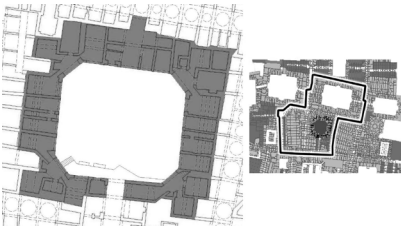


هم‌جوار و هم‌چنین تعداد افرادی که در هر فضا مورد آزمون قرار گرفته‌اند، مشخص شده است.

در جدول ۱ اسامی فضاهای مورد مطالعه و وجه افتراق آن‌ها به لحاظ میزان ازدحام جمعیت و فاصله از خیابان‌های

جدول ۱: معرفی فضاهای مورد مطالعه و تعداد افراد مورد آزمون

| تعداد افراد مورد آزمون | پلان | میزان ازدحام | فاصله از خیابان | نام فضا | ردیف | گونه فضایی |
|------------------------|------|--------------|--------------------|--------------------|------|---------------|
| ۶۴ | | میانه | حوزه بلافصل خیابان | راسته‌بازار امیر | ۱ | راسته‌بازارها |
| ۵۳ | | نسبتاً کم | قلب بازار | راسته‌بازار سراجان | ۲ | |

| تعداد افراد مورد آزمون | پلان | میزان ازدحام | فاصله از خیابان | نام فضا | ردیف | گونه فضایی |
|---------------------------|---|-----------------|-----------------------|---------------------------|------|---------------|
| ۷۵ |  | بالا | وضعیت میانه | راسته بازار بلورفروشان | ۳ | راسته بازارها |
| ۱۵ |  | کم | وضعیت میانه | تیمچه امیر شمالی | ۴ | |
| ۲۱ |  | میانه | حوزه بلافصل خیابان | تیمچه امیر | ۵ | تیمچه‌ها |
| ۳۲ |  | بالا | قلب بازار | تیمچه مظفریه | ۶ | |
| ۷۴ |  | بالا | حوزه بلافصل خیابان | سرای امیر | ۷ | |
| ۳۵ |  | میانه | قلب بازار | سرای حاج حسینقلی | ۸ | سراها |
| ۱۵ |  | کم | قلب بازار | سرای میرزا محمد | ۹ | |

پاسخ‌گویی به پرسش‌نامه انتخاب شده که پرسروداترین و شلوغ‌ترین و ساعات بازار است.

۳. یافته‌ها

یافته‌های حاصل از پیمایش پژوهش به طور کلی در دو دسته کیفیت منظرهای صوتی و مقبولیت منابع صوتی قابل بررسی است که در بخش‌های پیش‌رو به تفصیل بررسی می‌گردد.

۳-۱- کیفیت منظرهای صوتی فضاهای مورد مطالعه

پیمایش کیفیت منظرهای صوتی فضاهای بازار تبریز که با تحلیل پرسش‌نامه انجام شده، در سه بخش کلی قابل بررسی هستند. بلندی ذهنی صدا و آسایش صوتی، مطلوبیت صداها شنیده‌شده و توصیف‌گرهای منظر صوتی. میزان بلندی ادراکی صدا و آسایش صوتی در ارتباط مستقیم با یکدیگر قرار می‌گیرند. مشخص است هر چه میزان آسایش صوتی بیشتر باشد، رضایت از منظر صوتی نیز بیشتر می‌باشد. میانگین امتیاز مربوط به منابع صوتی نشان می‌دهد منابع صوتی تا چه اندازه‌ای برای اشخاص دلپذیر هستند. روشن است با افزایش مطلوبیت صداها شنیده‌شده، کیفیت منظر صوتی نیز ارتقاء می‌یابد. توصیف‌گرهای منظر صوتی نیز مشخص می‌کنند افراد، منظرهای صوتی فضاهای بازار تبریز را به چه صورت درک و توصیف می‌کنند.

میانگین امتیاز توصیف‌گرهای منظر صوتی، مطلوبیت منابع صوتی، آهستگی ادراکی صدا و آسایش صوتی برای هر کدام از قسمت‌های بازار در جدول ۲ قابل مشاهده است. جهت قیاس کیفیت منظرهای صوتی گونه‌های مختلف فضایی، میانگین امتیاز هر کدام از مؤلفه‌ها در سه ردیف محاسبه شده است.

۲-۲- جامعه آماری، تعداد نمونه و روش نمونه‌گیری

در راستای سنجش پایایی پرسش‌نامه، آزمودن ۴۰ پرسش‌نامه در چهار نمونه از فضاهای انتخابی انجام گرفت. با استفاده از نرم‌افزار تحلیل آماری^۹ برای محاسبه آلفای کرونباخ، این مقدار ۰.۹۱۶ به دست آمد. جامعه آماری تحقیق، افرادی هستند که در بازار بزرگ تبریز حضور دارند. به علت در دست نبودن آمار دقیق از مراجعه روزانه به بازار، این اندازه ۱۰۰۰۰۰ نفر (اندازه بالادستی جامعه آماری در جدول مورگان) فرض شده است که بر اساس آن ۳۸۴ نفر به عنوان حجم نمونه به دست می‌آید (Barati, Davoudpour, and Montazeri 2013).

