ISSN: 2717-0748; Urban Design Discourse- a Review of Contemporary Litreatures and Theories. 2024;4(4):69-91

Assessing the Satisfaction of the Residents of Tabriz Railway Neighborhood from the Perspective of Environmental Acoustic Comfort

ABSTRACT INFO

Article Type
Original Research

Authors
1. Nazanin Gholipoor Seghaiesh
2*. Hassan Ebrahimi Asl
3. Solmaz Babazadeh Oskouei
4. Hassan Sattari Sarbanghooli

1. PhD Student in Architecture, Jolfa International Branch, Islamic Azad University, Jolfa, Iran.
2*. Assistant Professor, Department of Architecture, Jolfa International Branch, Islamic Azad University, Jolfa, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Architecture, Oskou Branch, Islamic Azad University, Oskou, Iran.
4. Associate Professor, Department of Architecture and Urban Planning, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.

***Corresponding Author**
hasan.ebrahimi@gmail.com.

Article History
Receive : April 5 , 2023
Accepted : June 7 , 2023

ABSTRACT

Problem: Residents of residential complexes in urban areas face all kinds of sounds every day. Most of these hundreds are very noisy and painful in traffic centers.

Target: The aim of the current research is to evaluate the satisfaction of the residents of Tabriz railway neighborhood from the perspective of environmental acoustic comfort.

Method: The current research method is descriptive-analytical with practical purpose. The statistical population of the research is 32,936 residents of the Tabriz railway neighborhood. The sample size was 380 people using Cochran's formula. For the validity of the questions, face validity was used and Cronbach's alpha was used for reliability. To analyze the data, structural equation method and TOPSIS and FTOPSIS techniques from Spss and Amos software were used.

Result: The results showed that among the factors affecting the acoustic comfort of the residents of the Tabriz railway neighborhood, the physical index had the greatest impact, followed by the acoustic and social indicators. Also, the results showed that in terms of the ranking of the koi in terms of acoustic comfort in terms of noise pollution, Ittahad alley got the highest noise pollution, followed by Niloufar alley and Shaghaig koi, the second and third respectively As a result, with proper design and use of form, facade and materials in terms of architectural acoustics, noise pollution can be reduced to a great extent in Tabriz Railway neighborhood and help to improve the quality of acoustic comfort of the residents.

Key Words: Resident satisfaction, Acoustic comfort, Noise pollution, Tabriz city.

Copyright© 2020, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform,and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

ارزیابی رضایت ساکنان محله راه آهن تبریز از منظر آسایش آکوستیکی محیطی

نازنین قلی‌پور صغایش
دانشجوی دکتری معماری، واحد بین المللی جلفا، دانشگاه آزاد اسلامی، جلفا، ایران
حسن ابراهیمی اصل*
استادیار گروه معماری، واحد بین المللی جلفا، دانشگاه آزاد اسلامی، جلفا، ایران
سولماز بابازاده اسکوئی
استلدیار گروه معماری، واحد اسکو، دانشگاه آزاد اسلامی، اسکو، ایران
حسن ستاری ساربانقلی
دانشیار گروه معماری و شهرسازی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

چکیده

بیان مساله: ساکنان مجتمع های مسکونی در مناطق شهری روزانه با انواع مختلف صداها روبرو هستند. بیشتر این صداها بخصوص در مراکز ترافیکی بسیار آزار دهنده و زجرآور است.
هدف: هدف تحقیق حاضر ارزیابی رضایت ساکنان مساکن محله راه‌آهن تبریز از منظر آسایش آکوستیکی محیطی می‌باشد.
روش: روش تحقیق حاضر توصیفی – تحلیلی با هدف کاربردی می باشد. جامعه آماری تحقیق ساکنان محله راه‌آهن تبریز که برابر ۳۲۹۳۶ نفر می باشد. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۳۸۰ نفر بدست آمد. برای روایی سوالات از روایی صوری استفاده و برای پایایی از آلفای کرونباخ استفاده شد. برای تحلیل اطلاعات از روش معادلات ساختاری و تکنیک تاپسیس و اف–تاپسیس از نرم افزار Spss و Amos استفاده گردید.
یافته ها و نتیجه گیری: نتایج نشان داد که در بین عوامل تاثیرگذار در آسایش آکوستیکی ساکنان محله راه آهن تبریز شاخص کالبدی بیشترین تاثیر را داشته و پس از آن شاخص های آکوستیک و اجتماعی اثرگذار بوده اند. همچنین نتایج نشان داد از نظر رتبه‌بندی کوی‌ها از نظر آسایش آکوستیکی به لحاظ آلودگی صوتی، کوی اتحاد بیشترین آلودگی صوتی رتبه اول و پس از آن کوی نیلوفر و شقایق بترتیب رتبه دوم و سوم بدست آوردند.
در نتیجه می‌توان با طراحی مناسب و استفاده از فرم، نما و مصالح از نظر آکوستیک معماری در محله راه‌آهن تبریز تا حد زیادی از آلودگی صوتی کاسته و به ارتقا کیفیت آسایش آکوستیکی ساکنان کمک کرد.

واژگان کلیدی: رضایت ساکنان، آسایش آکوستیک، آلودگی صوتی، شهر تبریز

تاریخ دریافت: ۱۶ /۱۴۰۲/۱]
تاریخ پذیرش: [۱۴۰۲/۳/۱۷]
* نویسنده مسئول: hasan.ebrahimi@gmail.com

۱. مقدمه

صداها همواره در محیط زندگی ما وجود دارند و جوانب مختلف زندگی ما را تحت تأثیر قرار می‌دهند. صداهایی که می‌شنویم گاهاً برای ما خوش آیند بوده و از شنیدن آن‌ها لذت می‌بریم. صدای بازی کودکان، پرندگان، موسیقی قدیمی و حرکت آب و ... از جمله صداهای مطلوب هستند. اما گاهی پیش می‌آید که در محیطی قرار می‌گیریم که مجبور به تحمل بعضی صداهای گوش خراش می‌شویم. صدای بوق ماشین ها، کارگاه های صنعتی، ترافیک و ... محیط ایجاد شده توسط صوت را منظر صوتی می‌گویند[۱]. منظر صوتی علم شناخت صداها و کنترل کردن آن‌ها را شرح می‌دهد. به طور کلی صداها دو نوع هستند، صداهای خواسته که ما از شنیدن آن‌ها لذت می‌بریم و صداهای ناخواسته که باعث آزار و اذیت ما می‌شوند. رسالت منظر صوتی در کنترل کردن این دو است. صداهای خواسته باعث آرامش می شوند، خاطرات خوب را برای ما زنده می‌کنند، تجربه‌ی مثبتی از حضور در فضا را برای ما به وجود می‌آورند که باید حفظ و نگهداری شوند. اما صداهای ناخواسته، ناراحتی‌های ذهنی را تشدید می‌کنند، بیماری‌های روانی را به همراه دارند، تمرکز را از بین می‌برند و باید با آنها مقابله کرد[۲]. البته شناخت و طراحی منظر صوتی از عوامل فرهنگی و تاریخی نیز تأثیرپذیر است. بعضی از صداهای خواسته ریشه در آداب و رسوم و فرهنگ یک جامعه دارند که احیا کردن آن‌ها می‌تواند باعث بهبود عملکرد محیط شود[۳]. متأسفانه علم منظر صوتی در طراحی معماری چندان مورد توجه قرار نمی‌گیرد. رنگ‌ها، فرم‌ها، تناسبات و مواد و مصالحی که برای یک پروژه انتخاب می‌شوند، همگی حس‌بینایی انسان را تحت تأثیر قرار می‌دهند و زیبایی‌های بصری در چشم ناظر خود را نشان می–دهند[۴]. اما منظر صوتی به طور کل حس‌شنوایی انسان را تحریک کرده و از این طریق احساس مثبت یا منفی را در ذهن تداعی می‌کند. هر محیط صدای مخصوص خود را دارد که این صداها توانایی این را دارند که فضا را برای مخاطب خاطره انگیز

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

کنند و یا از حضور دوباره فرد در فضا جلوگیری کنند[۵]. با توجه به مطالب گفته شده در بالا، امروزه زندگی ماشینی، باعث ایجاد مشکلات آکوستیکی در شهرها شده و به موجب آن پیامدهای ناهنجاری به همراه داشته است. پیامدهای زیانبار آلودگی صوتی بر انسان به صورت مستقیم و در کوتاه مدت پدیدار نمی‌شود. بلکه صوت زوالی بلند مدت دارد و در همین مدت، تأثیر چشمگیری بر انسان و محیط پیرامون می‌گذارد. آثار فیزیولوژیکی و روانی صدا بر روی انسان غالبا به صورت تدریجی ظاهر می شود و در دراز مدت، مستقیما بر دستگاه عصبی انسان اثر گذاشته و پیامدهای منفی آن بروز می‌کند[۶]. امروزه صدا به یک پیامد جهانی تبدیل شده و نظرسنجی‌ها در بسیاری از کشورها نشان می‌دهد که صدا یکی از دلایل اصلی کاهش کیفیت زندگی مردم است. محیط مسکونی ناحیه‌ای است که در معرض مشکلات عمده، به خصوص آلودگی صوتی است[۷]. آلودگی صوتی یکی از معضلات رو به افزایش زیست بوم‌های شهری است که با سلب آسایش صوتی از شهروندان، به روانی و جسمی شناخته شده است. اهواز که به عنوان کانون شهری، عنوان عاملی زیان آور برای سلامتی روحی الگوی استقرار، استراتژیک غرب ایران و شهری چند نقشی در مقیاس ملی شناخته می‌شود، به دلیل گسترش فضایی صنایع سنگین و کارگاه‌ها، عبور خط راه‌آهن سراسری از درون بافت شهر، استقرار فرودگاه و پایانه‌های بین شهری و وجود هسته‌های پراکنده خدماتی- تجاری و دلایل متعدد دیگر، از شهرهای با تعداد بالای آلاینده‌های، درون بافتی جمعیت، صوتی و میزان پایین آسایش صوتی محسوب می‌شود[۸]. آلودگی صوتی و عدم آسایش صوتی در شهرهای بزرگ آسیب‌های جبران‌ناپذیری را بر روی سلامت ساکنان آن نواحی می‌گذارد. کلانشهرها همواره از نظر امکانات رفاهی و استانداردهای زندگی در مرکز توجه بوده‌اند، وجود این امکانات برای شهرها همواره تبعاتی را به دنبال داشته که سیاست‌های معماری شهرسازی و برنامه‌دهی شهری را تحت تاثیر قرار می‌دهد. در چنین شرایطی به صورت پیش فرض با افزایش جمعیت و به دنبال آن افزایش ترافیک و آلودگی‌ها همراه خواهد بود. همچنین عدم مدیریت و برنامه‌ریزی شهری و معماری مناسب به مشکلات دامن‌زده، به صورتی که امروزه شاهد یکی از جدی‌ترین مشکلات زیست‌محیطی در شهری مثل تبریز هستیم. آلودگی های محیطی را در چند بخش مختلف می‌توان دسته‌بندی کرد، اما تمرکز پژوهش حاضر روی آلودگی‌های صوتی و امواج مخرب خواهد بود. بخشی از این تحقیق به دنبال یافتن راه کارهایی برای کاهش آلودگی صوتی و همچنین استفاده از آن در صنعت ساختمان‌سازی می‌باشد. در بخش های دیگر این پژوهش سعی می‌شود که اثرات منفی ناشی از این امواج و تاثیر آن‌ها بر سلامت انسان بررسی و راه‌حل‌هایی برای رفع آن داده شود. محدوده مورد نظر محله راه آهن شهر تبریز می‌باشد که در مسیر مستقیم خط راه‌آهن و جاده ترانزیتی تبریز قرار گرفته است و همیشه آلودگی صوتی تولید شده از قطارها جزء مشکلات اصلی این محله به شمار می‌رود. شناخت تاثیرات آن‌ها و یافتن الگویی برای رفع آن‌ها یکی از اقدامات مفید در جهت بهبود فضای زندگی خواهد بود. طراحی مسکن همواره جزء اصلی‌ترین نیازهای انسان می‌باشد. در صورت شناخت کافی نسبت به محیط و مشکلات آن و محله‌ی مورد نظر می‌توان اقداماتی در جهت بهبود فضای زندگی و ایجاد محیطی مناسب برای زندگی انجام داد. سعی بر این است که در این پژوهش به نتیجه‌ی مطلوب و معقولی دست یافته و الگویی مناسب را در برنامه‌ریزی، مدیریت و طراحی مسکن محله راه‌آهن با توجه به رضایت ساکنان از آسایش آکوستیکی ارائه دهد؟

۲. پیشینه و مبانی نظری

غفاری و قلیزاده[۹]، در تحلیل تاثیر تغییرات حجمی بر رفتار آکوستیکی در مساجد تاریخی تبریز، نتایج پژوهش نشان می‌دهد افزایش حجم در ساختار یکسان نمونه‌ها، موجب کاهش فشار صدا در بنا می‌شود و در عین حال زمان واخنش افزایش می‌یابد. این مقوله به فرکانس وابستگی مستقیم دارد و در فرکانس‌های پایین‌تر، افزایش حجم تاثیر کمتری در تراز فشار صدای فضا دارد. افشین مهر[۱۰]، در ارزیابی کیفیت آکوستیک در گنبدخانه نظام‌الملک مسجد جامع اصفهان، نتایج حاصل نشان می‌دهد که پارامترهای آکوستیکی (که RT مهمترین آنهاست) در گنبدخانه قابل قبول نمی‌باشند و نیاز به بهینه‌سازی دارند این درحالی است که وضوح گفتار (C50) در این فضا مناسب و قابل قبول است، همین تضاد،گویای هماهنگی اجزای گنبدخانه مانند ارتفاع، حجم، گوشه‌سازی‌ها و مقرنس‌ها و تاثیر آنها در کیفیت صدا می‌باشد، به عبارت دیگر صدای نامناسب در این فضا به سطوح بالاتر از ارتفاع

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

انسانی سوق داده می‌شود تا قابلیت فهم و وضوح گفتار گنبد خانه را تامین نماید.

