مطالعات محیطی هفت حصار شماره سی‌ونهم/ سال یازدهم/ بهار ۱۴۰۱
صفحات ۸۶-۷۳

تحلیل تأثیر چیدمان فضایی بر میزان آسایش آکوستیکی در واحدهای مسکونی آپارتمانی معاصر[۱] (مطالعه موردی: مسکن آپارتمانی شهر تبریز)

محمدجواد عباس‌زاده*، رامین مدنی**، عباس غفاری***

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۷/۱۷
تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۲۴

چکیده

آنچه در مسکن امروزی، علی الخصوص مسکن آپارتمانی شهرهای ایران، مورد غفلت طراحان و حتی استفاده کنندگان واقع شده است، جنبه‌های مختلفی از آسایش فیزیکی از جمله آسایش صوتی می‌باشد. مقاله حاضر، با تاکید بر روش میدانی سعی در آسیب شناسی چیدمان فضایی و تأثیر این امر روی مقوله آسایش آکوستیکی می‌باشد. پژوهش حاضر، به لحاظ هدف، از نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت، از نوع تحقیقات توصیفی ـ تحلیلی می‌باشد. روش مورد استفاده در این پژوهش، به دو صورت تحقیقات کتابخانه‌ای و مطالعات و برداشت‌های میدانی بوده است. بخش مطالعات میدانی، به وسیله دستگاه ۲۲۶۰ ساخت شرکت بی اند کی دانمارک انجام پذیرفته است که در این زمینه نیز، از کتابچه‌های منتشر شده توسط سازمان بین المللی استاندارد ـ ایزو ـ بهره گرفته شده است. بدین منظور، ۹ نمونه موردی از مناطق مختلف شهر تبریز به عنوان مورد پژوهی انتخاب گردیدند. معیار انتخاب، با توجه به پراکنش مناسب موارد مطالعاتی در بافت شهری انتخاب گردیدند، همین طور باید اشاره داشت در شهر تبریز در مناطق شمالی و مشرف به اتوبان پاسداران به دلیل فرسوده بودن بافت و همین طور ظهور پدیده حاشیه نشینی، واحدهای آپارتمانی به ندرت دیده می‌شود. بنابراین در قسمت‌های مرکزی و جنوبی شهر (با در نظر گرفتن پراکنش مناسب در سطح شهر) نمونه‌های موردی تحقیق حاضر انتخاب گردیدند که در هر یک از موارد نکته‌های مربوط به چیدمان فضایی و عرصه‌بندی‌ها در دسته‌های جداگانه طبقه‌بندی گردید. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که دسته اول (مکان یابی عرصه خدماتی کنار اتاق‌های خواب) کاملاً در وضعیت آشفته‌ای نسبت به دسته دوم که سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه در فاصله‌ای دورتر از اتاق‌های خواب قرار دارند، می‌باشد. دلیل این امر، نوفه مزاحم در عرصه خدماتی از نوع دفعی (عدم انتظار یا پذیرش از طرف ساکنین) بوده و همین طور در تمام شبانه روز جریان دارد. همچنین، به لحاظ شاخص آزردگی، نوفه برخاسته از سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه به دلیل اینکه با رایزر یا لوله‌های تاسیساتی و بهداشتی نیز در ارتباط است و از طریق آنها منتقل می‌شود، در واحدهای همسایگی دیگر نیز به صورت محسوس، اثر گذار بوده و آسایش صوتی ساکنان را در شب هنگام که صدای زمینه به صورت کلی پایین است، مختل می‌کند.

واژگان کلیدی

سکونت، چیدمان فضایی، آسایش صوتی، مسکن آپارتمانی، تبریز

۱- این مقاله برگرفته از رساله دکتری نگارنده اول با عنوان «اصلاح چیدمان فضایی در جهت بهینه سازی آکوستیکی در واحدهای همسایگی مسکن آپارتمانی معاصر» با راهنمایی نگارنده دوم و مشاوره نگارنده سوم در دانشگاه هنر اصفهان است.

* گروه معماری دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران mj.abbaszadeh@aui.ac.ir
** دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول) r.madani@aui.ac.ir
*** دانشیار گروه معماری، دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اسلامی تبریز، تبریز، ایران abbas_ghaffari@yahoo.com

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]

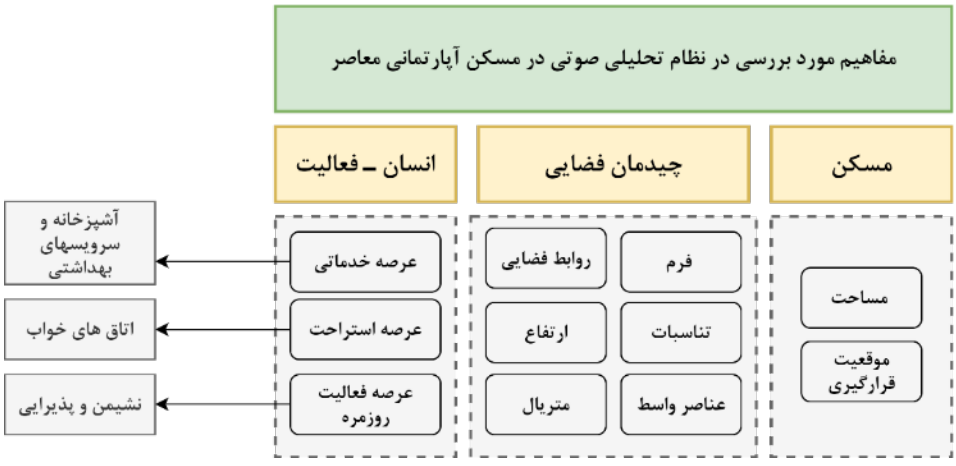
مقاله پژوهشی- مورد پژوهی
©: IAUH
ISSN: 2322-5602
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