برای تقسیم نمونه ۳۸۴ نفری در ۹ فضای مورد مطالعه، به نسبت تقریبی تراکم جمعیت و میزان حضور افراد توجه شده است. انتخاب نمونه بایستی به شکلی انجام گردد که بتواند ماهیت و ویژگی‌های کل جامعه را نمایندگی کند (Ibid). در مطالعات منظر صوتی ضروری است این نکته مدنظر باشد که احساس و ادراک گروه‌های مختلف افراد از منظر صوتی متفاوت است. به همین علت چند نکته باید در انتخاب افراد مورد آزمون در کنار عوامل جمعیت‌شناختی مورد توجه باشد که عبارتند از: مدت زمان حضور فرد در محل، تواتر مراجعه به فضا و طول مدت مواجهه با صدای آن. بر این اساس می‌توان گفت سه دسته از افراد در بازار تبریز حاضر هستند: بازاریان که روزانه مدت زمان زیادی در بازار حاضر هستند، شهروندان که به صورت گه‌گاه به بازار رفت‌وآمد می‌کنند و گردشگران که در دفعات محدود در بازار تبریز حضور پیدا می‌کنند. بر این اساس روش نمونه‌گیری در پژوهش حاضر غیرتصادفی هدف‌دار می‌باشد. بدان معنا که تلاش شده که در هر کدام از فضاهای مطالعه، از هر سه گروه مذکور در انتخاب آزمون‌شوندگان لحاظ گردد. هم‌چنین برای رعایت همسانی در شرایط آزمون، ساعات پیک حضور مردم برای

جدول ۲: کیفیت منظرهای صوتی فضاهای مورد مطالعه بر اساس اظهارات کاربران

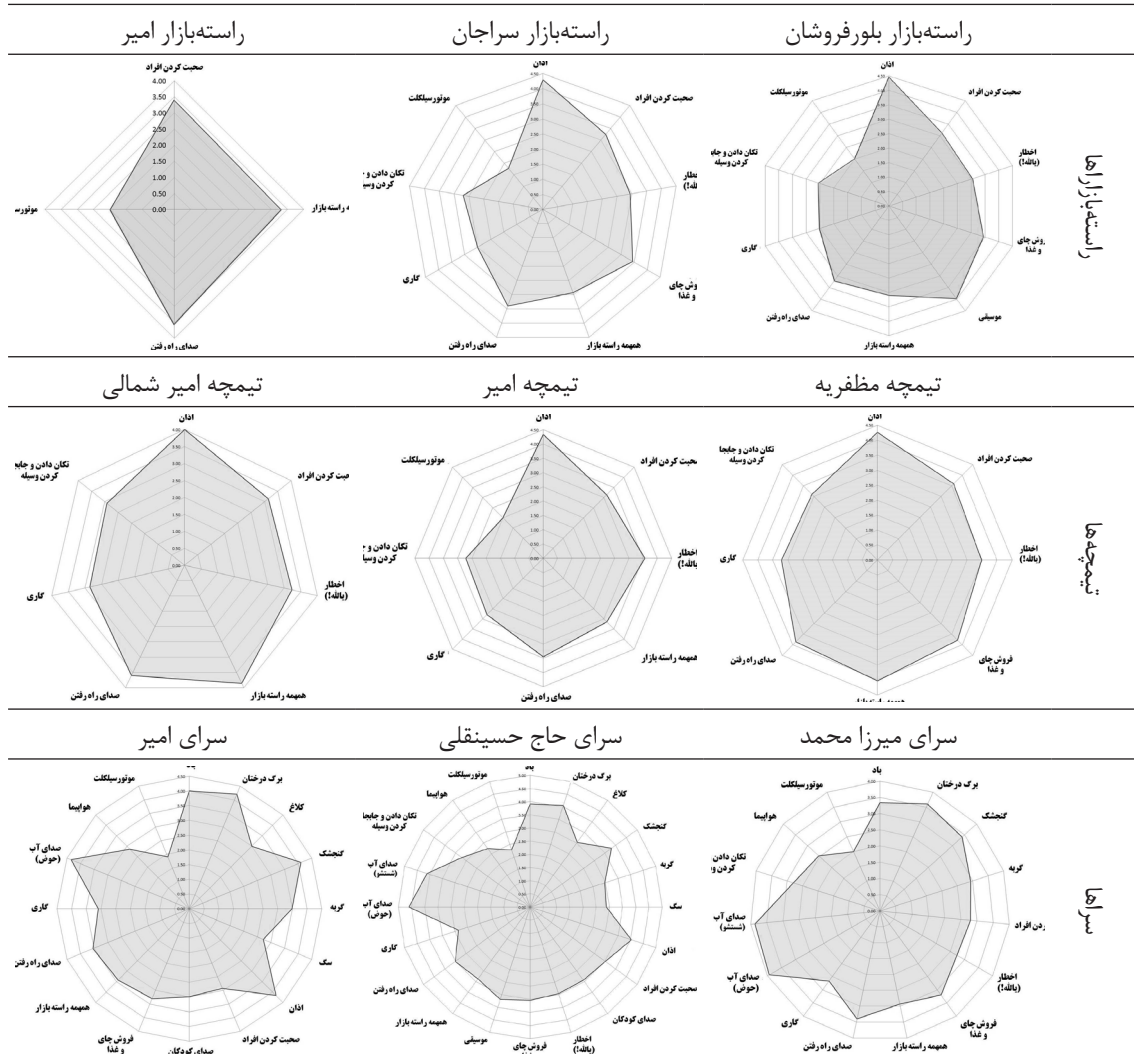
| انرژی بخش | آسایش | مقبولیت منابع صوتی | بلندی ادراکی صدا | مقبولیت منابع صوتی | بلندی ادراکی صدا | بلندی ادراکی صدا | بلندی ادراکی صدا | بلندی ادراکی صدا | بلندی ادراکی صدا | بلندی ادراکی صدا |
|------------------------|-------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| راسته بازار امیر | ۳.۱۹ | ۳.۰۸ | ۳.۰۶ | ۳.۸۷ | ۳.۹۷ | ۴.۴۷ | ۴.۱۱ | ۴.۱۷ | ۴.۱۵ | ۳.۸۵ |
| راسته بازار سراجان | ۲.۹۵ | ۳.۰۸ | ۳.۰۳ | ۲.۷۵ | ۳.۴۳ | ۳.۹۶ | ۳.۰۴ | ۳.۴۹ | ۳.۵۴ | ۳.۰۹ |
| راسته بازار بلورفروشان | ۳.۰۰ | ۳.۱۸ | ۳.۱۴ | ۳.۴۲ | ۳.۶۷ | ۳.۹۲ | ۴.۰۲ | ۳.۶۷ | ۳.۶۹ | ۳.۲۶ |
| میانگین ۳ راسته بازار | ۳.۰۴ | ۳.۲۱ | ۳.۰۷ | ۳.۳۴ | ۳.۶۹ | ۴.۱۱ | ۳.۷۲ | ۳.۷۷ | ۳.۷۹ | ۳.۴۰ |
| تیمچه امیر شمالی | ۳.۶۰ | ۴.۰۰ | ۳.۳۷ | ۴.۵۰ | ۴.۵۳ | ۴.۷۳ | ۴.۴۰ | ۴.۶۰ | ۳.۴۳ | ۴.۲۷ |
| تیمچه امیر | ۳.۳۸ | ۳.۶۷ | ۳.۱۴ | ۳.۰۰ | ۳.۸۲ | ۴.۳۳ | ۳.۸۸ | ۳.۹۴ | ۳.۸۳ | ۳.۲۹ |
| تیمچه مظفریه | ۳.۰۳ | ۳.۴۷ | ۳.۶۷ | ۴.۲۰ | ۴.۳۹ | ۴.۴۵ | ۴.۳۵ | ۴.۴۲ | ۴.۲۶ | ۴.۳۱ |
| میانگین ۳ تیمچه | ۳.۳۳ | ۳.۷۱ | ۳.۹۳ | ۳.۹۰ | ۴.۲۴ | ۴.۵۰ | ۴.۲۱ | ۴.۳۲ | ۳.۸۴ | ۳.۹۵ |