تاجمیر و قادری[۱۱]، بررسی اصول آکوستیک در تامین آسایش صوتی در ساختمان های مسکونی، نتایج تحقیق نشان می‌دهد که با یک طراحی مناسب و استفاده از مصالح مناسب و همچنین نیازهای آکوستیکی می‌توان تا میزان زیادی در برابر صداهای هوابرد چون ترافیک، عبور و مرور در خیابان و ساخت و سازهای مجاور و. . . عایق صوتی ایجاد کرد. احمدی[۱۲]، محاسبه و تحلیل داده‌های آکوستیکی تالار چند منظوره، خانه موسیقی گرگان بیان می‌کند، در طراحی فضاهایی که اختصاصا مرتبط با موسیقی و یا سخنرانی است روال طراحی براساس زمان واخنشی مشخص شکل می‌گیرد ولی در طراحی سالن‌های چند منظوره که همزمان برای موسیقی و سخنرانی مورد استفاده قرار می‌گیرند با توجه به اینکه زمانهای واخنش مناسب برای این دو منظور کاملا متفاوت است مهندس آکوستیک را با یک دوگانگی مواجه می‌کند.

دسی–الیوه و هسو[۱]، [۱۳] یک گرامر شکل شبیه سازی شده برای آکوستیک معماری، این مطالعه نحوه تأثیر متقابل امواج صوتی نامرئی توسط تصمیمات طراحی بصری را نشان می‌دهند. در نهایت منجر به بیان خلاقانه بصری طراحی می شود که ریشه در تئوری و عملکرد آکوستیک دارد.

جابلونسکا و چایکا[۲] [۱۴]، در مطالعه ابزارهای CAD و محاسبات در آکوستیک معماری و شهری، نتایج تحقیق سه روش مختلف CAD و محاسباتی استخراج شده برای مطالعه را ارائه می‌کنند. این دامنه مقیاس های مختلفی از ملاحظات از آکوستیک معماری گرفته تا سطح شهری را در بر می گیرد که به حوزه کمیسیون استاندارد معمار مربوط می‌شود.

اوچولی و همکاران[۳]،[۱۵]، در ارزیابی تاثیر باد بر اندازه‌گیری‌های سطح نویز برای کاربرد در آکوستیک معماری: یک مطالعه مقدماتی، نتیجه‌گیری شد که اکثر مکان‌ها در محیط نیجریه ممکن است به شرایط باد دست یابند که نیاز به تنظیم اندازه‌گیری سطح نویز برای کاربرد در آکوستیک معماری دارد. به منظور اعتبار بیشتر نتایج این مطالعه اولیه، توصیه شد که بررسی میدانی دقیقی که در آن تمام پارامترهای مربوطه مانند سرعت باد، جهت باد و سطوح نویز به طور همزمان اندازه‌گیری می‌شوند، انجام شود.

سایابرو و همکاران[۴]، [۱۶]، طراحی آکوستیک ساختمانهای باستانی اودیای پمپئی و پوزیلیپو، در این پژوهش ویژگی‌های معماری و آکوستیک مورد بحث قرار گرفته است. با نرم‌افزار تجاری (Lyngby Denmark Odeon,) "نرم افزار آکوستیک اتاق"، ویژگی‌های صوتی را در حضور یک سیستم سقف اصلی ارزیابی شد و نشان داده شد که این ساختمان‌ها برای موسیقی، آهنگ و سخنرانی مناسب هستند.

رضایت مندی ساکنین از مسکن

مسکن علاوه بر ویژگی‌های کالبدی و فیزیکی، خدمات و تسهیلات ضروری خانوار، طرح‌های اشتغال، آموزش و بهداشت را در بر می‌گیرد و به مساله ای چند بعدی در برنامه‌ریزی توسعه‌ی اقتصادی و اجتماعی تبدیل شده است [۱۷]. رضایت از سکونت، ادراک ساکنان نسبت به کفایت داشتن یا نداشتن وضعیت فعلی محیط ومیزان موفقیت ساخت و سازهای بخش‌های عمومی و خصوصی را نشان می‌دهد و نتایج حاصل از آن برای ارزیابی سیاست‌ها، رتبه‌بندی مکان‌ها، تدوین برنامه‌ها و راهبردها و جلوگیری از تکرار نواقص مفید می‌باشد[۱۸]. رضایت از محیط مسکونی، تفاوت بین وضعیت فعلی خانه و فضاهای همسایگی را با آنچه که ساکنان برای محیط آرزو می‌کنند، می‌سنجد. محیط مسکونی در این تعریف به محیط فیزیکی خانه و محیط همسایگی تقسیم می‌شود. رضایت مسکونی، معیاری برای تشخیص کیفیت زندگی و رفتار ساکنان در محیط‌های مسکونی است و نیز معیاری است برای سنجش میزان تجانس رفتارها با محیط زیستی آن‌ها [۱۹] و بر دامنه‌ی گسترده‌ای از تمایلات و مطلوبیت‌ها برای رفع نیازهای پایه و یا متعالی انسان اشاره دارد. محیط مسکونی ایده آل برای هر خانواده با توجه به نیازها و آرزوهای آنها متفاوت خواهد بود و آنها نسبت به محیط های مسکونی یکسان، واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهند. سنجش رضایت مسکونی تفاوت بین موقعیتهای واقعی و مطلوب مسکن خانوار را روشن می‌کند و نبود تناسب بین نیازهای مطلوب واقعی مسکن خانوارها باعث ایجاد استرس و نارضایتی در محله اقامت می‌شود [۲۰].

---

۱. Dessi-Olive & Hsu
۲. Jablonska & Czajka
۳. Ocholi et al
۴. Ciaburro et al

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

بدین ترتیب ارزیابی رضایت‌مندی یک نیاز مستمر برای تعیین مناسبت اقامت محیط ساکنان با توجه به انتظارات نیازها و اهداف ساکنان است و واکنش مردم نسبت به محیط زندگیشان را منعکس می‌کند[۲۱]. سنجش میزان رضایت از سکونتگاه پیچیده و به بسیاری از عوامل بستگی دارد با بررسی و مرور ادبیات مربوط به رضایت از محیط مسکونی مشخص شده که درک میزان رضایت از سوی هر شخص و در شرایط مختلف شخصی، اجتماعی، اقتصادی فرهنگی و فیزیکی متفاوت است و اضافه کردن ویژگیهای شخصی به تجزیه و تحلیل ها قدرت پیش بینی را بالاتر می‌برد[۲۲].

آکوستیک

نظریه ها در زمینه آکوستیک قرن‌هاست که به دنبال حل مشکلات آکوستیک معماری و توسعه فنی این رشته و کاربرد آن در طراحی محیط‌های ساخته شده تمرکز یافته است. در دهه‌های گذشته، عدم تعادل صوتی ناشی از توسعه صنعتی در محیط‌های شهری منجر به طراحی مجموعه‌ای از مقررات برای کنترل صدای ماشینی و کاهش سطح صدا شد.به دنبال آن مقامات شهری و افراد دست اندرکار در صنعت ساخت و ساز بخصوص مساکن از نزدیک در طراحی و کاهش آلوگی صداهایی که احتمالاً در محیط ساخته شده حضور پیدا کردند[۲۳]. قرار گرفتن در معرض صدا می‌تواند باعث آزار، اختلال خواب، بیماری‌های قلبی عروقی، اختلال در عملکرد شناختی در کودکان، خطرات سلامت روان مرتبط با استرس و وزوز گوش شود [۲۴]. فشار خون سیستولیک و دیاستولیک را افزایش می‌دهد، باعث تغییر در ضربان قلب و ترشح هورمون های استرس می شود. گزارش اخیر سازمان جهانی بهداشت، ارتباط بین ترافیک جاده‌ای و بروز بیماری ایسکمیک قلبی را با شواهد با کیفیت بالا نشان می‌دهد [۲۵]. در این میان همه صداها ناخواسته نیستند و بسیاری از آنها به حس سرزندگی در یک منطقه شهری می‌افزایند.

مصادیق پایداری و آسایش صوتی (آکوستیکی)

۱. استفاده از گیاهان طبیعی برای موانع صوتی ۲. فرم بناها و چیدمان فضاهای عمومی و اختصاصی ۳. تکنیک‌های فیزیکی کاهش صدا [۲۶].

علی‌رغم مهم بودن مسئله آسایش آکوستیکی در علوم مهندسی، این مفهوم به‌صورت کاملاً مبهم بوده و تعریـف درستی از آن ارائه نشده است. اولین تلاشها جهت شناسایی مفهوم درست از آسایش آکوستیکی به سالهای ۱۹۷۸ بازمی‌گردد. چالش‌های مطالعه کیفیت آکوستیک در محیط مصنوع (محیط ساخته‌شده) این است که از فاکتورهای مختلفی از جمله، محل ساختمان (قرارگیری ساختمان در بافت شهری)، طراحی شهر، طراحی ساختمان، گیاه‌کاری، طراحی نمای ساختمان، نوع سیستم ساخت‌وساز، انواع طراحی بالکن‌ها، انتخاب مصالح جهت ساخت‌وساز و عناصر ساختمانی اثر می‌پذیرد[۲۷].

جدول ۱: جمع‌بندی تعاریف ارائه شده درباره مفهوم آسایش آکوستیکی

تعریف مفهوم آسایش آکوستیکی	
توانایی در اختیار داشتن شرایط صوتی مناسب برای فعالیت خاص در محلی خاص	[۲۸]
شکل‌گیری حس رضا یت در شرایط صوتی خاص خیابان	[۲۹]
آسایش صوتی، مفهومی است که می‌تواند به‌وسیله نبود صداهای ناخواسته تعر یف شود و توانایی انجام دادن کارها بدون اذیت رساندن به دیگران در محیط موردنظر.	[۳۰]
نبود صداهای ناخواسته، شنیدن صداهای دلخواه در حد درست و کیفیت مناسب، انجام فعالیت‌های صوتی بدون شنیده شدن توسط دیگران یا اذ یت کردن آنها	[۳۱]
آسایش آکوستیکی ساختمان از طریق ادراک ذهنی و روانی ساکنان بوجود می آید	[۳۲]

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

آسایش آکوستیکی از شاخصه‌هایی تأثیر می‌گیرد که به شرح زیر است[۳۳]:

۱- منابع انسانی (صدای انسان، صدای قدمها، حرکات معمول انسان، رادیو و تلویزیون)

۲- تجهیزات منفرد (سیستم‌های گرمایش ساختمان و ماشین ظرفشویی و ...)

۳- تجهیزات داخلی یا اختصاصی

۴- تجهیزات تجمعی (بخاری، آسانسور، تهویه مطبوع و ترانسفورماتورها)

۵- سروصدای بیرون (ترافیک، راه آهن، هواپیما، سروصدای کارخانه‌های صنعتی).