مقدمه

مسکن خصوصی‌ترین فضای زندگی انسان، طی دوره‌های مختلف تعاریفی گوناگون داشته است. علیرغم اینکه از نظرگاه‌های متعدد تعاریف گوناگونی درباره‌ی مسکن آمده است ولی هنوز جای بحث و تحلیل بسیار دارد. خانه و مسکن به طور کلی در مرکز توجه عده‌ای از اندیشمندان معاصر از جمله «گاستون باشلار» و «مارتین هایدگر» قرار گرفته است و در همین مورد بحث‌های دیگری نیز در این راستا شکل گرفته است (پوردیهیمی، ۱۳۹۰). سکونت همواره دو مفهوم کلی دارد، آرامش و اقامت. به عبارت دیگر، ساکن شدن در زبان فارسی بر مفهوم ایستادن از حرکت است در عین حال، معنی آرامش را نیز می‌دهد. این دو مفهوم با یکدیگر ترکیب شده و در حالت ترکیبی به جنبه‌ای از سکونت می‌رسند. سکونت از نظر شولتز، سقفی را سایبان قرار دادن یا چند متر مربع زمین را زیر پا گرفتن نیست. (شولتز، ۱۳۸۷: ۹) و در واقع مهمتر و فراتر از این است.

میان خانه به مفهوم سنتی آن و مسکن آپارتمانی به معنی امروزی آن، تفاوت‌هایی وجود دارد، در واقع مسکن آپارتمانی، عبارت است از ساختمانی که دارای بیش از یک واحد مستقل برای سکونت، فعالیت اقتصادی و غیره باشد. دراین نوع ساختمان، حیاط، پارکینگ، راهرو، راه‌پله و غیره غیر اختصاصی بوده و به صورت مشترک مورد استفاده قرار می‌گیرد (مقررات ملی ساختمان، مبحث ۴، ۱۳۹۶). ولی نکته مهم این است که معنی آرامش و آسایش در مسکن آپارتمانی نیز مترتب است و بنابراین مسکن آپارتمانی نیز باید واجد شرایط خاصی باشد که بتواند در واقع شرایط سکونت را برای فرد، احراز کند. در این میان، عواملی وجود دارند که آرامش «سکونت به معنای خاص آن» را به چالش کشیده و محقق شدن این امر را در بین ساکنین، مختل می‌نمایند. نوفه یا سر و صدای مزاحم یکی از این عوامل می‌باشد.

نوفه در حقیقت، به عنوان صدای ناخواسته تعریف می‌شود، به عبارت بهتر سر و صدای اضافی، یک مزاحم در محیط زندگی و کار شناخته می‌شود این نوفه پیرامونی حتی الامکان باید کنترل شود و تا حد قابل قبولی کاهش یابد زیرا سطح زیاد صدا، جدا از اینکه مزاحم و آزار دهنده است، اثرات مضر بیشماری نیز ایجاد می‌کند. بنابراین، باید توجه داشت سر و صدا باید به حداقل برسد یا کاملاً حذف گردد (Low et al., 2008)علیرغم مهم بودن مساله آسایش آکوستیکی در علوم مهندسی، این مفهوم به صورت کاملاً مبهم بوده و تعریف درستی از آن ارائه نشده است. اولین تلاش‌ها جهت شناسایی مفهوم درست از آسایش آکوستیکی به سال‌های ۱۹۷۸ باز می‌گردد (Commins, 1978). چالش‌های مطالعه کیفیت آکوستیک در محیط مصنوع (محیط ساخته شده) 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 ساخت و ساز، انواع طراحی بالکن‌ها، انتخاب مصالح جهت ساخت و ساز و عناصر ساختمانی اثر می‌پذیرد (Zalejska-Jonsson, 2019). فاکتورهای زیادی از جمله میزان و کیفیت عایق کاری صدای هوابرد برای دیوار خارجی، راه حل‌های پیشنهادی عایق کاری بین بلوک‌های مسکونی، مشخصات آکوستیکی سقفها، چیدمان فضایی و همین طور استانداردهای فرهنگی ساکنان، علایق همسایگان به نحوه سپری اوقات فراغتشان و غیره تأثیر زیادی روی مشخصات صوتی محیط در خانه‌های مسکونی دارد (Vargová & Pavčeková, 2013, p. 281)



تصویر ۱- مدل مفهومی تحقیق

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

همان طور که بیان شد، یکی از راهکارهای حل مسائل صوتی در داخل مسکن آپارتمانی توجه به نوع چیدمان‌های فضایی می باشدکه از اهمیت به سزایی برخوردار است. به صورت دقیقتر، فرضیه اصلی تحقیق این است که به نظر می‌رسد نادیده گیری مساله چیدمان فضاها و همجواری های مربوط به آنها باعث سلب آرامش روانی و باعث بروز آسیب‌های مختلف در مسکن آپارتمانی و واحدهای همسایگی می‌گردد. هدف از نگارش پژوهش حاضر، این است که کدام یک از الگوهای چیدمان فضایی می‌تواند بهترین تأثیر را در احراز شرایط آکوستیکی در فضای داخلی مسکن آپارتمانی ایجاد کند.