شفائی، بیتا و دیگران

| انرژی-بخش | امن | فشننگ | خوشایند | طبیعی | دوست‌داشتنی | جالب | مقبولیت منابع صوتی | آسایش صوتی | آهستگی صدا |
|------------------|------|-------|---------|-------|-------------|------|--------------------|------------|------------|
| سرای امیر | ۳.۵۸ | ۴.۰۰ | ۴.۰۳ | ۳.۹۲ | ۴.۰۰ | ۳.۹۵ | ۳.۳۸ | ۳.۳۰ | ۳.۰۹ |
| سرای حاج حسینقلی | ۴.۰۰ | ۴.۲۱ | ۴.۵۵ | ۴.۱۷ | ۴.۰۴ | ۴.۰۳ | ۳.۴۵ | ۳.۳۱ | ۳.۳۷ |
| سرای میرزا محمد | ۴.۰۸ | ۴.۱۰ | ۴.۵۵ | ۴.۰۰ | ۴.۱۷ | ۳.۳۳ | ۳.۰۸ | ۳.۱۳ | ۳.۵۳ |
| میانگین ۳ سرا | ۳.۹۷ | ۴.۱۰ | ۴.۳۷ | ۴.۰۳ | ۴.۰۱ | ۳.۷۷ | ۳.۳۰ | ۳.۲۴ | ۳.۳۳ |

۳-۲- مقبولیت منابع صوتی حاضر در فضاها نمودارهای عنکبوتی در جدول ۳ نشان داده شده است. مقبولیت منابع صوتی ۹ فضای مورد مطالعه در قالب

جدول ۳: نمودارهای عنکبوتی مقبولیت منابع صوتی در فضاهای مورد مطالعه بر اساس اظهارات حاضرین



هم‌چنین در جدول ۴ مطلوب‌ترین و نامطلوب‌ترین صداها در فضاها مورد مطالعه و منشأ بروز، نحوه پخشایش و معنای آن‌ها جمع‌بندی شده است.