برای رسیدن به مفهومی از آسایش صوتی در ساختمان، الزامات مشخص اجرایی باید در مورد عایق‌کاری صداهای هوابرد، عایق‌کاری صداهای کوبه‌ای و همچنین سطح نوفه از ترافیک و تجهیزات داخلی ساختمان، انجام شود[۳۴]. آسایش صوتی در واحدهای مسکونی در شرایطی حاصل می‌شود که باید هر سه شرط با هم رعایت شود: نبود صداهای ناخواسته، شنیدن صداهای دلخواه در حد درست و کیفیت مناسب، انجام فعالیت‌های صوتی بدون شنیده شدن توسط دیگران یا اذیت کردن آنها. این که کیفیت صوتی در مسکن به‌صورت کیفیت پنهانی (در نظر گرفته نمی‌شود) می‌باشد، برای ساکنین امری غیرقابل‌قبول و ناراضی‌کننده است[۳۵]. در این میان، ویژگی‌هایی نیز بر احراز شرایط آسایش صوتی مرتبط است که در این قسمت تحت عنوان ویژگی‌های کالبدی بررسی می‌شود. اولین مشخصه در رابطه با ویژگی‌های کالبدی هر فضایی، پیچیدگی‌های فرمی آن است [۳۶]. استعداد مصالح به جهت ماهیت آن محدود است؛ اما فرم، دامنه و گستره وسیع‌تری با توجه به قابلیت‌های زیباشناختی دارد. فرم‌پردازی، طراح محور است؛ در حالی که دخالت در ذات مواد و به‌تبع آن ایجاد تغییر در رفتار مواد، به‌سادگی امکانپذیر نیستند. به زبان ساده تر می‌توان گفت مصالح قابلیت گسترده ندارند؛ اما فرم می‌تواند در همه وجود امکانات بی‌نهایت ایجاد نماید و درعین‌حال پاسخگوی نیازهای زیباشناسی نیز باشد[۳۷]. دومین متغیر مهم در رابطه با مسئله آسایش آکوستیکی، بررسی تأثیرات مصالح می‌باشد. درواقع، یکی از استراتژی‌های مورد استفاده برای محدود کردن نویز در فضای داخلی و کاهش انتقال آن به سایر فضاهای مورد استفاده، این است که به لحاظ صوتی شامل مقدار خاصی از مواد جاذب در یک یا چند سطح باشد و متریال یا جنس ماده، ازلحاظ میزان جذبی که در فضا کاربرد دارد، مؤثر می‌باشد[۳۸]. می‌توان گفت که یکی از راهکارهای اصلی برای کاهش میزان نوفه در فضا استفاده از مصالح جذب کننده صوتی می‌باشد که مستلزم صرف هزینه بسیاری است[۳۹]. سومین متغیر مهم و اثرگذار در این رابطه تأثیر پارامترهای فیزیکی یا همان عناصر معماری مانند: دیوار، پنجره، پوشش‌های سبز و سایر جداکننده ها می‌باشد. شایان ذکر است که تأثیر عناصر معماری و مشخصات و ویژگی‌های فیزیکی آنها تأثیر غیرقابل‌انکاری در انتقال نوفه دارد. برای مثال ایجاد کردن فاصله هوایی با مواد متخلخل مانند پشم‌شیشه خواص عایق‌کاری دیواره را بهبود می‌دهد. در بخش عناصر معماری، یکی از شاخص‌های مهم، شاخص کاهش صدا می‌باشد. این شاخص، با فرکانس و جرم سطحی رابطه مستقیمی دارد و در این مورد جنس سطح موردنظر نیز بی‌تأثیر نیست. به عبارت بهتر، جنس جداکننده هرچقدر سخت باشد، انتقال کمتری اتفاق می‌افتد[۲].

مولفه‌های تاثیرگذار بر آسایش صوتی(آکوستیکی) و موثر بر رضایتمندی فضای مسکونی

مولفه‌های تاثیرگذار گوناگونی جهت ایجاد آسایش صوتی وجود دارند، این مولفه‌ها به صورت مستقیم و یا غیر مستقیم بر احساس رضایت افراد از یک محیط تاثیر می‌گذارند[۱۴]. مولفه‌های با تاثیرگذاری مستقیم شامل مواردی همچون نوع و جنس مصالح، آکوستیک کردن جداره‌های ساختمان و عایق‌بندی می‌باشند و مولفه های با تاثیرگذاری غیر مستقیم شامل مواردی هستند که می‌توان با طراحی مناسب، استفاده از فضاهای واسط بین فضاهای داخلی و خارجی، رعایت سلسله مراتب فضایی و تفکیک فضای شلوغ از خلوت برای افراد احساس رضایت‌مندی را به وجود آورد[۳۴، ۳۷]. به جهت یافتن این شاخصها و مولفه‌ها تعدادی مقاله مورد بررسی قرار گرفت، این مقالات یافت شده شامل کلیه فضاهای سکونتی که افراد به صورت دائم یا موقت در آن سکنی دارند، اعم از فضای کار، اجتماعی و مسکونی می‌باشند که جدول (۲) این مولفه‌ها را نشان می‌دهد.

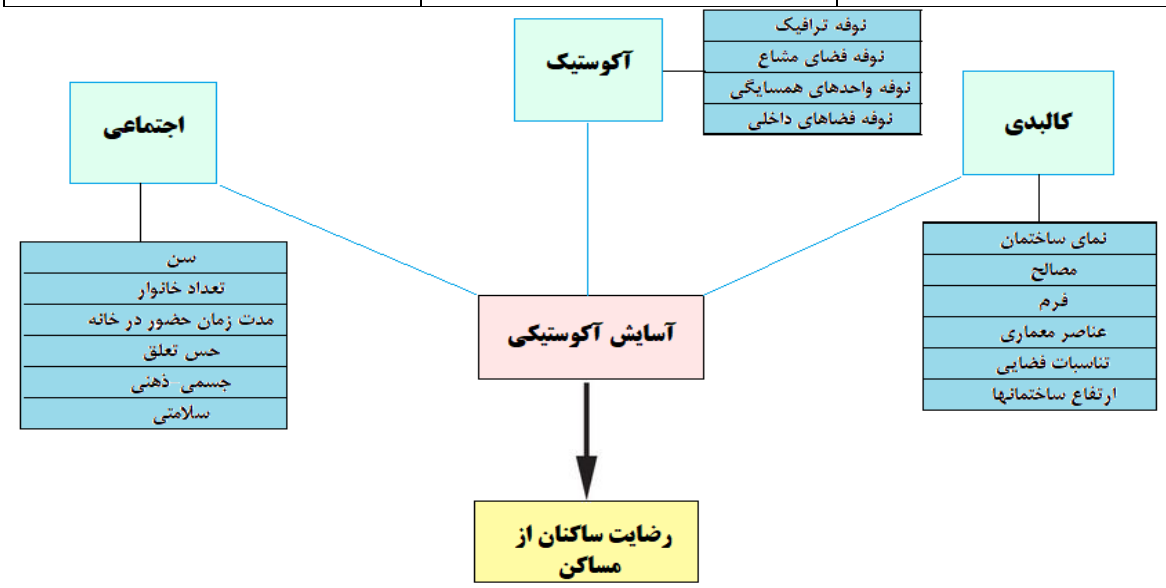
[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

جدول ۲. مولفه‌های موثر بر رضایتمندی فضای مسکونی از منظر آسایش صوتی (آکوستیکی)

عنوان، مولف، سال	مولفه‌های تاثیرگذار بر آسایش صوتی	
	مولفه‌های با تاثیرگذاری مستقیم بر رضایت-مندی فضایی	مولفه‌های با تاثیرگذاری غیرمستقیم بر رضایتمندی فضایی
تاثیر طراحی آکوستیکی در تامین آسایش صوتی در آپارتمانهای مسکونی شهر تهران[۳۴]	دیوارهای دوجداره، مصالح جاذب صوت، استفاده از عایق صوتی و جداگرهای مناسب در ساختمانها	قرار دادن فضاهای واسطه ای چون کوریدور و انبار میان محیط خارج و داخل: با تعبیه کردن این فضاها از ورود سرو صدا به فضای سکونت جلوگیری شده و باعث به وجود آمدن رضایتمندی می شود.
ارزیابی آسایش صوتی کاربران در بوستان‌های شهری[٤٠]	جنبه های ادراکی کاربران، جنبه های فیزیکی صوت	
بررسی تاثیر شاخص‌های معماری بر رضایتمندی ساکنان مجتمع-های مسکونی [۴۱]	عایق صوتی، جنس مصالح: از آلودگی صوتی جلوگیری می‌شود و باعث ایجاد حس رضایت می‌گردد.	روابط درون فضایی: اگر در طراحی داخلی ساختمان تفکیک فضاهای خواب و استراحت از فضای نشیمن و آشپزخانه رعایت شود، باعث ایجاد آسایش صوتی شده و باعث ایجاد رضایت برای ساکنین می‌گردد.
بررسی میزان رضایتمندی سکونتی در محله سهیل تهران [۴۲]	سلامت محیطی(نبود سروصدا- عایق صوتی)	واحد همسایگی: کیفیت روابط: نبود آسایش صوتی باعث ایجاد تنش و درگیری بین واحدهای همسایگی می‌شود که در صورت ایجاد شرایط مناسب صوتی می‌توان از این تنش‌ها جلوگیری کرده و روابط همسایگی را بهبود بخشید. آسایش محیطی محله: در صورتی که در سطح محله آلودگی صوتی وجود نداشته باشد باعث بالا رفتن میزان رضایتمندی افراد می‌گردد.
سنجش میزان رضایتمندی ساکنان از کیفیت محیط شهری در بافت‌های فرسوده پس از فرآیند نوسازی[۴۳]		کالبدی، زیست محیطی: آسایش صوتی به عنوان یک مولفه کالبدی می‌تواند منجر به رضایتمندی مکانی شود.
تاثیر مولفه‌های روانی، کالبدی و محیطی در ارتقاء رضایتمندی ساکنان مجتمع‌های مسکونی[۴۴]		مولفه‌های اجتماعی: روابط همسایگی: آسایش صوتی بر بهبود روابط همسایگی تاثیر گذاراست و یکی از عواملی است که از بروز تعاملات منفی جلوگیری می‌نماید. مولفه‌های کالبدی: جداسازی فضاهای شلوغ و خلوت –وجود فضاهای واسط: این دو عامل نیز از عوامل مهم و تاثیرگذار آسایش صوتی می‌باشند که بر میزان احساس رضایت فضایی تاثیرگذار هستند.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

		مولفه‌های محیطی: زیست محیطی و کیفیت مصالح: استفاده از مصالح آکوستیکی و جاذب صوت می‌تواند باعث ایجاد آسایش صوتی و احساس رضایتمندی گردد.
مطالعه رابطه میان رضایتمندی ساکنان از محیط زندگی و میزان حس تعلق آنها در مجتمع مسکونی بلندمرتبه شهرک کوثر تهران[۴۵]	واحد مسکونی: حریم خصوصی، میزان سر و صدا: با کنترل میزان صوت و جلوگیری از آلودگی صوتی و صداهای مزاحم، رضایتمندی مسکونی ایجاد می‌شود.	واحد همسایگی: تعاملات همسایگی و وجود تعلق محله‌ای: از آنجا که صوت عاملی مهم در رضایتمندی فضایی می‌باشد، طراحی مناسب و ایجاد آسایش صوتی منجر به تعاملات مثبت همسایگی و ایجاد تعلق محله‌ای می‌گردد که رضایتمندی فضایی را به همراه خواهد داشت.
حس رضایت از فضای بازمسکونی [۴۶]	ویژگیهای اجتماعی: ویژگیهای فضایی(حریم خصوصی)	
اصول پایداری اجتماعی در مجتمع‌های مسکونی از دید جامعه صاحبنظران و متخصصان ایرانی[۴۷]	آسایش درون خانه(عامل فیزیکی): جنس مصالح: استفاده از مصالح آکوستیکی باعث ایجاد آسایش صوتی می‌شود.	آسایش درون خانه(عامل فیزیکی): کیفیت طراحی داخلی و عرصه‌بندی خصوصی و عمومی: باتوجه به این که فضاهای خصوصی اغلب برای استراحت و مصالعه مورد استفاده قرار می‌گیرند و در نتیجه به سکوت، آرامش و آسایش صوتی نیاز دارند، با رعایت این موضوع می‌توان به بالا بردن میزان رضایتمندی سکونتی افراد کمک کرد.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

۳. مواد و روش تحقیق

پژوهش حاضر توصیفی تحلیلی به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ ماهیت داده کمی است. بصورت مطالعات پیمایشی و کتابخانه‌ای انجام شد. جامعه آماری تحقیق نیز شامل ساکنان محله راه‌آهن تبریز که برابر ۳۲۹۳۶ هستند، که با روش حجم نمونه‌گیری کوکران ۳۸۰ به عنوان حجم نمونه جهت توزیع پرسشنامه انتخاب شدند.

روایی شاخص‌ها با نظر جامعه آماری گروه متخصصین و اساتید راهنما و مشاور تایید شد. پایایی شاخص‌های پرسشنامه نیز با آزمون آلفای کرونباخ برای مولفه کالبدی ۰/۹۰۱؛ اجتماعی ۰/۹۰۴؛ آکوستیکی ۰/۸۸۹ محاسبه گردید. مقدار این آماره‌ها نشان می‌دهد که اولاً سؤالات پرسشنامه همبستگی بالایی با یکدیگر دارند و ثانیاً پرسشنامه تحقیق، از پایایی بالایی برخوردار می‌باشد (جدول ۳).