پرسش‌های پژوهش حاضر عبارتند از ۱- جهت احراز شرایط آکوستیکی در یک واحد مسکونی آپارتمانی کدام یک از الگوهای چیدمان فضایی بهتر عمل می‌کند؟ ۲- کیفیت حاکم بر نسبت میان سه حوزه اصلی خدماتی (سرویس بهداشتی و آشپزخانه)، عرصه فعالیتی (نشیمن، پذیرایی) و عرصه استراحت (اتاق‌های خواب) با در نظر گرفتن مؤلفه آسایش صوتی، در یک فضای مسکونی آپارتمانی، چگونه باید باشد؟

پیشینه تحقیق

مشخصه‌ها یا همان ویژگی‌های صوتی ساختمان‌های مسکونی با فاکتورهای زیادی که اکثر آنها به لحاظ اندازه گیری پیچیده می‌باشد، سنجیده می‌شود (Xie et al., 2011). به علاوه ارزیابی نوفه روی ساکنان، مقوله‌ای ذهنی به شمار می‌آید. یعنی یک نوع نوفه برای افراد مختلف، سطوح مختلفی از آسایش صوتی را تعریف می‌کند. ارتباط بین فاکتورهای منبعث از انسان و چگونگی اذیت شدن ساکنین، ناشی از این فاکتورها، در سال‌های اخیر مورد مطالعه فراوان قرار گرفته است (Wang et al., 2015, p. 682). صدا به وسیله تراز فشار صدا و فرکانس آن تحلیل می‌شود (Zannin et al., 2003). مطالعات وسیعی روی دو حوزه اصلی عوامل تأثیر گذار روی اذیت شدن ساکنان تمرکز دارند: ۱) فاکتورهای مرتبط با صدا؛ ویژگی‌های فیزیکی صدا مانند نوفه، تراز نوفه، مدت زمان انتشار، طیف فرکانسی، زمان انتشار (روز یا شب) ۲) فاکتورهای مرتبط با انسان؛ عوامل روانشناسانه یا اجتماعی. تأثیر انتشار صدا روی فعالیت‌ها، ارتباطات، تمرکز، خواب، استراحت و سایر عکس العملها. از منظر سلامت عمومی، این عوامل نباید به طور جداگانه تحلیل شوند چرا که هر کدام به طور مساوی نقش ندارند (Jakovljevic et al., 2009)

تلاش‌های زیادی در حوزه آکوستیک و بهبود عملکرد آکوستیکی در مسکن انجام شده است که هر یک از روش‌های خاصی نیز تبعیت کرده‌اند. تمامی این تلاش‌ها را می‌توان در چند دسته، تقسیم بندی نمود.

دسته اول به حوزه ادراکات و احساسات [۱] انسان مرتبط می‌باشد، در واقع هر آن چیزی که در مبحث صوت با انسان به عنوان استفاده کننده از فضا و دریافت کننده، مرتبط است، در این روش، جا می‌گیرد. روش اصلی برای سنجش این بخش، روش پرسشنامه[۲] و مصاحبه[۳] می‌باشد در واقع به عبارت دیگر، اثربخشی عمل طراحی از طریق نظرسنجی از ساکنان با روش ارزیابی پس از بهره برداری (POE)[۴] با تمرکز بر ارزیابی گزارش سطح سر و صدا و حفظ حریم خصوصی صدا ارزیابی می‌شود (Torresin et al., 2020). نتایج شناسایی و ادغام منابع آزاد دهنده و سنجش ادراکات ساکنان به روش ارزیابی پس از بهره برداری، نشان می‌دهد که ناکافی بودن ساختمان‌ها با توانایی ایجاد محیط‌های صوتی رضایت بخش برای ساکنین، به ویژه در حوزه ساختمان‌های مسکونی، کاملاً محرز است که گواهی بر لزوم مطالعه پیش رو می‌باشد (Graham et al., 2020).

دسته بعدی، کاملاً مرتبط با مقوله فیزیکی صدا می‌باشد که در این دسته، مسائلی همچون اندازه گیری[۵] صوت توسط ابزارهای سنجش و همین طور مساله شبیه سازی[۶] مطرح می‌شود که نوشتار حاضر منطبق بر این روش مطالعه و بررسی می‌باشد. به موازات این دسته بندی، نظام دیگری نیز بر مطالعات آسیب شناسی صوتی حاکم است که با دو روش کنترل نوفه فعال و غیر فعال شناخته می‌شود. روش کنترل نوفه فعال، به جای تمرکز روی جلوگیری از انتقال صدا به وسیله فضاهای معماری یا به وسیله متریال های جاذب، روی کنترل کننده‌های فعال تمرکز دارد (Naticchia & Carbonari, 2007; Poletti, 2011). سیستم‌های صوتی فعال یک روش جایگزین برای کنترل تجربه ذهنی ارائه می‌دهند. آن‌ها از میکروفون‌ها، پردازنده‌های الکترونیکی و بلندگوها برای ایجاد بازتاب و طنین علاوه بر صدای تولید شده توسط میدان صوتی طبیعی، استفاده می‌کنند (Jiang & Li, 2018). اما در روش کنترل نوفه غیر فعال که موضوع تحقیق حاضر نیست است، تاکید روی ترکیب فضاهای معماری، مصالح، فرم شناسی، ضریب جذب و غیره می‌باشد که در واقع، تحقیقات نادری در این زمینه یافت می‌شود.

بابازاده اسکویی و همکاران (۱۳۹۸) در مقاله‌ای تحت عنوان «ارتقای بنیان‌های نظری مفهوم حریم در مسکن معاصر از منظر روانشناسی محیطی، نمونهٔ موردی: برج مسکونی میلاد تبریز» به بررسی مفهوم حریم و معیارهای ایجاد آن پرداخته‌اند که البته محدود به آسایش صوتی نمی‌شود و سایر شرایط و عوامل را در نظر گرفته است. در نهایت، نگارندگان با بررسی پلان‌های مسکونی، اظهار می‌دارند که کنترل ارتباطات

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

فضایی در طرح معماری منجر به کنترل ارتباطات رفتاری در تعاملات انسانی می‌شود که از مهم‌ترین فاکتورهای تأمین انواع حری مها ازجمله حریم بصری، دسترسی و غیره، و در نهایت حریم روانی در مسکن معاصر است.

محتشم و حمزه نژاد (۱۳۹۴) در مقاله‌ای تحت عنوان «تبیین ابعاد حریم در فضاهای داخلی مسکن ایرانی اسلامی» اقدام به بررسی میزان اهمیت حریم در فضاهای داخلی مسکن و در نهایت اولویت ارزشی رعایت هم جواری فضاها نسبت به هم و درنهایت به صورت مجزا نسبت به همهٔ ابعاد حریم پرداخته است.