جدول ۴: مطلوب‌ترین و نامطلوب‌ترین صداها در فضاهای مورد مطالعه و خصیصه‌های آن‌ها

| مطلوب‌ترین صداها | منشأ منبع صوتی | نحوه پخشایش صدا | معنای صدا | مطلوب‌ترین صداها | منشأ منبع صوتی | نحوه پخشایش صدا | معنای صدا |
|------------------|----------------|-----------------|-----------|------------------|----------------|-----------------|-----------|
| راه رفتن | آنتروفونی | پهنه‌ای | پس‌زمینه | موتور سیکلت | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| همهمه | آنتروفونی | پهنه‌ای | پس‌زمینه | گاری | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| صحت کردن | آنتروفونی | پهنه‌ای | پس‌زمینه | یاالله | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| اذان | آنتروفونی | نقطه‌ای | نشانه‌ای | انداختن وسیله | آنتروفونی | نقطه‌ای | علامتی |
| صداى فروش | آنتروفونی | خطی | نشانه‌ای | موتور سیکلت | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| چای و خوراکی | آنتروفونی | خطی | نشانه‌ای | گاری | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| اذان | آنتروفونی | نقطه‌ای | نشانه‌ای | یاالله | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| موسیقی | آنتروفونی | خطی | نشانه‌ای | انداختن وسیله | آنتروفونی | نقطه‌ای | علامتی |
| صداى فروش | آنتروفونی | خطی | نشانه‌ای | گاری | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| چای و خوراکی | آنتروفونی | خطی | نشانه‌ای | یاالله | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| اذان | آنتروفونی | نقطه‌ای | نشانه‌ای | انداختن وسیله | آنتروفونی | نقطه‌ای | علامتی |
| اذان | آنتروفونی | نقطه‌ای | نشانه‌ای | موتور سیکلت | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| اذان | آنتروفونی | نقطه‌ای | نشانه‌ای | گاری | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| اذان | آنتروفونی | نقطه‌ای | نشانه‌ای | انداختن وسیله | آنتروفونی | نقطه‌ای | علامتی |
| صداى فروش | آنتروفونی | خطی | نشانه‌ای | انداختن وسیله | آنتروفونی | نقطه‌ای | علامتی |
| چای و خوراکی | آنتروفونی | خطی | نشانه‌ای | موتور سیکلت | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| آب حوض | ژئوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه | گاری | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| گنجشک | بیوفونی | پهنه‌ای | پس‌زمینه | هوایما | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| اذان | آنتروفونی | نقطه‌ای | نشانه‌ای | حرف زدن و کودکان | آنتروفونی | پهنه‌ای | پس‌زمینه |
| آب حوض | ژئوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه | موتور سیکلت | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| اذان | آنتروفونی | نقطه‌ای | نشانه‌ای | هوایما | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| آب حوض | ژئوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه | سگ و گربه | بیوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه |
| آب حوض | ژئوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه | موتور سیکلت | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| آب حوض | ژئوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه | هوایما | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| آب حوض | ژئوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه | گاری | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| آب حوض | ژئوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه | یاالله | آنتروفونی | خطی | علامتی |
| آب حوض | ژئوفونی | نقطه‌ای | پس‌زمینه | انداختن وسیله | آنتروفونی | نقطه‌ای | علامتی |

۴. بحث

می‌شود با این که بلندی ادراکی صدا در تیمچه‌ها و سراها یکسان است، اما آسایش صوتی به طور مشخصی در تیمچه‌ها وضعیت مطلوب‌تری دارد. از طرف دیگر، با این که راسته‌بازارها به لحاظ ذهنی پرسروصداتر از سراها هستند، اما آسایش صوتی در آن‌ها تفاوت قابل توجهی با سراها ندارند.

لذا می‌توان به تأثیری که ایستایی یا پویایی و میزان ازدحام جمعیت حاضر در فضا بر کیفیت منظر صوتی می‌گذارد پی برد. تفاوتی که تیمچه‌ها و راسته‌بازارها در ماهیت عبوری یا ایستایی بودنشان و همچنین ازدحام جمعیت دارند، در میزان دلپذیر بودن منظر صوتی اثر می‌گذارد. در بازار تبریز زمانی که افراد در یک فضای مکت و ایستا با جمعیت کم هستند، در مقایسه با حالتی که در فضاهای عبوری با ازدحام بیش‌تر گذر می‌کنند، رضایتمندی بیش‌تری از محیط صوتی دارند.

این مسئله در مورد مقایسه تیمچه‌ها و سراها نیز قابل توضیح می‌باشد. هر دو گونه جزء فضاهای ایستا هستند؛ لیکن زمانی که تراکم جمعیت کم‌تر است، منظر صوتی آسوده‌تر، دوست‌داشتنی‌تر و خوشایندتر می‌باشد. این نکته هم‌راستا با نتایج پژوهش‌های پیش‌تر نیز می‌باشد (Meng, Sun, and Kang 2017; Zhao et al. 2018; Meng and Kang 2015; J. Li and Meng 2015).

- منابع صوتی؛ نحوه بروز صداها: مؤلفه بسیار مهم دیگر که در آسایش صوتی هر فضا و کیفیت منظر صوتی آن اثر می‌گذارد، ماهیت صداهاى شنیده‌شده در فضاها و نحوه بروز هر یک می‌باشد. طبق یافته‌های پژوهش، نامطلوب‌ترین صداها در همه فضاهای مطالعه‌شده، آن دسته از صداهایی هستند که بروز ناگهانی در فضا دارند. صدای گاری‌هایی که همراه با صدای "یاالله" هستند، صدای ناشی از جابه‌جا کردن و یا انداختن اجناس، به صورت دفعای سبب می‌گردد شرایط آسوده محیط برهم خورد (جدول ۳). این مسئله در زمان حضور ناگهانی موتورسیکلت شدیدتر احساس می‌گردد. به بیانی خلاصه مهم‌ه یکنواخت بازار که شدت زیادی ندارد باعث آزار اشخاص نمی‌گردد. اما زمانی که صدایی به صورت ناگهانی بروز می‌کند، سبب ایجاد ترس آنی در اشخاص می‌گردد. به طوری که شمار زیادی از افراد در اثر شنیدن "یاالله" هم آن‌ها دچار تشویش می‌شوند. در واقع در فضاهای آرام و آسوده آن‌چه که سبب برهم‌خوردن آسایش صوتی می‌گردد، سروصدای زیاد نبوده، بلکه بروز ناگهانی صداهایی با «اختلاف تراز شدت صوت» می‌باشد.