جدول۳. متغیرهای تحقیق

ابعاد	متغیرها	منبع
آکوستیک	۱- نوفه مزاحم خارجی (صدای ترافیک)، ۲- منابع نوفه داخلی شامل سه دسته فضاهای مشاع (تأسیسات، سر و صداهای مربوط به آسانسور، دستگاه پله و ...) ۳- نوفه فضاهای واحدهای همسایگی (صدای ناشی از همسایه)، ۴- نوفه فضاهای داخل واحد مسکونی	[۴۸ ،۳۳ ،۱۳،۱۴]
کالبدی	۱- نمای ساختمان، ۲-فرم، ۳-مصالح، ۴- عناصر معماری (از جمله دیوار جداکننده، پوشش‌های سبز)، ۵-تناسبات فضایی ۶- ارتفاع	[۴۹ ،۳۶ ،۳۲ ،۲۶ ،۱۱]
اجتماعی	۱- سن ، ۲- تعداد خانوار ساکن، ۳- میزان حضور در خانه، ۴- حس تعلق، ۵-روانی، ۶- سلامتی	[۵۰ ،۳۸ ،۳۵ ،۲۴]

جدول ۴. آزمون پایایی سؤالات پرسشنامه‌های پژوهش

ابعاد	میزان
کالبدی	۰/۹۰۱
اجتماعی	۰/۹۰۴
آکوستیکی	۰/۸۸۹
جمع	۰/۸۹۵

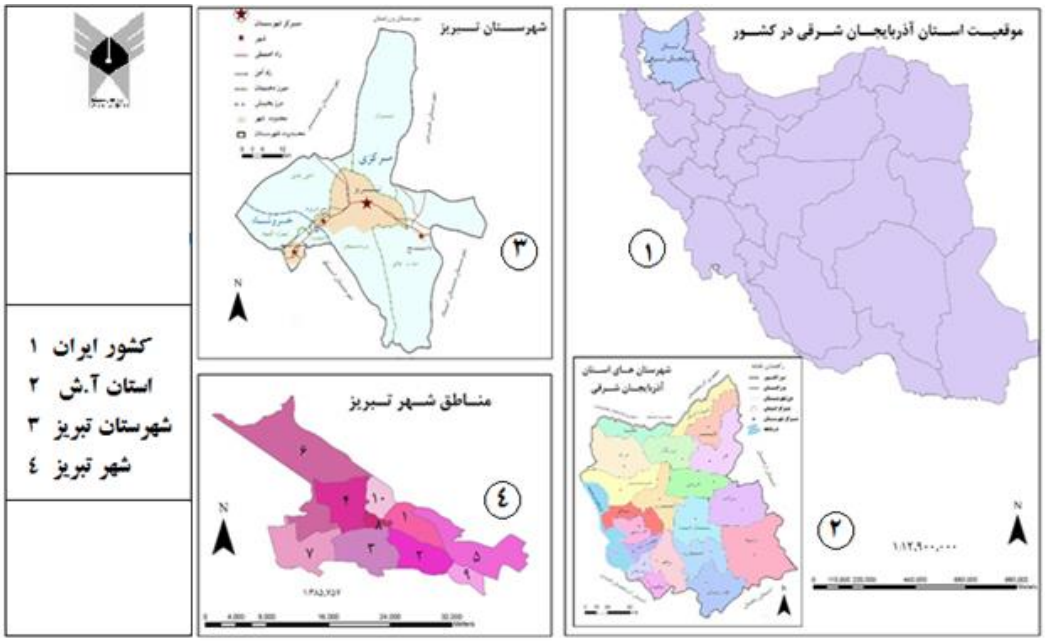
در ادامه ابتدا نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت و پس از تأیید نرمال بودن داده‌ها، از همبستگی پیرسون و تحلیل عاملی تأییدی مرتبهٔ دوم استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها مدل معادلات ساختاری با استفاده از نرم‌افزارهای، SPSS، AMOS استفاده شد. به این صورت که در این تحقیق برای تحلیل داده‌ها ابتدا با استفاده از نرم‌افزار SPSS و تحلیل عاملی اکتشافی با کاربرد روش استخراج مؤلفه‌های اصلی و چرخش واریماکس و باهدف کشف ساختاری عوامل مؤثر بر آسایش آکوستیکی ساکنان خانه‌های محله راه‌آهن استفاده شده و سپس با استفاده از نرم افزار Mplus روش تحلیل عاملی تاییدی جهت تایید ساختار عاملی اکتشافی بکار برده شده و از شاخصهای برازش به منظور ارزیابی برازش مدل نهایی به دست آمده از رویکرد مدلسازی معادلات ساختاری استفاده گردید. تحلیل عاملی تاییدی مرتبه دوم داده‌های با حجم بزرگتر را خلاصه کرده و مدیریت و قابل فهم بودن آنها را آسان می‌کند که ابعاد تحقیق نامیده می‌شوند. همچنین عاملی مرتبه دوم روابط میان متغیرهای مکنون و آشکار را بدرستی می-سنجد و روابط آنها را دقیق مشخص می‌کند. تحلیل عاملی مرتبه دوم رابطه میان عامل‌ها و متغیرهای اندازه گیری شده در تحقیق با چارچوب نظری تحقق را می سنجد و برازش و مطلوبیت مدل را مشخص می‌کند. در این مطالعه به منظور اولویت‌بندی کوی‌های مورد مطالعه از نظر آسایش آکوستیکی به لحاظ شدت آلودگی صوتی، با توجه به نظرات پاسخگویان از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره استفاده شده است. به طور کلی روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره، به دو دستهٔ کلی تقسیم می‌شوند که شامل مدل های تصمیم‌گیری

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

چند هدفه و تصمیم‌گیری چندشاخصه است. به طوری که مدل‌های چندهدفه به منظور طراحی به کار گرفته می‌شوند. در حالی که مدل‌های چند شاخصه به منظور انتخاب گزینهٔ برتر استفاده می‌شوند. از میان مدل‌های چندمعیاره، از آنجایی که روش‌های چند شاخصه قادر به در نظر گرفتن شرایط و متغیرهای کمی و کیفی مسئله به طور هم زمان می‌باشند، کاربرد و گسترش چشمگیری یافته اند. روش‌های تصمیم‌گیری Topsis فقط قادرند در شرایط اطمینان و با اطلاعات دقیق نتایج مطلوبی را ارائه کنند؛ اما گاهی اطلاعات دقیق در دست نیست. در این حالت، بهترین روش برای تصمیم‌گیری و رتبه‌بندی روش مقایسه‌ای از تصمیم‌گیری فازی (Topsis-Fuzzy) است. چون اطلاعات دقیق ۱۰۰ درصدی از محله در دسترس نبود از روش تاپسیس فازی، هم برای قابلیت اطمینان دقیق و رتبه‌بندی کوی‌های مورد بررسی در محله راه آهن تبریز استفاده شد. روش تاپسیس اف (فازی عددی) بر اساس اعداد فازی است.

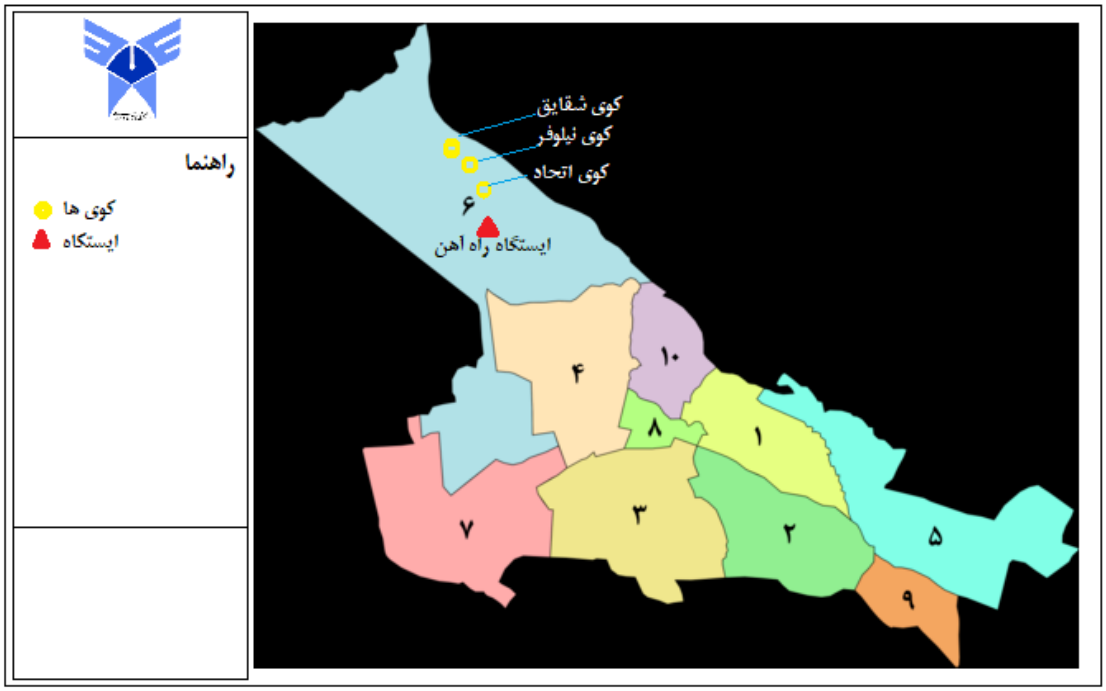
۴. محدودهٔ مورد مطالعه

محله راه آهن در استان آذربایجان شرقی، در محدوده‌ی غربی شهر تبریز و در منطقه ۶ شهرداری واقع شده است. این محله از شرق با بلوار کارگر، میدان کارگر، بلوار ملت و بلوار رسالت و از جنوب با بزرگراه تبریز – آذرشهر محدود شده است و با محله‌های رواسان، وادی رحمت، صنعتی تبریز، قراملک، شنب غازان، خانه سازی، دیزل آباد مجاورت دارد. این محله در محدوده‌ی طرح ترافیک و زوج و فرد نیست و از اماکن مهم این محله می‌توان به اداره راه آهن، بوستان نیلوفر، بوستان چشم انداز، پارک راه‌آهن و بوستان آلما اشاره کرد. منطقه ۶ تبریز، به عنوان بزرگترین منطقه این شهر، از لحاظ تاریخی هم مورد توجه است. و دو محله کهن قراملک و شنب غازان را در خود جای داده. قدمت محله قراملک به زمان اتابکان آذربایجان برمی‌گردد و چند اثر تاریخی در آن دیده می‌شود. همچنین محله شنب‌غازان، همواره از زمان ایلخانان مورد توجه حکومت‌ها قرار داشته و نقش مهمی در تاریخ عثمانی و ایران ایفا کرده است.



شکل ۲: موقعیت شهر تبریز

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]



شکل ۳: موقعیت کوی های مورد بررسی در محله راه‌آهن تبریز

۵. بحث و ارائه یافته‌ها

برای بررسی نرمال بودن متغیرهای تحقیق از آزمون کلموگروف اسمیرنوف استفاده می‌کنیم تا مشخص شود که از آزمون پارامتری استفاده کنیم یا ناپارامتری استفاده شود. با توجه به جدول (۵) چون مقدار سطح معنی‌داری در تمامی متغیرها بزرگ‌تر از مقدار خطای ۰/۰۵ می‌باشد. یعنی متغیرهای تحقیق همگی نرمال می‌باشند.

جدول ۵. نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف

متغیر	شاخص	آماره Z	سطح معناداری (Sig)	نتیجه نرمال
آکوستیکی	نوفه ترافیک	۰/۸۵۴	۰/۰۷۵	تایید
	نوفه فضای مشاع	۰/۹۱۲	۰/۰۷۹	تایید
	نوفه واحدهای همسایگی	۰/۹۶۲	۰/۰۹۵	تایید
	نوفه فضاهای داخلی	۰/۸۱۲	۰/۰۸۱	تایید
کالبدی	نمای ساختمان	۱/۰۵۷	۰/۰۸۸	تایید
	مصالح	۰/۷۹۹	۰/۰۷۲	تایید
	فرم	۰/۹۵۸	۰/۰۹۶	تایید
	عناصر معماری	۱/۰۰۸	۰/۰۶۸	تایید
	تناسبات فضایی	۱/۰۹۲	۰/۰۸۳	تایید
	ارتفاع ساختمانها	۱/۱۰۳	۰/۰۷۴	تایید
اجتماعی	سن	۰/۸۱۸	۰/۰۹۲	تایید
	تعداد خانوار	۰/۹۰۷	۰/۰۸۷	تایید
	مدت زمان حضور در خانه	۰/۷۷۴	۰/۰۹۸	تایید
	حس تعلق	۱/۱۲۸	۰/۰۷۳	تایید

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

متغیر	شاخص	آماره Z	سطح معناداری (Sig)	نتیجه نرمال
	جسمی–ذهنی	۰/۸۸۱	۰/۱۰۱	تایید
	سلامتی	۰/۹۵۷	۰/۰۸۲	تایید

جدول ۶. توصیف شاخص‌های آماری تحقیق

نام متغیر	میانگین	انحراف معیار	تعداد	ضریب همبستگی
مساکن محله راه آهن	۳/۷۱۳۵	۰/۶۲۱۹۵	۳۸۰	+۰/۸۸۱
آسایش آکوستیکی	۳/۹۳۴۸	۰/۹۰۱۰۱	۳۸۰	

نتایج بدست آمده از آزمون فرض نشان می‌دهد که با احتمال (اطمینان) ۹۵ درصد بین مساکن محله راه‌آهن از نظر آلودگی صدا و کیفیت آسایش آکوستیکی رابطه معنی‌داری مثبت به میزان ۰/۸۸۱ وجود دارد.