وارگووا و پاوچکوا (۲۰۱۳) روی ادراکات حسی برخاسته از نوفه در ساختمان‌های مسکونی تحقیقاتی انجام داده‌اند که به نظر آنها، اولویت اول، حل مسائل در مرحله چیدمان‌های فضایی است و در واقع زمانی که چیدمان فضاهای مختلف نسبت به هم رعایت نمی‌شود باید با طراحی جزئیات ساخت، از وقوع این عاملها جلوگیری کرد. یک مشکل جدی دیگر، نوفه‌های سازه‌ای است (صدای آسانسورهای در حال حرکت، اتاقک‌های تاسیساتی، موتورخانه‌ها، تاسیسات بهداشتی) که به خصوص در ساعات شب به دلیل کم شدن صدای زمینه، صداهای آزار دهنده‌ای را به افراد ساکن انتقال می‌دهند (Vargová & Pavčeková, 2013).

در این زمینه، تحقیقی که توسط ریو و همکارش (۲۰۱۲) در یکی از دانشگاه‌های کره جنوبی انجام شده است، در صدد یافتن تأثیر حساسیت صوتی روی عکس العمل های ساکنین در فضای داخلی و بیرونی بوده است و در نهایت در این تحقیق، ارتباط بین حساسیت و مرز اذیت شدن (به دلیل نوفه‌های پراکنده در فضا) مشخص می‌شود (Ryu & Jeon, 2011).

پارک و همکارانش (۲۰۱۷) در تحقیقی با عنوان «منابع نوفه و میزان آنها در ساختمان‌های مسکونی در کشور کره» به بررسی میزان آزاردهندگی سر و صدای ناشی از فضاهای مختلف و تأثیر آن در اختلال آسایش صوتی، پرداخته‌اند و همچنین اشاره می‌کنند که اکثر تحقیقات به نوفه مزاحم خارجی پرداخته‌اند در حالی که تعداد کمی از تحقیقات در زمینه آسایش صوتی، به منابع داخلی صدا پرداخته‌اند (Park et al., 2017).

زاویدزکی و همکارانش (۲۰۱۱) در تحقیقی با عنوان «محدودیت‌ها و مشکلات رویکرد رضایت محور در طراحی چیدمان‌های داخلی» در فضاهای مسکونی، با بررسی یک سیستم پشتیبانی طراحی با یک استراتژی جدید برای یافتن پیکربندی‌های بهینه اتاق‌ها برای طرح‌های معماری ارائه شده است. در این مقاله، نتایج شبیه نقشه‌های عملکردی واقع گرایانه است. دراین مقاله یک نمونه از مشکلات اندازه واقعی، در سه آپارتمان با مجموع ۲۰ اتاق نشان داده شده است، جایی که راه حل تولید شده می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای یک طرح معماری واقع گرایانه استفاده شود. نمونه‌هایی از رتبه بندی تعاملی پیکربندی‌های "مناسب" با توجه به چندین معیار و انتخاب "بهترین" ارائه شده است. چارچوب پیشنهادی کلی و جهانی است. بر اساس این تحقیق، ادعا شده است که معیارها، پارامترها و وزنها را می‌توان به صورت جداگانه توسط کاربر تعریف کرد و الگوریتم جستجو را با یک مسئله خاص تنظیم کرد (Zawidzki et al., 2011)

در تحقیقی دیگر از همین محقق به سال ۲۰۲۰ با عنوان «بهینه سازی چند منظوره از نقشه واحد یک طبقه با در نظر گرفتن موقعیت و جهت فضاهای مختلف» روی یک واحد مسکونی یک طبقه و با تمرکز روی حل مسائل مربوط به چیدمان انجام یافته است، مشخص می‌گردد که طبق برآیندهای بدست آمده از محقق، طراحی معماری یک کار بسیار پیچیده است؛ به عبارت بهتر در طراحی یک پلان مسکونی، معمولاً تعدادی از معیارهای متضاد (به عنوان مثال: اندازه، قیمت، عملکرد و غیره) و محدودیت‌های مختلف (به عنوان مثال: قانونی، فناوری، زیبایی شناسی، اقتصادی و غیره) در نظر گرفته می‌شوند. در عمل، تیم طراحی تلاش می‌کند تا این معیارها را بدون نقض محدودیت‌های تحمیل شده متعادل کند. معمولاً ابزارهای شبیه سازیِ عملکرد، عمدتاً به عنوان کمک برای تصمیم گیری نهایی استفاده می‌شوند (Zawidzki & Szklarski, 2020).

همان طور که از بررسی پیشینه تحقیق نیز بر می‌آید، در تمام تحقیقات حاضر، مشخصاً از منظر چیدمان فضایی و صرفاً ارتباط آن با مفهوم آسایش صوتی به مساله مورد نظر نگریسته نشده است و صرفاً مواردی از قبیل مشکلات حوزه صوتی بیان گردیده است مخصوصاً این نقیصه در تحقیقات داخلی بیشتر نمایان است. در حالی که دغدغه تحقیق حاضر، تبیین جایگاه چیدمان فضایی و در پی آن، آسیب شناسی این مقوله در ارتباط با مفهوم آسایش صوتی در مساکن آپارتمانی معاصر می‌باشد که به خصوص با شیوه‌ای میدانی و نوین، سعی شده است مساله مورد نظر، تدقیق و به صورت موشکافانه‌ای بررسی شود که در این میان از سنجش‌های مختلف صوتی در نمونه‌های مختلف، استفاده شده است که در ادامه به بررسی آن پرداخته می‌شود. در نهایت موارد بیان شده در متن، در جدول (۱) به صورت خلاصه شده، اشاره شده است.