- منابع صوتی؛ ماهیت صداها: نکته دیگر در مورد ماهیت صداهاى شنیده‌شده در فضاهای مورد مطالعه می‌باشد. در سراها و تیمچه‌ها، امتیازهای مربوط به توصیف‌گرهای منظر صوتی مشابه هم می‌باشند. اما نکته شایان توجه بالاتر بودن مطلوبیت منابع صوتی و طبیعی بودن منظر صوتی در تیمچه‌ها نسبت به سراها است.

در بخش ۳-۱ در راستای پاسخ به پرسش اول پژوهش، روشن شد که منظرهای صوتی گونه‌های مختلف فضایی بازار تبریز چگونه درک می‌شوند. در انتخاب نمونه‌های مورد آزمون، مؤلفه‌های اثرگذار در کیفیت منظر صوتی دخالت داده شده‌اند. در بخش ۱ نیز گفته شد که فاصله از خیابان‌های هم‌جوار (Herranz-Pascual et al. 2017)، میزان ازدحام جمعیت (Meng, Sun, and Kang 2017)، پویایی یا ایستایی فضا و منابع صوتی (Hong and Jeon 2015) مؤلفه‌های مورد توجه در حیث انتخاب فضاهای مورد مطالعه بوده‌اند. لذا می‌توان اذعان کرد نتایج پژوهش را می‌توان در مورد گونه‌های فضایی بازار تبریز به کار برد. در راستای پاسخ به پرسش دوم پژوهش که در پی شناسایی عوامل مؤثر بر کیفیت منظرهای صوتی گونه‌های فضایی بازار است، یافته‌های تحقیق مورد بحث قرار می‌گیرد. در بخش ۱ بیان شد که اثرگذاری چهار مؤلفه فاصله از خیابان، میزان ازدحام و تراکم جمعیت، پویایی یا ایستایی فضاها و خصیصه‌های منابع صوتی به عنوان فرضیه در پژوهش مورد مطالعه قرار گرفته است. در این بخش، بر مبنای تحلیل یافته‌های تحقیق که در بخش ۳ انجام شد، نحوه اثرگذاری مؤلفه‌های مذکور مورد بحث و مذاقه قرار می‌گیرد.

- فاصله از خیابان: در مطالعات پیشین (Herranz-Pascual et al. 2017) اثر سوء صدای خیابان بر کیفیت ادراکی منظر صوتی نشان داده شده است. در واقع هر چه فاصله از خیابان کم‌تر می‌شود، به واسطه بیش‌تر شنیده شدن صدای نوفه خیابان کیفیت منظر صوتی افت پیدا می‌کند. در پژوهش حاضر بر اساس فاصله از خیابان‌های مجاور، دو محدوده کلی مورد مطالعه قرار گرفته است. حوزه بلافصل از خیابان شامل راسته‌بازار، سرا و تیمچه امیر بوده و بقیه فضاهای مورد مطالعه در بطن بازار قرار گرفته‌اند. بر اساس پیمایش انجام‌شده، صدای نوفه خیابان و ترافیک در حوزه بلافصل خیابان شنیده نمی‌شود. در واقع کالبد بازار به مثابه عایق صوتی عمل کرده و مانع از نفوذ نوفه خیابان به فضای داخل بازار می‌گردد. لیکن به طور کلی فاصله از خیابان تأثیر معناداری کیفیت منظرهای صوتی فضاهای مطالعه‌شده ندارد.

- تناسب فضایی (ایستایی و پویایی) و میزان تراکم جمعیت: در مطالعه حاضر، از لحاظ تناسب فضایی، راسته‌بازارها فضاهای پویا محسوب شده و تیمچه‌ها و سراها فضاهای ایستا به شمار می‌روند. از لحاظ تراکم جمعیت نیز راسته‌بازارها پرزدحام‌ترین فضاها بوده و سراها به نسبت ازدحام بیش‌تری نسبت به تیمچه‌ها دارند. در راسته‌بازارها به لحاظ ادراکی، بلندی صدا بیش‌تر از سراها و تیمچه‌ها بوده و در سراها و تیمچه‌ها یکسان است. از طرفی، آسایش صوتی مؤلفه‌ای است که مستقیماً تحت تأثیر بلند یا آهسته بودن صدا قرار دارد. لیکن مشاهده