بررسی مدل پژوهش با استفاده از روش معادلات ساختاری

در این بخش به برآورد برازش مدل، رگرسیون چند متغیره و تحلیل مسیر اثرات عوامل موثر بر آسایش آکوستیک مساکن محله راه‌آهن تبریز پرداخته شده است

جدول ۷. نتایج برازش مدل

تفسیر	مقدار بدست آمده	مقدار قابل قبول	عنوان شاخص	
قابل قبول	۰/۷	بزرگ‌تر از ۵ درصد	سطح احتمال کای – اسکوئر	p-value Chi-square
وضعیت نسبتاً قابل قبول مدل	۲/۱۸۱۶	مقادیر بین ۱ تا ۵	نسبت کای اسکوئر به درجه آزادی	DF/CMIN
وضعیت قابل قبول مدل	۰/۹۵۵	۰ (عدم برازش) تا ۱ (برازش کامل)	شاخص برازندگی	GFI (Goodness of Fit Index)
وضعیت قابل قبول مدل	۰/۹۲۱	۰ (عدم برازش) تا ۱ (برازش کامل)	شاخص تعدیل شده برازندگی	AGFI (Adjusted Goodness of Fit Index)
وضعیت قابل قبول مدل	۰/۹۶۳	۰ (عدم برازش) تا ۱ (برازش کامل)	شاخص برازندگی تطبیقی	CFI (Comparative Fit Index)
خطای معقولی برای تقریب در جامعه	۰/۰۰۱	<۰.۰۵	ریشه دوم میانگین مجذورات باقیمانده	RMSEA (Root Mean Square of Approximation)

نتایج تحلیل و مقادیر شاخص‌های برازش، نشان از برازش نسبتاً خوب و معنی‌دار بودن مدل است. این بدان معنی است که داده‌های نمونه مورد مطالعه مدل اصلاح شده را تایید می‌کنند، آماره‌های کای اسکوئر نسبی، GFI، AGFI،CFI و RMSEA میزان انطباق ماتریس واریانس کواریانس مدل فرضی را با ماتریس نمونه‌ای مقایسه می‌کنند. این بدان معنی است که فرض اینکه متغیرها با هم دارای ارتباط است، پذیرفته می‌شود. در این مدل مقدار همبستگی بین ابعاد نیز در سطح ۱٪ معنی‌دار است. بعد از اطمینان یافتن از صحت مدل‌اندازه‌گیری گام بعدی در تحلیل بدست آوردن تخمین ضرایب استاندارد (ضرایب مسیر) و عدد معناداری اثر هر کدام از ضرایب رگرسیون در مدل می‌باشد.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

جدول ۸. تایید / عدم تائید رابطه بین متغیرها و برآوردهای استاندارد حداکثر درست نمایی برای مدل نظری تحقیق

Regression Weights: (Group number 1 - Default model)					
عنوان شاخص	شکل رابطه	عنوان شاخص	Estimate	S.E.	C.R.	P
			برآورد	خطای معیار	نسبت بحرانی	سطح معنی‌داری
نوفه ترافیک	<-	آسایش آکوستیکی	۸/۲۰۵	۹/۰۷۵	۰/۸۷۴	***
نوفه فضای مشاع	<-	آسایش آکوستیکی	۶/۸۲۷	۸/۳۰۳	۰/۸۳۶	***
نوفه واحدهای همسایگی	<-	آسایش آکوستیکی	۷/۴۹۳	۷/۷۲۱	۰/۸۰۴	***
نوفه فضاهای داخلی	<-	آسایش آکوستیکی	۸/۲۸۴	۹/۱۸۳	۰/۷۹۵	***
نمای ساختمان	<-	آسایش آکوستیکی	۸/۱۹۵	۸/۷۱۷	۰/۹۶۲	***
مصالح	<-	آسایش آکوستیکی	۷/۲۷۵	۸/۴۵۲	۰/۸۶۴	***
فرم	<-	آسایش آکوستیکی	۸/۳۱۸	۹/۸۸۹	۰/۸۳۹	***
عناصر معماری	<-	آسایش آکوستیکی	۶/۸۱۹	۸/۳۱۵	۰/۸۲۶	***
تناسبات فضایی	<-	آسایش آکوستیکی	۷/۲۲۵	۷/۶۳۵	۰/۹۶۲	***
ارتفاع ساختمانها	<-	آسایش آکوستیکی	۸/۲۰۵	۹/۰۷۵	۰/۸۷۴	***
سن	<-	آسایش آکوستیکی	۶/۸۲۷	۸/۳۰۳	۰/۸۳۶	***
تعداد خانوار	<-	آسایش آکوستیکی	۶/۵۷۲	۸/۰۸۳	۰/۷۴۹	***
مدت زمان حضور در خانه	<-	آسایش آکوستیکی	۶/۹۴۱	۷/۲۳۷	۰/۰۶۱	***
حس تعلق	<-	آسایش آکوستیکی	۸/۰۲۴	۸/۶۱۵	۰/۹۴۹	***
جسمی–ذهنی	<-	آسایش آکوستیکی	۷/۶۴۹	۸/۷۵۱	۰/۸۶۶	***
سلامتی	<-	آسایش آکوستیکی	۸/۳۳۵	۹/۵۹۲	۰/۸۴۸	***

با توجه به نتایج جدول (۸) داریم:

مقدار نسبت بحرانی، مقداری است که از محاسبه مقدار برآورد شده غیراستاندارد برای پارامتر به خطای معیار محاسبه‌شده برای همان پارامتر حاصل می‌شود و نشان می‌دهد که در صورت رد فرضیه صفری که مقدار این پارامتر را برابر صفر می‌دهد تا چه حد احتمال خطا وجود دارد. شاخص‌های جزیی برازش (نسبت بحرانی و سطح معنی‌داری آن‌ها) نشان می‌دهد که بارهای عاملی در چه سطحی معنی‌دار هستند. نتایج نشان می‌دهد که اکثر شاخص‌ها در سطح ۰/۰۱ درصد (* * در سطح ۱٪ معنی‌دار) با هم رابطه دارند که البته این نتایج توسط نتایج همبستگی نیز تایید می‌شود. بدین معنا که برآوردهای وزن غیراستاندارد رگرسیونی به روش حداکثر درست نمایی به ترتیب بین متغیرها رابطه مستقیم وجود دارد. با توجه به بارهای عاملی می‌توان گفت سهم کدام متغیر در اندازه‌گیری سازه مربوطه بیشتر است و سهم کدام متغیر کمتر. به بیان دیگر شاخصی که بار عاملی بزرگ‌تری داشته باشد سهم بیشتری در اندازه‌گیری سازه مربوطه دارد و شاخصی که بار عاملی کمتری داشته باشد، سهم کمتری را دارد. همچنین در جدول ذیل مقادیر بارهای عاملی(وزن رگرسیونی) استاندارد شده برای هر متغیر را نشان می‌دهد.

جدول ۹. وزن رگرسیونی استاندارد شده بین متغیرها برای مدل نظری تحقیق

Standardized Regression Weights: (Group number 1 - Default model)				
عنوان شاخص	شکل رابطه	عنوان شاخص	Estimate	
			برآورد	
نوفه ترافیک	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۲۳	
نوفه فضای مشاع	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۶۵	آکوستیک

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

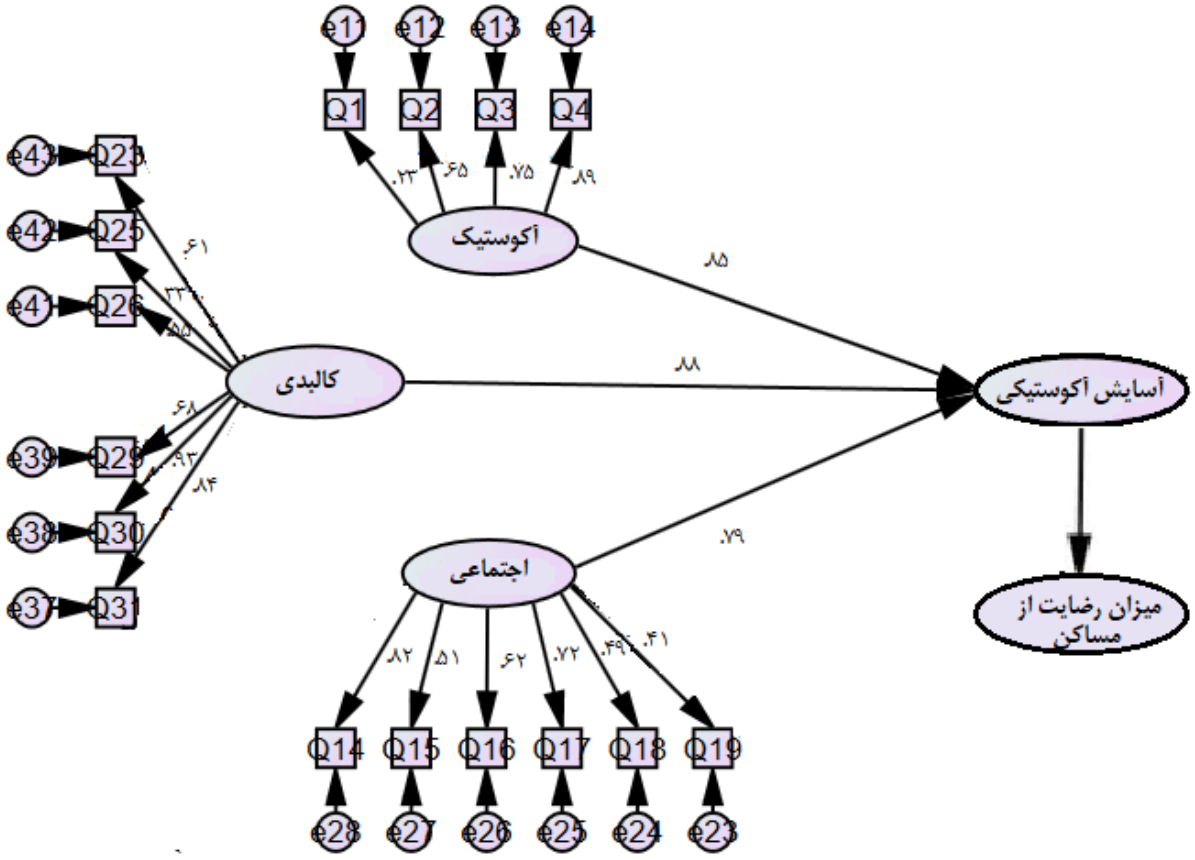
نوفه واحدهای همسایگی	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۷۵	۰/۸۵
نوفه فضاهای داخلی	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۸۹	
نمای ساختمان	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۶۱	کالبدی ۰/۸۸
مصالح	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۳۳	
فرم	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۵۵	
عناصر معماری	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۶۸	
تناسبات فضایی	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۹۳	
ارتفاع ساختمانها	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۸۴	
سن	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۸۲	اجتماعی ۰/۷۹
تعداد خانوار	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۵۱	
مدت زمان حضور در خانه	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۶۲	
حس تعلق	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۷۲	
جسمی–ذهنی	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۴۹	
سلامتی	<-	آسایش آکوستیکی	۰/۴۱	

با توجه به نتایج جدول فوق داریم:

نتایج نشان می‌دهد که اکثر شاخص‌ها در سطح ۰/۰۱ درصد (** در سطح ۱٪ معنی‌دار) با هم رابطه دارند که البته این نتایج توسط نتایج همبستگی نیز تایید می‌شود. بدین معنا که برآوردهای وزن استاندارد رگرسیونی به روش حداکثر درست‌نمایی بین شاخص‌های متغیرها با احتمال ۹۹ درصد اطمینان برآورد شده است.