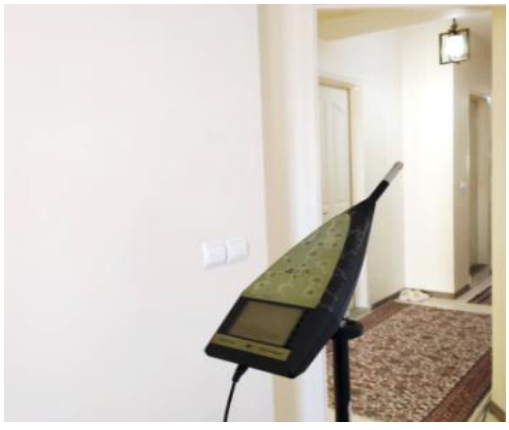
[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

جدول ۱- پیشینه تحقیقات انجام یافته در حوزه تحقیق حاضر

نویسنده و سال انتشار	عنوان مقاله	نتایج و یافته‌های تحقیق
بابازاده اسکویی و همکاران (۱۳۹۸)	ارتقای بنیان‌های نظری مفهوم حریم در مسکن معاصر از منظر روانشناسی محیطی، نمونهٔ موردی: برج مسکونی میلاد تبریز	نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کنترل ارتباطات فضایی در طرح معماری منجر به کنترل ارتباطات رفتاری در تعاملات انسانی می‌شود که از مهم‌ترین فاکتورهای تأمین انواع حریم‌ها ازجمله حریم بصری، دسترسی و...، و در نهایت حریم روانی در مسکن معاصر است.
محتشم و حمزه‌نژاد(۱۳۹۴)	تبیین ابعاد حریم در فضاهای داخلی مسکن ایرانی اسلامی	نتایج این تفحیق نشان می‌دهد که رعایت حریم دیداری در فضای داخلی مسکن، با وزن نهایی ۰/۴۶۵، در رتبهٔ اول می‌باشد.
وارگووا و پاوچکوا (۲۰۱۳)	Noise Perception in Residential Building Environment	نتایج تحقیق حاکی از آن است که مشکل اساسی در میان نوفه‌های موجود در مسکن آپارتمانی، نوفه‌های سازه‌ای است (صدای آسانسورهای در حال حرکت، اتاقک‌های تاسیساتی، موتورخانه‌ها، تاسیسات بهداشتی) که به خصوص در ساعات شب به دلیل کم شدن صدای زمینه، صداهای آزار دهنده‌ای را به افراد ساکن انتقال می‌دهند.
ریو و همکارش (۲۰۱۲)	Influence of noise sensitivity on annoyance of indoor and outdoor noises in residential buildings	این مقاله در صدد یافتن تأثیر حساسیت صوتی روی عکس العمل های ساکنین در فضای داخلی و بیرونی بوده است و در نهایت در این تحقیق، ارتباط بین حساسیت و مرز اذیت شدن (به دلیل نوفه‌های پراکنده در فضا) مشخص می‌شود.
پارک و همکارانش (۲۰۱۷)	Levels and sources of neighbour noise in heavyweight residential buildings in Korea	نگارندگان در این تحقیق به بررسی میزان آزاردهندگی سر و صدای ناشی از فضاهای مختلف و تأثیر آن در اختلال آسایش صوتی، پرداخته‌اند و همچنین اشاره می‌کنند که اکثر تحقیقات به نوفه مزاحم خارجی پرداخته‌اند در حالی که تعداد کمی از تحقیقات در زمینه آسایش صوتی، به منابع داخلی صدا پرداخته‌اند.
زاویدزکی و همکارانش (۲۰۱۱)	The constraints satisfaction problem approach in the design of an architectural functional layout	دراین مقاله یک نمونه از مشکلات اندازه واقعی، در سه آپارتمان با مجموع ۲۰ اتاق نشان داده شده است، جایی که راه حل تولید شده می‌تواند به عنوان پایه‌ای برای یک طرح معماری واقع گرایانه استفاده شود. نمونه‌هایی از رتبه بندی تعاملی پیکربندی‌های "مناسب" با توجه به چندین معیار و انتخاب "بهترین" ارائه شده است. چارچوب پیشنهادی کلی و جهانی است. بر اساس این تحقیق، ادعا شده است که معیارها، پارامترها و وزنها را می‌توان به صورت جداگانه توسط کاربر تعریف کرد و الگوریتم جستجو را با یک مسئله خاص تنظیم کرد.
زاویدزکی و همکارانش (۲۰۲۰)	Multi-objective optimization of the floor plan of a single story family house considering position and orientation	در این مقاله، مشخص می‌گردد که طبق برآیندهای بدست آمده، طراحی معماری فرآیندی بسیار پیچیده است؛ به عبارت بهتر در طراحی یک پلان مسکونی، معمولاً تعدادی از معیارهای متضاد (به عنوان مثال: اندازه، قیمت، عملکرد و غیره) و محدودیت‌های مختلف (به عنوان مثال: قانونی، فناوری، زیبایی شناسی، اقتصادی و غیره) در نظر گرفته می‌شوند.