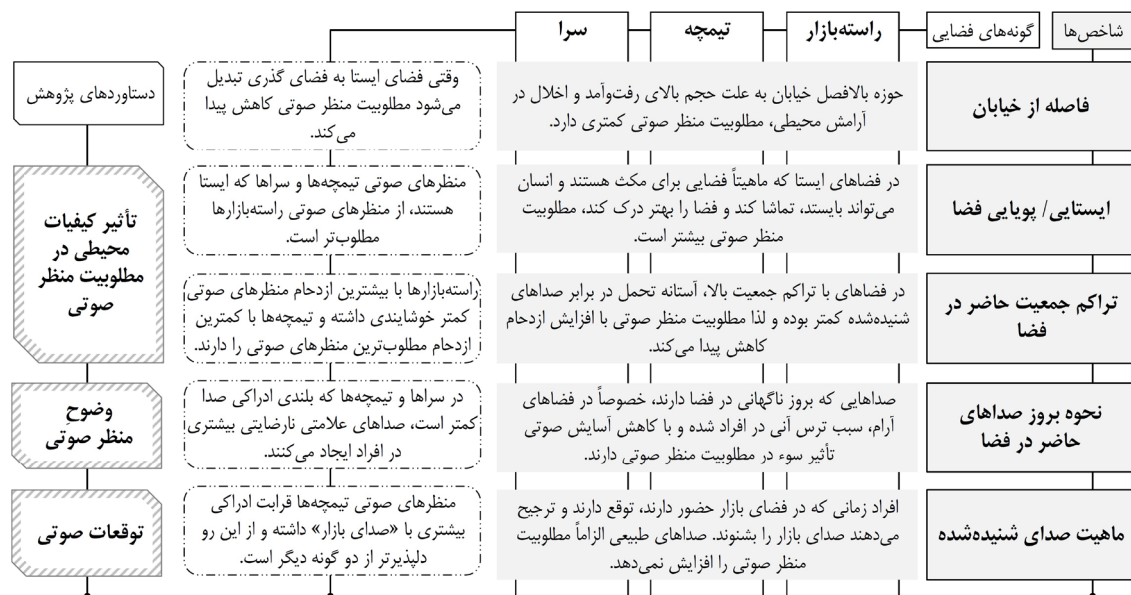
صوتی می‌شود؛ بلکه بدان معنا است که صداهای مذکور در تقابل با صداهای متعلق به بازار هستند. به بیانی دیگر، زمانی که در بازار صداهای انسانی و طبیعی توأمان به گوش می‌رسند، مطلوبیت کم‌تری نسبت به صداهای انسانی دارند.

- جمع‌بندی: یافته‌های پژوهش نشان داد که فاصله از خیابان تأثیر معناداری در کیفیت منظرهای صوتی بازار تبریز ندارد. تیمچه‌ها، فضاهایی ماهیتاً ایستا هستند که به لحاظ تراکم جمعیت، خلوت محسوب می‌شوند. در این فضاها به راحتی امکان ایستادن، مکث کردن، تماشا کردن و حتی خوردن و آشامیدن فراهم است. صداهای پهنه‌ای در تیمچه‌ها به صداهای نقطه‌ای تبدیل شده و ضعیف‌تر به گوش می‌رسند. صداهای به گوش رسیده در تیمچه‌ها از جنس «صدای بازار» بوده و تطابق بیشتری با توقعات صوتی کاربران دارند. در واقع زمانی که افراد در فضایی با ماهیت بازار حضور دارند، دوست دارند صدایی از جنس فعالیت‌های انسانی بشنوند. هم‌چنین در شرایطی که بتوانند مکث کنند، بینند و بیاسایند، آستانه تحمل بیشتری در مقابل صداهای شنیده‌شده داشته و منظر صوتی را خوشایندتر و دلپذیرتر درک می‌کنند.

در تحقیقات متعددی بیان شده که شنیده شدن صدای طبیعی سبب افزایش خوشایندی منظر صوتی می‌گردد (Hong and Jeon 2015; C. Li, Liu, and Haklay 2018; Ren et al. 2018; Zhang et al. 2018). اما یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد این گزاره الزاماً و در همه شرایط صادق نیست. با این که در سراها صداهای طبیعی (مثل پرندگان، باد و آب) به گوش می‌رسد، اما تیمچه‌ها دارای منظرهای صوتی طبیعی‌تر و صداهای مطلوب‌تر هستند. این نکته مبین آن است که ترجیح اشخاص زمانی که در مکانی مانند بازار که فضای کسب و کار است، حضور دارند، شنیدن اصواتی مربوط به همان فعالیت‌ها است. به همین دلیل است که منظر صوتی تیمچه‌ها مطلوب‌تر می‌باشد. لذا با توجه به این مسئله می‌توان به مفهوم «ترجیحات صوتی» اشاره کرد که نشان می‌دهد بسته به ماهیت هر فضا، افراد حاضر در آن‌ها ترجیح می‌دهند صدایی مشخص را بشنوند یا نشنوند.

از طرفی نتایج پیمایش انجام‌شده نشان‌گر آن است که صداهای طبیعی در سراها مطلوبیت بسیار بالایی دارند. لذا نکته‌ای که در سطور پیش عنوان شد، به معنای آن نیست که صداهای طبیعی سبب افت مطلوبیت منابع

شکل ۲: مدل مفهومی تحقیق؛ اثرگذاری گونه‌شناسی فضایی بازار تبریز بر کیفیت منظرهای صوتی فضاهای آن



۵. نتیجه‌گیری

با مطالعه‌ای که بر روی کیفیت منظرهای صوتی سه راسته‌بازار، سه تیمچه و سه سرا از بازار تبریز انجام شده است، نتایج زیر استنتاج می‌گردد.