براساس نتایج جدول (۹) بیشترین تأثیرات مربوط به عوامل کالبدی بوده با بار عاملی (۰/۸۸) و بعد آن به ترتیب عوامل آکوستیک با بار عاملی(۰/۸۵) اجتماعی با بار عاملی(۰/۷۹) قرار دارند. در میان عوامل کالبدی بیشترین رضایت‌مندی از لحاظ آسایش آکوستیک در محله راه آهن تبریز مربوط به عامل تناسبات فضایی با بار عاملی (۰/۹۳) بوده و کمترینش مربوط به عامل مصالح با بار عاملی (۰/۳۳) بوده است. این نشان می‌دهد که به عامل مصالح و کاربرد آن در آسایش آکوستیکی ساکنان کمتر توجه شده و باید به این عامل در طراحی و برنامه ریزی مساکن محله راه آهن توجه بیشتری شده و تقویت گردد. از میان شاخص‌های آکوستیک بیشترین عامل در رضایت ساکنین مساکن راه آهن از نظر کیفیت آسایش آکوستیکی عامل نوفه داخلی (با بار عاملی ۰/۸۹) بوده، و کمترین میزان رضایت مربوط به عامل نوفه ترافیکی بخصوص حاصل صدای قطار (با بار عاملی ۰/۲۳) بوده است. بنابراین باید به عامل نوفه ترافیک از نظر آسایش آکوستیکی بر میزان رضایت ساکنان از مسکن محله راه آهن تبریز توجه زیادی شود. در زمینه اجتماعی بیشترین اثرگذاری در رضایت‌مندی از مسکن محله راه‌آهن تبریز مربوط به عامل سن (با بار عاملی ۰/۸۲) بوده، و کمترین میزان اثرگذاری در زمینه رضایت ساکنان از مسکن محله راه‌آهن تبریز مربوط به عامل سلامتی (با بار عاملی ۰/۴۱) بوده است. بنابراین باید به عامل سلامتی ساکنان در رابطه با کیفیت آسایش آکوستیکی بر میزان رضایت از مساکن محله راه‌آهن توجه زیادی شود. در شکل ذیل نیز وزن شاخص‌های استاندارد به صورت دیاگرام نشان داده شده است:

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]



شکل ۴. مدل نهایی رضایت ساکنان محله راه‌آهن از آسایش آکوستیکی

٦. تحلیل رگرسیونی چند متغیره فرضیه‌های تحقیق

برای تبیین تأثیر هریک از شاخص‌های آکوستیک، کالبدی، اجتماعی(متغیر مستقل) رضایت ساکنان از مساکن محله راه‌آهن تبریز (متغیر وابسته) از رگرسیون چند متغیره استفاده شده است و نتایج آن در جدول (۱۰) آمده است.

جدول ۱۰. تحلیل رگرسیون چند متغیره تاثیر هر یک از شاخص‌های متغیر مستقل بر متغیر وابسته

متغیر مستقل	تعداد	R^2	Beta	T	سطح معناداری	نتیجه
آکوستیک	۳۸۰	۰/۲۹۵	۰/۵۰۲	۲۵/۳۷۱	۰/۰۰۱	تایید آزمون
کالبدی	۳۸۰	۰/۳۳۳	۰/۶۲۸	۲۲/۱۱۸	۰/۰۰۱	تایید آزمون
اجتماعی	۳۸۰	۰/۲۴۲	۰/۳۹۵	۲۰/۴۱۵	۰/۰۰۱	تایید آزمون

براساس یافته‌های حاصل از جدول (۱۰) همه عوامل آکوستیک،کالبدی و اجتماعی آسایش آکوستیکی دارای رابطه معناداری با متغیر وابسته رضایت ساکنان از مساکن محله راه‌آهن می‌باشند و به ترتیب شاخص‌های کالبدی (۰/۶۲۸)، آکوستیک با (۰/۵۰۲) اجتماعی با (۰/۳۹۵) بیشترین تا کمترین تأثیر را بر متغیر وابسته دارا می‌باشند. بنابراین همه شاخص‌های آسایش آکوستیکی با توجه به ضریب تعیین (R^2) بر متغیر وابسته تأثیر دارند و می‌توان گفت که متغیر وابسته متأثر از شاخص‌های متغیر مستقل می‌باشد و مقدار بتا (Beta) هم نشان دهنده ارتباط مستقیم شاخص‌های آسایش آکوستیک و متغیر وابسته (رضایت ساکنان از مساکن محله

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

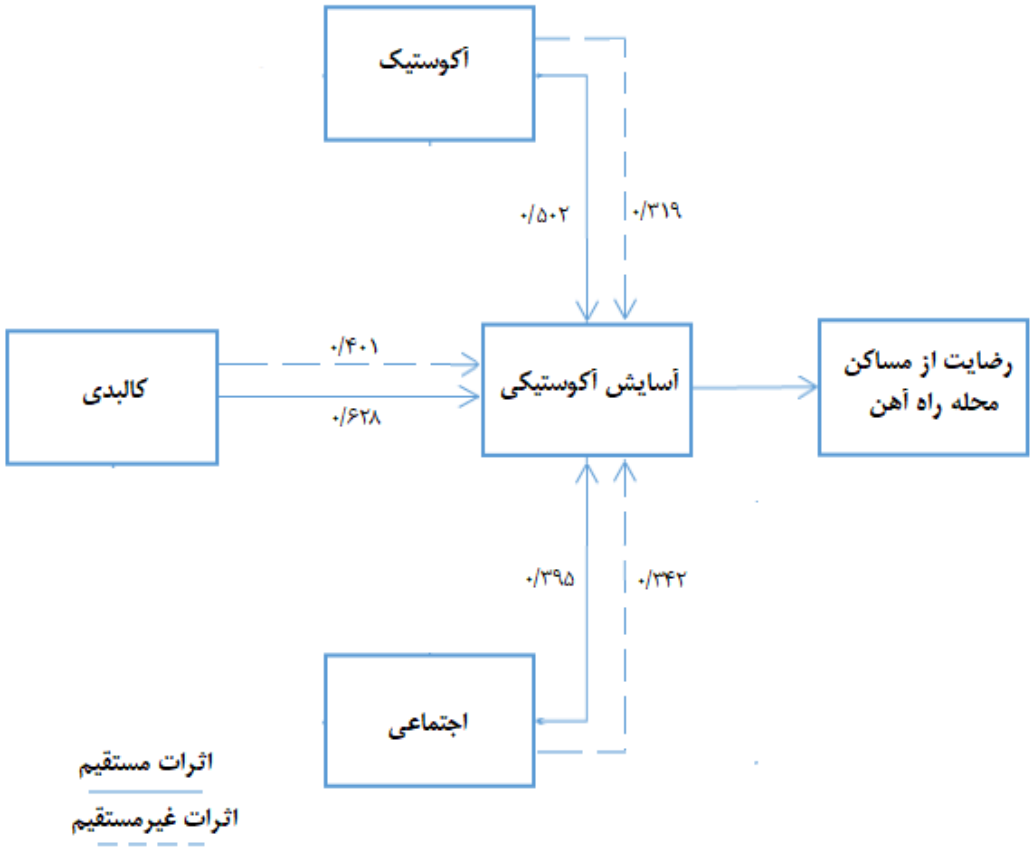
راه‌آهن) است. در نتیجه هرچه مقدار Beta و T بیشتر و سطح معناداری کوچک‌تر از (۰/۰۵) باشد. متغیر مستقل (آسایش آکوستیکی) بر متغیر وابسته (رضایت ساکنان از مساکن محله راه‌آهن تبریز) تأثیر بیشتری دارد.

تحلیل مسیر اثرات مستقیم و غیرمستقیم آسایش آکوستیکی بر رضایت ساکنان مساکن محله راه آهن تبریز

جدول (۱۱) و شکل (۵)، مسیر اثرات مستقیم و غیرمستقیم عوامل موثر بر رضایت ساکنان از مساکن محله راه‌آهن تبریز را ازنظر آسایش آکوستیکی نشان می‌دهد. با توجه به جدول (۱۱) و شکل (۵) می‌توان نتیجه گرفت که بیشترین اثرگذاری بصورت مستقیم و غیرمستقیم مربوط به شاخص‌های کالبدی با اثر مستقیم ۰/۶۲۸ و غیرمستقیم ۰/۴۲۵ می‌باشد. همه موارد در جدول (۱۱) و شکل (۵) بطور خلاصه بیان می‌شود.

جدول ۱۱. مسیر اثرات مستقیم و غیرمستقیم آسایش آکوستیکی بر میزان رضایت ساکنان از مسکن مهر

متغیر مستقل	اثرات مستقیم	اثرات غیرمستقیم	کل
آکوستیک	۰/۵۰۲	۰/۳۱۹	۰/۸۲۱
کالبدی	۰/۶۲۸	۰/۴۰۱	۱/۰۲۹
اجتماعی	۰/۳۹۵	۰/۳۴۲	۰/۷۳۷



شکل ۵. تحلیل اثرات مستقیم و غیرمستقیم آسایش آکوستیکی بر رضایت ساکنان مساکن محله راه‌آهن تبریز

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

رتبه‌بندی کوی‌های مورد بررسی بر مبنای آسایش آکوستیکی به لحاظ آلودگی صوتی با استفاده از تکنیک Topsis و FTopsis Fuzzy

در این مطالعه کوی‌ها شامل کوی اتحاد (A1)، کوی نیلوفر (A2)، کوی شقایق (A3) می‌باشد. مولفه‌های تاثیرپذیر از آکوستیک (C1)، کالبدی (C2)، اجتماعی (C3) می‌باشد.

در جدول ۱۲ با احتساب شیوه‌ی وزن‌دهی آنتروپی به نرمال‌سازی و بی‌مقیاس کردن ماتریس پرداخت. در اینجا تمام معیارها به عنوان معیار مثبت و اثرگذار در اعتباریابی نهایی در نظر گرفته شده‌اند.

جدول ۱۲. ماتریس بی مقیاس موزون و ایده‌آل‌های مثبت و منفی در Topsis

وزن	۰/۱۲۲	۰/۰۹۲	۰/۰۸۱
	C1	C2	C3
A1	۰/۰۴۲	۰/۰۳۷	۰/۰۴۶
A2	۰/۰۲۱	۰/۰۲۸	۰/۰۳۷
A3	۰/۰۱۵	۰/۰۱۶	۰/۰۱۸
A^+	۰/۰۳۱	۰/۰۴۲	۰/۰۴۶
A^-	۰/۰۰۳	۰/۰۰۷	۰/۰۱۰

برای ایده‌آل مثبت، بیشترین مقدار عددی هر ستون و برای ایده آل منفی، کمترین مقدار عددی هر ستون از ماتریس بی‌مقیاس موزون در نظار گرفته شده است.

در این قسمت همچنین با توجه به تاثیر هر یک از مولفه‌ها از نظر آسایش آکوستیک (به لحاظ آلودگی صوتی بیشتر) بر رضایت ساکنان از مساکن خود بررسی قرار می‌گیرد. با توجه به جدول ۱۲ از گزینه ایده‌ال مثبت و منفی استفاده کردیم. منظور از گزینه‌ی مثبت، تاثیر بیشتر مولفه‌ها بر روی مساکن کوی‌ها و گزینه‌ی منفی، کمتر تحت تاثیر قرارگرفتن در برابر عوامل اثرگذار است. طبیعتا منفی یا مثبت بودن این گزینه‌ها به معنای برتری یکی بر دیگری نیست و صرفاً مشخص کننده‌ی دسته‌بندی تعریف شده است

جدول ۱۳. ایده‌آل‌های مثبت و منفی حاصل از ماتریس بی‌مقیاس شدهٔ وزین

گزینه ها (اثرات)		d^+	d^-	CLi	رتبه
کوی اتحاد	A1	۰/۰۳۱	۰/۱۰۱	۰/۸۰۲	۱
کوی نیلوفر	A2	۰/۰۶۶	۰/۰۸۰	۰/۷۰۵	۲
کوی شقایق	A3	۰/۰۷۳	۰/۰۸۲	۰/۵۸۹	۳

با توجه به جدول ۱۳ با در نظر گرفتن ماتریس بهینه، فاصله‌ی بین هر گزینه را با استفاده از روش اقلیدوسی از هریک از ایده‌آل‌ها دارند سنجیده شد. در تکنیک تاپسیس کوی اتحاد با درجه ۰/۸۰۲ از نظر پاسخگویان در زمینه آلودگی صوتی بیشتر قطار و تاثیر آن بر عدم آسایش آکوستیکی رتبه اول بدست آورد و بعد از آن به ترتیب کوی نیلوفر، ۰/۷۰۵، کوی شقایق با درجه ۰/۵۸۹ رتبه‌های دوم، سوم را بدست آوردند. در ادامه برای رتبه‌بندی دقیق از تاپسیس فازی استفاده می‌کنیم. برای اینکار ابتدا متغیر زبانی برای رتبه‌بندی بناها و رتبه