روش تحقیق

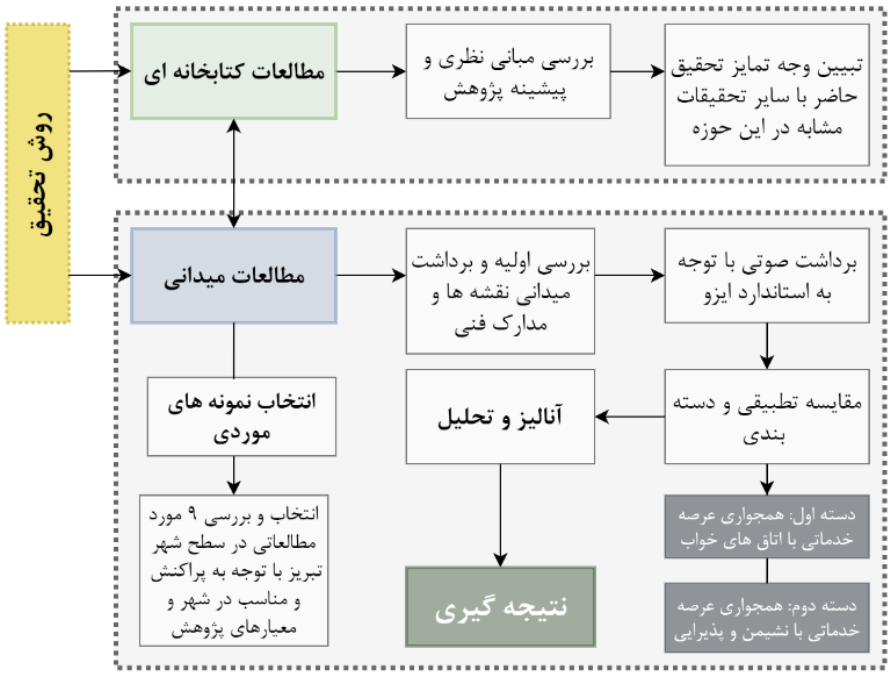
پژوهش حاضر، به لحاظ هدف، از نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت، از نوع تحقیقات توصیفی ـ تحلیلی می‌باشد. روش مورد استفاده در این پژوهش، به دو صورت تحقیقات کتابخانه‌ای و میدانی بوده است. در بخش کتابخانه‌ای، از طریق بررسی منابع داخلی و خارجی به شناسایی متغیرهای پژوهش پرداخته شد همچنین، در بخش مطالعات میدانی، از ابزارهای مرتبط با برداشت صوتی استفاده شد که در این زمینه نیز، استانداردهای مختلفی وجود دارد که یکی از آنها کتابچه‌های ایزو [۷] (سازمان بین المللی استاندارد) می‌باشد. این سازمان، فدراسیون جهانی استانداردهای بین المللی است و این کار از طریق کمیته‌های فنی ISO، توسط اعضای علاقمند در حوزه مشخص فنی انجام می‌گیرد. استاندارد مورد نظر، به شماره ۱-۱۶۲۸۳، نسخه اولیه استاندارد مربوط به برداشت میدانی از صداهای هوابرد می‌باشد که در سال ۲۰۱۴ توسط انجمن فنی آکوستیک در سازمان بین المللی استانداردسازی تدوین شده است. تمامی اندازه



تصویر ۲- نمونه‌ای از دستگاه آنالیز صوتی ۲۲۶۰ در حین انجام آزمایشات صوتی در داخلی یکی از واحدهای مسکونی

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

گیری‌ها بر مبنای اندازه گیری فشار صدا در نظر گرفته شده است. تمامی فرکانس‌های مورد نظر در استاندارد حاضر، محدوده شنوایی انسان را تشکیل می‌دهند که در این استاندارد مد نظر قرار گرفته شده‌اند. در مرحله اول، با غیر فعال بودن منابع صوتی، در ابتدا، نویز پس زمینه[8] در اتاق دریافت، اندازه گیری می‌شود. معمولاً در اندازه گیری‌ها پیشنهاد می‌شود، که صدای پس زمینه در هر یک از فضاها در هر دو حالت پنجره باز و بسته مورد سنجش قرار گیرد. در مرحله دوم، صدای حاصل از بلندگوها که در نقاط مختلف جانمایی می‌شود، پخش شده و در اتاق دریافت، اندازه گیری می‌شود. لازم به ذکر است تمامی آزمایشات مربوط به برداشت میدانی سر و صدای هوابرد (برداشت صدای زمینه و همچنین برداشت‌های صوتی تراز فشار صدا) با استفاده از دستگاه ۲۲۶۰ ساخت شرکت بی اند کی[9] دانمارک می‌باشد که در شکل (۱) دیده می‌شود.

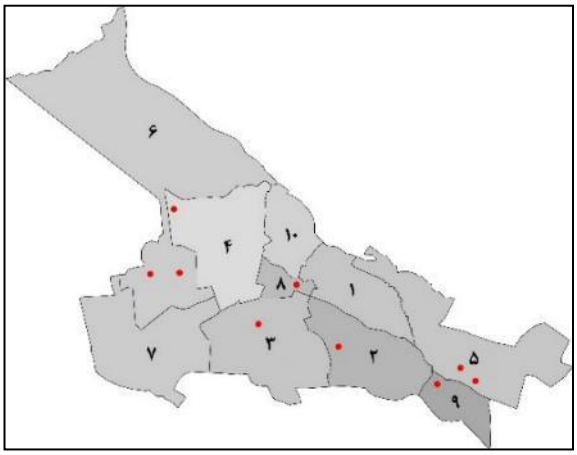


تصویر ۳- فرآیند روش تحقیق در پژوهش حاضر

یافته‌های تحقیق

معرفی بستر پژوهش (نمونه‌های موردی)

با توجه به استانداردهای برداشت صوتی و همچنین معیارهای انتخاب نمونه‌های موردی، دسته‌بندی خاصی مد نظر می‌باشد. مساله اصلی، حجم فضاهای داخلی می‌باشد که بنا به یکسان بودن ارتفاع اکثر فضاهای مسکونی، می‌تواند منطبق با مساحت ساختمان باشد که بر اساس مشاهدات میدانی به دو گونه متراژ بیشتر از ۱۵۰ متر مربع یا کمتر از آن تقسیم بندی می‌شود. پارامتر بعدی، بستگی به قرارگیری موقعیت ساختمان در شهر دارد، این دسته بندی را می‌توان به لحاظ جغرافیایی در شهر تبریز با توجه به کشیدگی شرقی ـ غربی، انجام داد که نهایتاً، سه نوع موقعیت شرقی، غربی و مرکزی در نظر گرفته شد. البته شایان ذکر است که به دلیل شیوع کرونا و محدودیت‌های اندازه گیری در واحدهای مسکونی صرفاً به ۹ مورد بسنده شد و با روایی روش سنجش آکوستیکی در این حجم از نمونه‌های موردی، با