- **وضوح منظر صوتی شهری:** وضوح گفتار یا شفافیت یکی از مؤلفه‌های آکوستیکی است که به مسئله اختلاف تراز شدت صوت در فضاهای معماری اشاره دارد. وضوح

گفتار در آکوستیک معماری کاربرد وسیع دارد، اما در مطالعه صدای شهر و منظر صوتی شهری هیچ‌گاه مورد توجه قرار نگرفته است. این بی‌توجهی احتمالاً به این دلیل بوده است که مطالعات مربوط به صدای شهر همواره با مسئله آلودگی صوتی و بالا بودن تراز فشار صوت در ارتباط بوده و هدف غائی پژوهش‌ها، پیدا کردن راه‌حلی برای کم کردن سطح صدا در فضاهای شهری بوده است.

نسبت به صداهای پیرامون دارند و از صداهای شنیده شده لذت بیش تر می‌برند.

- **توقعات صوتی:** از آن جایی که صداهای طبیعی همواره مطلوبیت بالایی دارند؛ اغلب تصور می‌گردد که افزودن این صداها منجر به ارتقاء کیفیت منظرهای صوتی می‌شود. این در حالی است که یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد در بازار تبریز، تطابق صداهای شنیده شده با فضا و محیط اثرگذاری بیشتری نسبت به طبیعی یا انسانی بودن اصوات در مقبولیت آن‌ها دارد. این مسئله در مقبولیت منابع صوتی تیمچه‌ها (صدای مربوط به فعالیت‌های انسانی رایج در بازار و فاقد صداهای ژئوفونی و بیوفونی) می‌باشد، در مقایسه با سراها (واجد ژئوفونی و بیوفونی) مشهود می‌باشد. عبارتی دیگر، با توجه به این که بازار فضایی مربوط به تجارت است و فعالیت‌های کسب و کار در آن رخ می‌دهد، ترجیح و توقع اشخاص این است که صداهای مربوط به همان فعالیت‌ها را بشنوند.

اما با مطالعه‌ای که بر روی منظرهای صوتی نه فضا از سه گونه فضایی در بازار تبریز انجام گرفته، مشاهده می‌شود که وضعیت منظر صوتی این فضاهای شهری به حدی آهسته و آرام است که بروز صداهایی با اختلاف تراز شدت صوت می‌تواند به شدت بر آسایش صوتی و به طور کلی کیفیت ادراکی از منظرهای صوتی آن‌ها اثر سوء بگذارد. به عبارتی دیگر، آسوده بودن منظر صوتی بازار تبریز الزاماً از آرام بودن آن تبعیت نمی‌کند. لذا توجه به مؤلفه وضوح منظر صوتی در مطالعات آتی کیفیت منظرهای صوتی فضاهای آرام شهری ضروری است.

- **تأثیر کیفیات محیطی بر منظر صوتی:** همان‌طور که ذکر آن رفت، پیمایش انجام شده در مورد کیفیات منظرهای صوتی فضاهای بازار تبریز نشان داد تیمچه‌ها و سراها منظر صوتی خوشایندتر و دلپذیرتری نسبت به راسته‌بازارها دارند. در واقع در بازار تبریز فضاهای ایستا و آرام که در آن‌ها امکان ایستادن و تماشا کردن و حتی نشستن و آسودن فراهم است، افراد آستانه تحمل بالاتری

پی‌نوشت

1. Urban Soundscape
2. Keystones
3. Sound Signals
4. Soundmarks
5. Local
6. Contextual
7. Soundscape Descriptors
8. Systematic Review
9. IBM SPSS Statistics 25
10. Urban Soundscape Clarity
11. Clarity