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

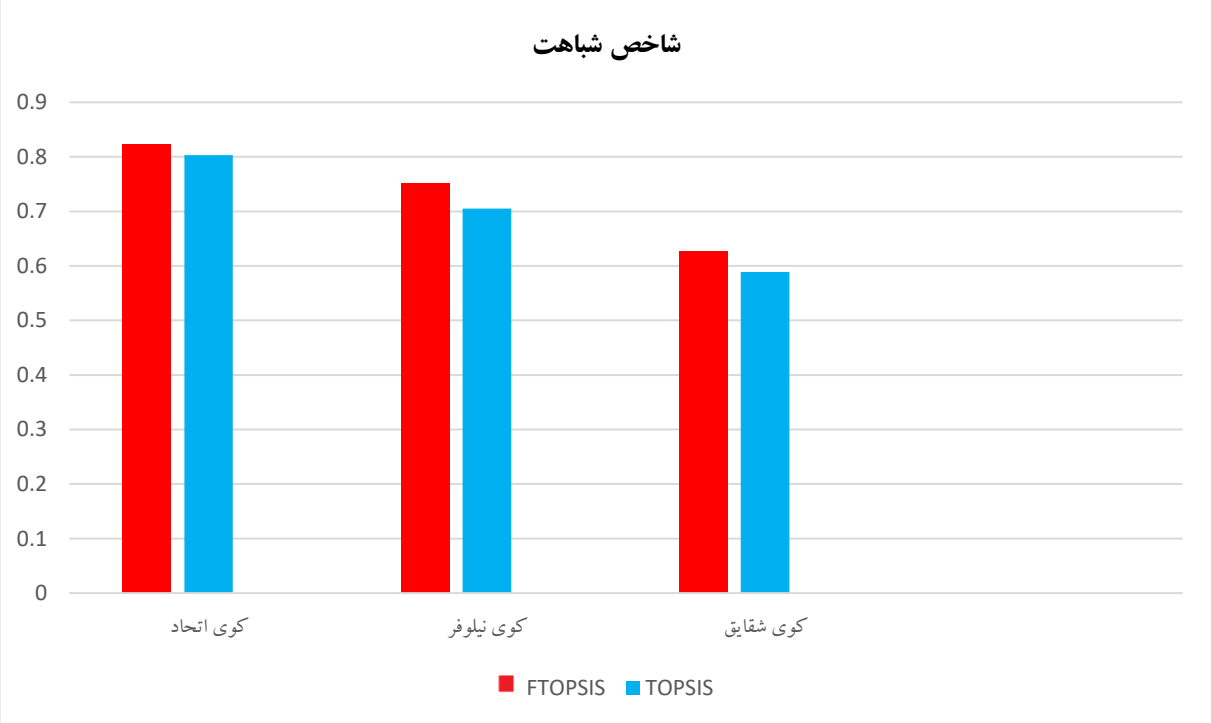
بندی فضاها را بررسی می‌شود که در جدول ۱۴ آورده شده است. در نهایت با محاسبه شاخص شباهت در F-TOPSIS رتبه‌بندی نهایی و دقیق انجام شد که در جدول ۱۵ و شکل ۶ آورده شده است.

جدول ۱۴: متغیر زبانی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها و معیارها

متغیر زبانی برای رتبه‌بندی گزینه‌ها		متغیر زبانی برای رتبه‌بندی معیارها	
متغیرزبانی	عدد فازی متناظر	متغیرزبانی	عدد فازی متناظر
خیلی کم	(۰، ۰، ۱)	خیلی کم	(۰، ۰، ۰/۱)
کم	(۰، ۱، ۳)	کم	(۰، ۰/۱، ۰/۳)
متوسط	(۱، ۳، ۵)	متوسط	(۰/۱، ۰/۳، ۰/۵)
زیاد	(۳، ۵، ۷)	زیاد	(۰/۳، ۰/۵، ۰/۷)
خیلی زیاد	(۷، ۵، ۹)	خیلی زیاد	(۰/۵، ۰/۷، ۰/۹)

جدول ۱۵: محاسبه شاخص شباهت

کوی ها	گزینه	شاخص شباهت	رتبه نهایی
کوی اتحاد	A1	۰/۸۲۲	۱
کوی نیلوفر	A2	۰/۷۵۱	۲
کوی شقایق	A3	۰/۶۲۷	۳

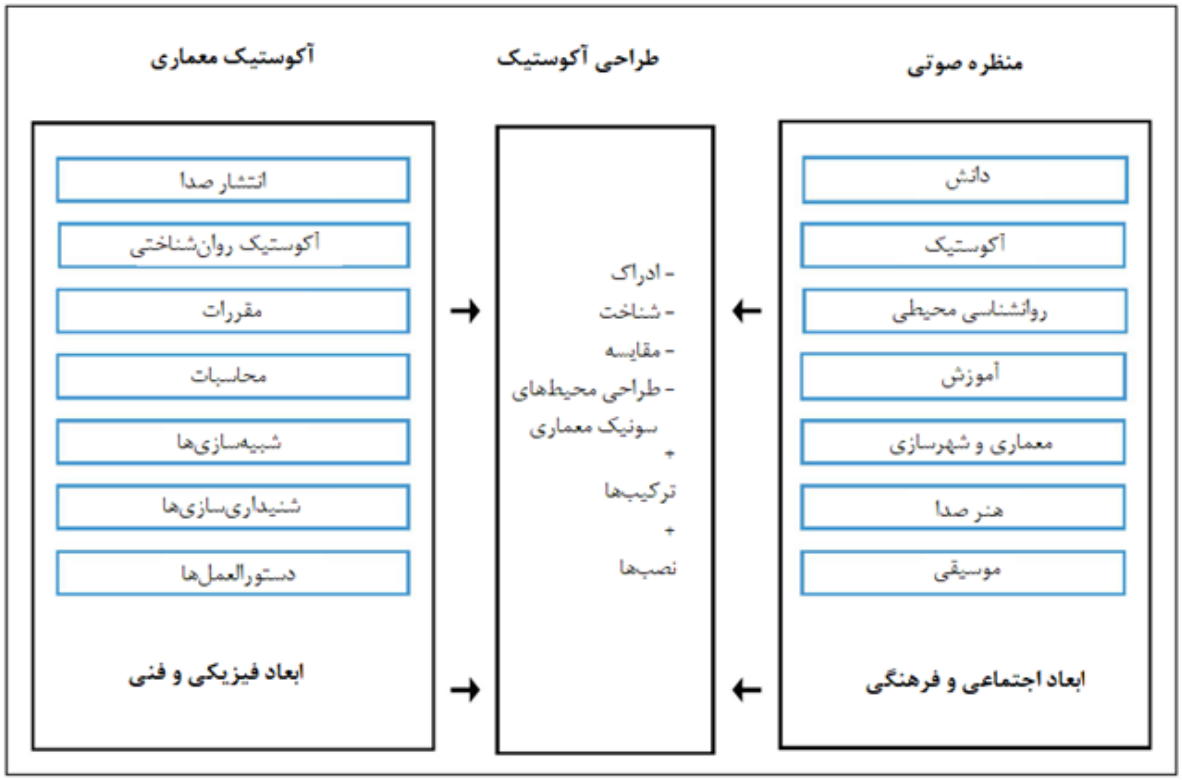


شکل ۶. رتبه‌بندی کوی‌ها با استفاده از روش‌های TOPSIS و F-TOPSIS

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

بنابراین مدل اف تاپسیس نشان داد که کوی اتحاد رتبه اول با درجه ۰/۸۲۲ از نظر آلودگی صوتی به لحاظ آسایش آکوستیکی بدست آورد و کوی شقایق با درجه ۰/۶۲۷رتبه سوم را بدست آورد. یافته‌های بدست آمده از دو تکنیک تاپسیس و اف تاپسیس(فازی عددی)، نشان دادند هرچند تفاوتهای خیلی کمی بین نتایج هر دو تکنیک وجود داشت. اما در هر دو مدل بترتیب کوی اتحاد رتبه اول و بعد از آن کوی نیلوفر و شقایق بترتیب رتبه‌های دوم، سوم به لحاظ آلودگی صوتی از نظر آسایش آکوستیکی بدست آوردند.

و با توجه به نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل داده‌ها و مطالعات انجام شده در جهت کاهش آلودگی صوتی برای افزایش کیفیت آسایش آکوستیکی در مناطق ترافیکی و پر صدا (بخصوص مساکن نزدیک ایستگاه‌ها و محل عبور قطارها) الگوی زیر پیشنهاد می‌شود (شکل ۷)



شکل ۷. الگوی طراحی آکوستیک در ساختمان

٦. نتیجه گیری

هیاهوی شهری و صدای ترافیک از جمله عواملی است که آرامش را از بین می برد. این صداها تأثیر منفی بر زندگی مردم دارد و استفاده از تدابیر مناسب در جهت کاهش آلودگی صدا یکی از مهم ترین نکاتی است که باید مد نظر قرار گیرد. یکی از عناصر مهم در این گونه موارد کالبد و فرم فضاها می‌باشد. کالبد از این نظر حائز اهمیت است که می‌تواند در دوام صدا و پایداری انرژی نقش مهمی داشته باشند. آلودگی صوتی یکی از معضلات رو به افزایش زیست بوم‌های شهری است که با سلب آسایش صوتی از شهروندان عاملی زیان آور برای سلامتی روحی روانی و جسمی شناخته شده است. همواره ساختار معماری و کالبد و فرم بنا نقش اساسی در عملکرد آکوستیکی آن ایفا می‌کند و از این جهت تاثیر به سزایی در وضوح و بلندیِ صدا برایِ درکِ گفتار و شفافیت و زنده بودنِ صدا دارند. خانه‌های مسکونی محله راه‌آهن تبریز به عنوان یک فضای شهری از این امر مستثنی نیست و پتانسیل‌های شنیداری متفاوتی در آن شنیده می‌شود که

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

ممکن است ادراک ناخوشایندی را از منظر صوتی برای ساکنین خانه ایجاد کند. بنابراین هدف تحقیق حاضر ارزیابی رضایت ساکنان مساکن محله راه‌آهن تبریز از منظر آسایش آکوستیکی محیطی به لحاظ آلودگی صوتی است که در محدوده مورد مطالعه به دلیل وجود ایستگاه راه‌آهن آلودگی صوتی بیشتر است. نتایج تحقیق نشان داد که بیشترین تأثیرات مربوط به عوامل کالبدی بوده با بار عاملی (۰/۸۸) و بعد آن به ترتیب عوامل آکوستیک با بار عاملی(۰/۸۵) اجتماعی با بار عاملی(۰/۷۹) قرار دارند. در میان عوامل کالبدی بیشترین رضایت‌مندی از لحاظ آسایش آکوستیک در محله راه آهن تبریز مربوط به عامل تناسبات فضایی با بار عاملی (۰/۹۳) بوده و کمترینش مربوط به عامل مصالح با بار عاملی (۰/۳۳) بوده است. این نشان می‌دهد که به عامل مصالح و کاربرد آن در آسایش آکوستیکی ساکنان کمتر توجه شده و باید به این عامل در طراحی و برنامه‌ریزی مساکن محله راه‌آهن توجه بیشتری شده و تقویت گردد. از میان شاخص‌های آکوستیک بیشترین عامل در رضایت ساکنین مساکن راه آهن از نظر کیفیت آسایش آکوستیکی عامل نوفه داخلی (با بار عاملی ۰/۸۹) بوده، و کمترین میزان رضایت مربوط به عامل نوفه ترافیکی بخصوص حاصل صدای قطار (با بار عاملی ۰/۲۳) بوده است. بنابراین باید به عامل نوفه ترافیک از نظر آسایش آکوستیکی بر میزان رضایت ساکنان از مسکن محله راه آهن تبریز توجه زیادی شود. در زمینه اجتماعی بیشترین اثرگذاری در رضایت‌مندی از مسکن محله راه آهن تبریز مربوط به عامل سن (با بار عاملی ۰/۸۲) بوده، و کمترین میزان اثرگذاری در زمینه رضایت ساکنان از مسکن محله راه آهن تبریز مربوط به عامل سلامتی (با بار عاملی ۰/۴۱) بوده است. بنابراین باید به عامل سلامتی ساکنان در رابطه با کیفیت آسایش آکوستیکی بر میزان رضایت از مساکن محله راه‌آهن توجه زیادی شود. همچنین برای رتبه‌بندی کوی‌های اتحاد، شقایق و نیلوفر از نظر آسایش و عدم آسایش آکوستیکی به لحاظ اینکه کدام کوی بیشترین آلودگی را در محله دارد، یافته‌های بدست آمده از دو تکنیک تاپسیس و اف تاپسیس(فازی عددی)، نشان دادند هرچند تفاوتهای خیلی کمی بین نتایج هر دو تکنیک وجود داشت. اما در هر دو مدل بترتیب کوی اتحاد رتبه اول و بعد از آن کوی نیلوفر و شقایق بترتیب رتبه‌های دوم، سوم به لحاظ آلودگی صوتی از نظر آسایش آکوستیکی بدست آوردند. بنابراین باید به کوی اتحاد ازنظر کاهش آلودگی صوتی و آسایش آکوستیکی ساکنان این کوی توجه زیادی بشود.