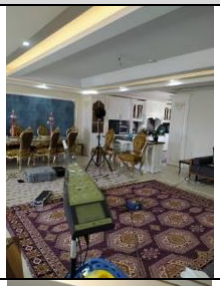
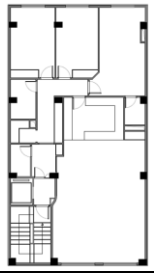
تصویر ۴- موقعیت نمونه‌های موردی در نقشه شهرداری تبریز

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

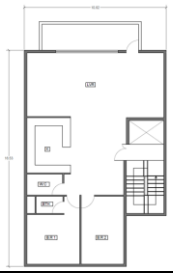
توجه به نظر اساتید محترم، مورد قبول واقع گردیده است و روش کار کاملاً به لحاظ تعمیم پذیری می‌تواند قابلیت تعمیم داشته باشد. در این قسمت، لازم به ذکر است که معیار انتخاب، با توجه به پراکنش مناسب موارد مطالعاتی در بافت شهری انتخاب گردیدند، همین طور باید اشاره داشت در شهر تبریز در مناطق شمالی و مشرف به اتوبان پاسداران به دلیل فرسوده بودن بافت و همین طور ظهور پدیده حاشیه‌نشینی، واحدهای آپارتمانی به ندرت دیده می‌شود. بنابراین در قسمت‌های مرکزی و جنوبی شهر (با در نظر گرفتن پراکنش مناسب در سطح شهر) نمونه‌های موردی تحقیق حاضر انتخاب گردیدند. در نمودار (۳)، موقعیت نمونه‌های موردی در سطح شهر تبریز مشخص شده است.

در نهایت با توجه به آنچه گفته شد، موارد مطالعاتی در جدول (۲)، همراه با تصویر کلی حین اندازه گیری صوتی و همین طور پلان مسکونی نشان داده شده است.

جدول ۲- اطلاعات کلی موارد مطالعاتی در شهر تبریز

نام واحد مسکونی	محله قرارگیری در شهر تبریز	تفکیک مساحت		تفکیک موقعیت قرارگیری		تصویر کلی از فضای داخلی نمونه مورد نظر	پلان واحد مسکونی
		بیشتر از ۱۵۰ مترمربع	کمتر از ۱۵۰ مترمربع	کنار خیابان اصلی	معابر فرعی		
نمونه شماره ۱	مرزداران، شخصی ساز (ط.۶)	■			■		
نمونه شماره ۲	یاغچیان، مجتمع مسکونی دانشگاه تبریز، طبقه ۷		■	■			
نمونه شماره ۳	مرزداران، مجتمع مسکونی استادان		■		■		
نمونه شماره ۴	مرزداران، شخصی ساز، طبقه ۴	■			■		

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

نام واحد مسکونی	محله قرارگیری در	تفکیک مساحت	تفکیک موقعیت قرارگیری	تصویر کلی از فضای داخلی نمونه مورد نظر	پلان واحد مسکونی
نمونه شماره ۵	خیابان حجتی، شخصی ساز، طبقه ۴	■	■		
نمونه شماره ۶	خیابان حجتی، شخصی ساز، طبقه ۴	■	■		
نمونه شماره ۷	خیابان انصاری فرد، طبقه همکف	■	■		
نمونه شماره ۸	خیابان کوی فیروز، طبقه ۲	■	■		
نمونه شماره ۹	زعفرانیه، طبقه ۳	■	■		

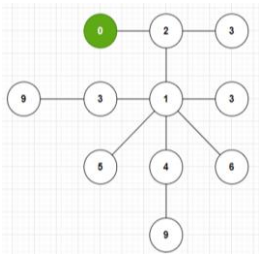
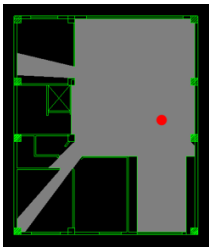
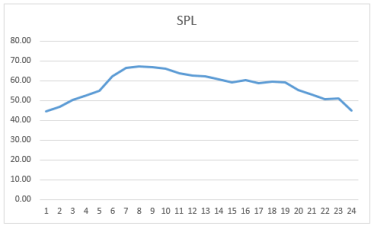
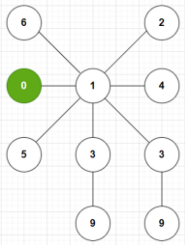
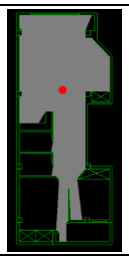
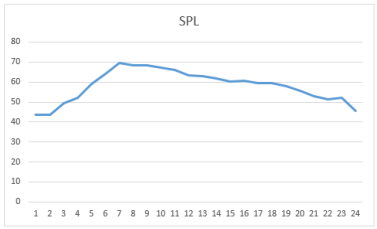
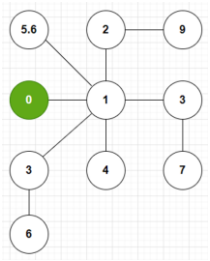
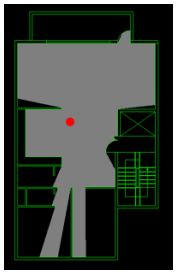
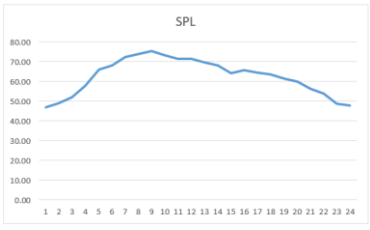
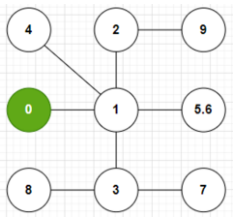
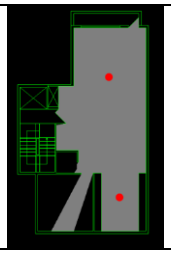
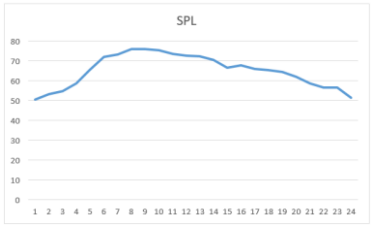
پس از مشخص شدن نمونه‌های موردی ـ جدول (۲) ـ در ابتدا دسته بندی فضاهای زیستی مختلف در نمونه‌های موردی انجام گردد. عرصه‌های فعالیتی (نشیمن و پذیرایی)، عرصه استراحت (اتاق‌های خواب)، عرصه خدماتی (آشپزخانه و سرویس‌های بهداشتی) باید به صورت کلی مشخص گردد. برای این منظور در جدول (۳) دسته‌های دوگانه به صورت مجزا از یکدیگر متمایز گردیده‌اند. با دید کلی‌تر می‌توان گفت که مکان یابیِ عرصه خدماتی نسبت به دو عرصه زیستیِ دیگر است که می‌تواند دو حالت کلی را در طراحی چیدمان‌های داخلی در مسکن معاصر مشخص سازد.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