فهرست منابع

- Barati, Naser, Zohreh Davoudpour, and Marjan Montazeri. 2013. *Research method in environmental studies*. Tehran: Saco Publications. [in Persian]
- Cao, Jingwen, and Jian Kang. 2021. "The influence of companion factors on soundscape evaluations in urban public spaces." *Sustainable Cities and Society* 69: 102860. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670721001505>
- Farina, Almo. 2013. *Soundscape ecology: principles, patterns, methods and applications*. Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-94-007-7374-5.pdf>
- Ghiabaklou, Zahra. 2018. *Fundamental of building physics I: Acoustic*. Tehran: University Jihad Publications. [in Persian]
- Herranz-Pascual, Karmele, Igone García, Itxasne Diez, Alvaro Santander, and Itziar Aspuru. 2017. "Analysis of field data to describe the effect of context (Acoustic and Non-Acoustic Factors) on urban soundscapes." *Applied Sciences* 7(2): 173. <https://www.mdpi.com/179952>
- Hong, Joo Young, and Jin Yong Jeon. 2015. "Influence of urban contexts on soundscape perceptions: A structural equation modeling approach." *Landscape and Urban Planning* 141: 78-87. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204615001103>
- Hong, Joo Young, and Jin Yong Jeon. "Comparing associations among sound sources, human behaviors, and soundscapes on central business and commercial streets in Seoul, Korea." *Building and Environment* 186 (2020): 107327. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S036013232030696X>
- Jo, Hyun In, and Jin Yong Jeon. 2020. "The influence of human behavioral characteristics on soundscape perception in urban parks: Subjective and observational approaches." *Landscape and Urban Planning* 203: 103890. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204619317992>
- Kang, Jian, Francesco Aletta, Truls T. Gjestland, Lex A Brown, Dick Botteldooren, Brigitte Schulte-Fortkamp, Peter Lercher, Irene van Kamp, Klaus Genuit, and André Fiebig. 2016. "Ten questions on the soundscapes of the built environment." *Building and environment* 108: 284-94. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132316303067>
- Kang, Jian, and Mei Zhang. 2010. "Semantic differential analysis of the soundscape in urban open public spaces." *Building and environment* 45(1): 150-57. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132309001309>
- Lavia, Lisa, Matthew Eastel, Donna Close, Harry Witchel, Osten Axelsson, Martyn Ware, and Max Dixon. 2012. "Sounding Brighton: Practical approaches towards better soundscapes." *INTERNOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings*. https://www.harrywitchel.com/wp-content/uploads/2015/11/Lavia_et_al_Internoise_2012_Sounding_Brighton_Soundscapes_NewYork.pdf
- Li, Chunming, Yin Liu, and Muki Haklay. 2018. "Participatory soundscape sensing." *Landscape and urban planning* 173: 64-69. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204618300446>
- Li, J. N., and Q. Meng. 2015. "Study on the soundscape in commercial pedestrian streets." *Tech. Acoust* 34(6): 326-329. https://www.researchgate.net/figure/Soundscape-perception-in-the-urban-pedestrian-streets_fig2_307583160
- Lionello, Matteo, Francesco Aletta, and Jian Kang. 2020. "A systematic review of prediction models for the experience of urban soundscapes." *Applied Acoustics* 170: 107479. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X20305831>
- Liu, Jiang, Ling Yang, Yichao Xiong, and Yanqun Yang. 2019. "Effects of soundscape perception on visiting experience in a renovated historical block." *Building and Environment* 165: 106375. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360132319305852>
- Ma, Kuen Wai, Cheuk Ming Mak, and Hai Ming Wong. 2021. "Effects of environmental sound quality on soundscape preference in a public urban space." *Applied Acoustics* 171: 107570. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X20306745>
- Maculewicz, Justyna, Cumhuri Erkut, and Stefania Serafin. 2016. "How can soundscapes affect the preferred walking pace?" *Applied Acoustics* 114: 230-39. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X16302250>
- Margaritis, E., F. Aletta, Osten Axelsson, K. Kang, D. Botteldooren, and R. N. Singh. 2015. "Soundscape mapping in the urban context: a case study in Sheffield." *AESOP Prague Annual Congress 2015, Prague, Czech Republic, July 13-16, 2015*. <https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2:1066864>
- Meng, Qi, and Jian Kang. 2015. "The influence of crowd density on the sound environment of commercial pedestrian streets." *Science of the Total Environment* 511: 249-58. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969714017628>
- Meng, Qi, Yang Sun, and Jian Kang. 2017. "Effect of temporary open-air markets on the sound environment and acoustic perception based on the crowd density characteristics." *Science of the Total Environment* 601: 1488-1495.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969717314213>

- Morillas, J. M. Barrigón, V. Gómez Escobar, and G. Rey Gozalo. 2013. "Noise source analyses in the acoustical environment of the medieval centre of Cáceres (Spain)." *Applied Acoustics* 74(4): 526-534. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X12002988>
- Payne, Sarah R., William J. Davies, and Mags D. Adams.. 2009. "Research into the practical and policy applications of soundscape concepts and techniques in urban areas." Technical Report. London: HMSO. <http://usir.salford.ac.uk/id/eprint/27343/>
- Ren, Xinxin, Jian Kang, Peisheng Zhu, and Shiyuan Wang. 2018. "Effects of soundscape on rural landscape evaluations." *Environmental Impact Assessment Review* 70: 45-56. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195925517302068>
- Standardization, International Organization for. 2014. International Organization for Standardization.
- Steele, Daniel, Jochen Steffens, and Catherine Guastavino. 2015. "The role of activity in urban soundscape evaluation." Proceedings of the Euronoise.
- Wagstaff, Gregg. 1998. "Utopianism: from Cage to Acoustic Ecology." *Conference "Stockholm, Hey Listen!"* June 9.
- Zhang, Xu, Meihui Ba, Jian Kang, and Qi Meng. 2018. "Effect of soundscape dimensions on acoustic comfort in urban open public spaces." *Applied Acoustics* 133: 73-81. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003682X17310447>
- Zhao, Xiaolong, Shilun Zhang, Qi Meng, and Jian Kang. 2018. "Influence of Contextual Factors on Soundscape in Urban Open Spaces." *Applied Sciences* 8(12): 2524. <https://www.mdpi.com/377084>

نحوه ارجاع به این مقاله

شفائی، بیتا، عباس غفاری، و مرتضی میرغلامی. ۱۴۰۱. گونه‌شناسی فضایی در بازار تبریز مبتنی بر منظر صوتی. نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر ۱۵(۴۱): ۲۶۹-۲۸۰.

DOI: 10.22034/AAUD.2023.266838.2400

URL: http://www.armanshahrjournal.com/article_168915.html



COPYRIGHTS

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Armanshahr Architecture & Urban Development Journal. This is an open- access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