منابع:

[1]. Rasmussen, B, (2019), Sound insulation between dwellings - Comparison of national requirements in Europe and interaction with acoustic classification schemes, PROCEEDINGS of the 23rd International Congress on Acoustics 9 to 13 September 2019 in Aachen, Germany.

[2] Qiyabaklou, Z., (2013), Acoustic design of multi-purpose conference hall inspired by sea shell shell. Fine Arts - Architecture and Urbanism 18(3), 17-24. [In Persian].

[3]. Braat-Eggen E, Keus VD, Poll M, Hornikx M, Kohlrausch A. (2019), Auditory distraction in open-plan study environments: Effects of background speech and reverberation time on a collaboration task. Applied Acoustics, 154 :148-160 https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2019.04.038 .

[4]. Aletta F, Oberman T and Kang J. (2018), Associations between positive health-related effects and soundscapes perceptual constructs: a systematic review. Int J Environ Res Public Health; 15(11): 1-15. 2392. https://doi.org/10.3390%2Fijerph15112392.

[5]. Jabłonska J. (2018), Architectural acoustics in Vineyard configuration concert hall Journal of Architectural. Eng Technol 2018; 7(2):1-6. art. 1000220. http://dx.doi.org/10.4172/2168-9717.1000224.

[6]. Postma, BN, Jouan S and Katz BF. (2018), Pre-Sabine room acoustic design guidelines based on human voice directivity. J Acoust Soc Am, 143(4): 2428-2437. https://doi.org/10.1121/1.5032201.

[7]. Jabłon´ska J, Trocka-Leszczyn´ ska E. (2020), Ergonomics of sound in a hotel environment. In: Charytonowicz J, Falcão Ch, editors. Advances in Human Factors in Architecture, Sustainable Urban Planning and Infrastructure. Proceedings of the AHFE 2019 International Conference on Human Factors in Architecture, Sustainable Urban Planning and Infrastructure. Springer.57-65. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-20151-7_6.

[8]. Alves S, Scheuren J and Altreuther B. (2016), Review of recent EU funded research

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

projects from the perspective of urban sound planning: do the results cope with the needs of Europe’s noise policy? Noise Map, 3(1).86-106. https://doi.org/10.1515/noise-2016-0007.
[9]. Ghaffari, A., & Gholizadeh, F. (2021). Analysis of impact of volume changes on acoustic behavior in mosques (Case study: Historic masques of Tabriz). Journal of Iranian Architecture & Urbanism (JIAU), 14(35), 95-110. [In Persian].
[10]. Afshinmehr V, Ghafari A, Zamani R. Acoustic quality assessment at Nezamol molk dome of Jame mosque of Isfahan. Journal title 2021; 9 (2) :123-140, [In Persian].
[11] Tajmir, A; Sana'i, A., Qadri, N.; (2021), Investigation of acoustic principles in providing acoustic comfort in residential buildings, New Researches in Geographical Sciences, Architecture and Urban Planning, 4(32), 53-66. [In Persian].
[12] Ahmadi, A. (2019), Calculation and analysis of acoustic data of multi-purpose hall, case example: Gorgan Music House, Sound and Vibration, 9(18), 129-143. [In Persian].
[13]. Dessi-Olive, J., Hsu, T. (2022), A Simulation-Validated Shape Grammar for Architectural Acoustics. Nexus Netw J 24, 55-73,. https://doi.org/10.1007/s00004-021-00583-8.
[14]. Jablonska, J.; Czajka, R, (2021), CAD Tools and Computing in Architectural and Urban Acoustics. Buildings, 11(6), 1-16, 235. https://doi.org/10.3390/buildings11060235.
[15]. Ocholi M, Ibe K. E. Iheonu E. E& Ameh E. E, (2021), Assessing Wind Impact on Noise Level Measurements for Application in Architectural Acoustics: A Preliminary Study, Nigerian Journal of Environmental Sciences and Technology (NIJEST), 5(2), 413-419, https://doi.org/10.36263/nijest.2021.02.0290. www.nijest.com.

[16]. Ciaburro, G; Iannace, G.; Lombardi, I.; Trematerra, A. (2020), Acoustic Design of Ancient Buildings: The Odea of Pompeii and Posillipo. Buildings, 10(12), 1-16 224. https://doi.org/10.3390/buildings10120224.
[17]. Mirderikvandi, S., Masoudinejad, M., & Vasigh, B. (2022). Cultural Components and Elements Role in the Satisfaction of Residents of Organizational Residential Complexes in Iran ((Case Study: Ahvaz City. Urban Management Studies, 14(51), 31-42. [In Persian].

[18]. Ahmadi, F. (2023), "Residential satisfaction with affordable housing in northern Iran", Open House International, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. https://doi.org/10.1108/OHI-09-2022-0226
[19]. Taghvaei, M, & Aliakbari, A. (2019). Assessment of satisfaction and environmental quality assessment of residential buildings (case study: institutional hospitals in Isfahan). GEOGRAPHY, 16(59), 139-160. [In Persian].
[20]. Boadi, E.B.; Chen, S.; Amponsah, E.I.; Appiah, R. (2022), Antecedents of Residential Satisfaction in Resettlement Housing in Ellembelle: A PLS-SEM Approach. Sustainability, 14, 1-13. 11256. https:// doi.org/10.3390/su141811256.
[21]. Azman, A.A.; Mohamed Harith, N.H. (2020), Determinants of Residential Satisfaction towards People Housing Programme at PPR Melana Indah (Fasa 1), Johor Bahru. J. Adm. Sci, 17, 92–108.
[22]. Osman, F.O.; Moustafa, Y.M.; Fahmy, A.A. (2021), Residential satisfaction in gated communities according to stages in the life cycle with reference to Cairo, Egypt. J. Eng. Appl. Sci. 68, 1-19.
[23]. Vorlaender, M, (2021), Diffraction problems in an architectural acoustics benchmark, The Journal of the Acoustical Society of America 150, 1-16. A93, https://doi.org/10.1121/10.0007735.

[24]. Jia, M.; Srinivasan, R.; Ries, R.J.; Bharathy, G.; Weyer, N. (2019), Investigating the Impact of Actual and Modeled Occupant Behavior Information Input to Building Performance Simulation. Buildings 11, 1-17, 32.

[25]. van Kempen E, Casas M, Pershagen G, et al. Who environmental noise guidelines for the European region: a systematic review on environmental noise and cardiovascular and metabolic effects: a summary.*Int J Environ Res Public Health* 2018; 15(2): 1-18, 379, https://doi.org/10.3390/ijerph15020379.

[26]. Anoop, C. K., Noor, N., James, M., Paul, P. N., & Harikrishnan, R. (2018). Technological and green solutions for rural house construction. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, *5*(4), 2291–2293.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

[27]. Zalejska-Jonsson, A, (2019), Perceived Acoustic Quality and Effect on Occupants' Satisfaction in Green and Conventional Residential Buildings, Buildings 2019, 9(1), 1-11, 24; https://doi.org/10.3390/buildings9010024.

[28]. Vardaxis, N.-G., Bard, D., & Persson Waye, K. (2017). On the definition of acoustic comfort in residential buildings. In The Journal of the Acoustical Society of America, 141(5):3540-3540 http://dx.doi.org/10.1121/1.4987481.

[29]. Łowicki, D.; Piotrowska, S. (2015), Monetary valuation of road noise. Residential property prices as an indicator of the acoustic climate quality. Ecol. Indic. 52, 472-479.

[30]. Bard, D, Vorlaender N, G, Sondergard , E, (2019), Acoustic Comfort Investigation in Residential Timber Buildings in Sweden Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering, 1(24), .78-89, https://doi.org/10.5755/j01.sace.24.1.22068.

[31]. Hongisto V., Mäkilä M., Suokas M., (2015), Satisfaction with sound insulation in residential dwellings - The effect of wall construction, Building Environment 86, 309-320. http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.12.010.

[32]. Vardaxis N.-G., Bard D., Persson Waye K., (2018), Review of acoustic comfort evaluation in dwellings - Part I: Associations of acoustic field data to subjective responses from building surveys, Building Acoustics, 25(2), 151-170.

[33]. Abbaszadeh M, Madani R, Ghaffari A. Acoustic Comfort Level in Contemporary Housing Apartments According to Urban Spaces in Tabriz City. IUESA 2022; 10 (40) :119-132. [In Persian].

[34]. Ghafari Jabari, S., Ghafari Jabari, S., & Saleh, E. (2015). Effects of Acoustical Design on Providing Acoustic Comfort for Residential Apartments in Tehran. *Armanshahr Architecture & Urban Development*, *7*(13), 59-66. [In Persian].

[35]. Taghipour A, Sievers T, Eggenschwiler K. (2019), Acoustic Comfort in Virtual Inner Yards with Various Building Facades. Int J Environ Res Public Health. 16;16(2): 249. https://doi.org/10.3390%2Fijerph16020249.

[36]. Davis, M. J. M., Tenpierik, M. J., Ramírez, F. R., & Pérez, M. E. (2017). More than just a Green Facade: The sound absorption properties of a vertical garden with and without plants. *Building and Environment*, *116*, 64-72.

[37]. Ghafari, A., Qolizadeh, F. (2020), Explanation of the theory of preference of form over materials in the acoustic behavior of the architect's space. The title of the publication. 8 (2):145-161. [In Persian].

[38]. Park, S.H.; Lee, P.J.; Lee, B.K. Levels and sources of neighbour noise in heavyweight residential buildings in Korea. Appl. Acoust., 120, 148-157.

[39]. Abbaszadeh M, Madani R, Ghafari A. Analysis of the effect of spatial arrangement on the level of acoustic comfort in contemporary apartment housing units (Case study: Apartment housing in Tabriz). Haft Hesar J Environ Stud 2022; 11 (39) :73-86. [In Persian].

[40]. Faizi, M., Monam, A., & Ghazizadeh, S. (2014). Evaluation Users Acoustic Comfort in Urban parks Case study: Tehran Urban Parks. *Journal of Environmental Science and Technology*, *16*(1), 503-514. [In Persian].

[41]. Veisi, H. & Hossein Alizadeh, H. (2015). Investigating the effect of architectural indicators on the satisfaction of residents of residential complexes (case study: Mehr Sirjan residential complex). National Conference of Native Architecture and Urban Planning of Iran. [In Persian].

[42]. Haji Hosseini, M., & Shahabian, P. (2015). Investigating the Residential Satisfaction Rate for "Soheil" Neighborhoodof Tehran. Armanshahr Architecture & Urban Development, 7(13), 259-273. [In Persian]

[43]. Hatami Nejad, H, Hamidi, A. Mohammadi Kazem Abadia L (2017). Evaluation of residents' satisfaction with the quality of the urban environment in the Deteriorated after Renewal process (Case study: Shahid Asadi and Safa neighborhoods in Region 13 of Tehran). Researches in Earth Sciences, 8(3), 15-27. [In Persian].

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]

[44]. Naghibi, N., & Hosseini, S. B. (2015). The Relation of Psychological, Physical and Environmental Factors and Promoting the Residents' Satisfaction of Residential Complexes. *Journal of Sustainable Architecture and Urban Design*, *2*(2), 15-26. [In Persian].

[45]. Bahrampour, A., & Modiri, A. (2015). Study of Relationship Between Residents Satisfaction from Living Environment and their Attachment Sense In Kowsar High-Rise Residential Complex. *Honar-Ha-Ye-Ziba: Memary Va Shahrsazi*, *20*(3), 85-94. [In Persian].

[46]. Behzadfar, M., & Ghazizdeh, N. (2011). Residential Open Space Satisfaction Case studied: selected residential complexes in Tehran. Honar-Ha-Ye-Ziba: Memary Va Shahrsazi, 3(45), 15-24. [In Persian].

[47]. Sajjadi Ghaem Maggi, P., Pourdihimi, S., Zarghami, E. (2010). The principles of social sustainability in residential complexes from the perspective of the community of Iranian experts and experts. Safa, 20(51), 75-87. [In Persian].

[48]. Lee, S. C., Hong, J. Y., & Jeon, J. Y. (2015). Effects of acoustic characteristics of combined construction noise on annoyance. Building and Environment, 92, 657-667.

[49]. Hao, Y.; Qi, H.; Liu, S.; Nian, V.; Zhang, Z. (2022), Study of Noise and Vibration Impacts to Buildings Due to Urban Rail Transit and Mitigation Measures. Sustainability, 14, 1-18. 3119. https://doi.org/10.3390/su14053119.

[50]. He, W.; He, K.; Zou, C.; Yu, Y. (2021), Experimental noise and vibration characteristics of elevated urban rail transit considering the effect of track structures and noise barriers. Environ. Sci. Pollut. Res., 28, 45903-45919.

[Downloaded from udd.modares.ac.ir on 2024-11-28]