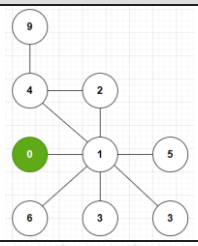
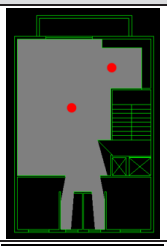
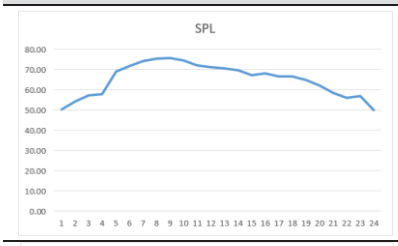
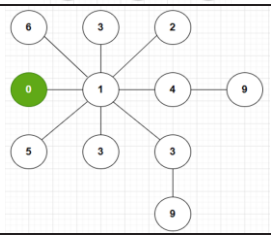
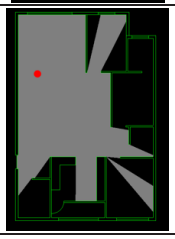
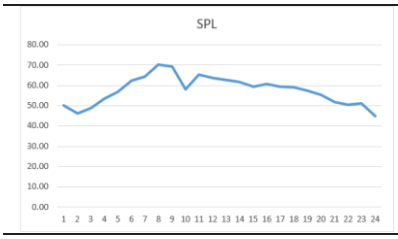
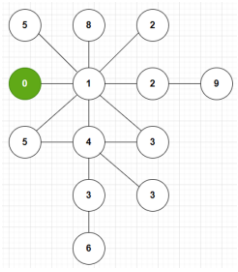
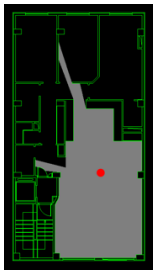
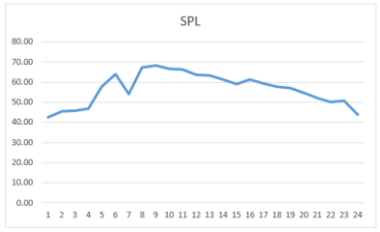
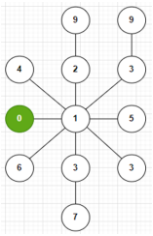
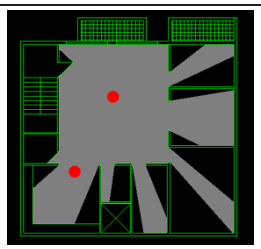
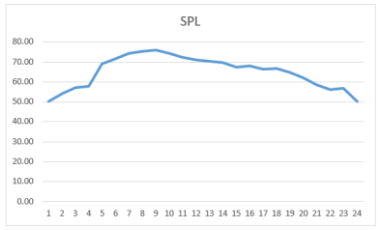
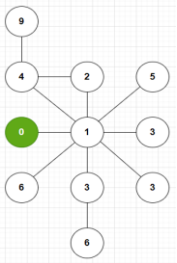
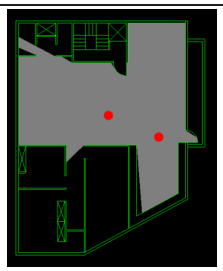
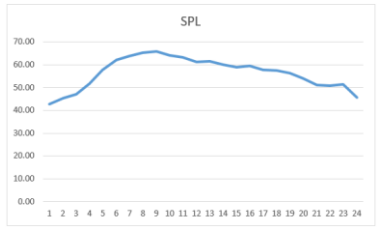
دسته اولِ رایج در طراحی پلان‌های مسکونی، آشپزخانه و سرویس بهداشتی ـ عرصه خدماتی ـ را در کنار نشیمن و ترجیحاً در نزدیکی آن و دور از اتاقهای خواب در نظر می‌گیرد. دسته دوم، با در رعایت الزام مربوط به جداسازی حریم‌های عمومی و خصوصی، عرصه خدماتی را کاملاً در کنار عرصه استراحتی در نظر می‌گیرد به عبارت بهتر لکه مربوط به آشپزخانه و فضاهای سرویس بهداشتی در کنار اتاق‌های خواب مکان یابی می‌شود. (جدول ۳).

همان طور که در این جدول مشاهده می‌گردد، دیاگرام ارتباطی فضاهای داخلی، دیاگرام انتشار اولیه نوفه و نمودار تراز فشار صوتی مشاهده می‌شود. ذکر این نکته در این قسمت ضروری است که برای تحلیل اولیه انتشار اولیه صدا از نرم افزار دپث مپ[10] و دیاگرام‌های خروجی از آن استفاده گردیده است که این نرم افزار، صرفاً جهت تحلیل ارتباط بصری با رویکرد چیدمان فضایی مورد استفاده واقع می‌گردد و به دلیل اینکه ارتباط بصری با ارتباط صوتی اولیه هم سان بوده، می‌توان از تحلیل‌های خروجی این نرم افزار استفاده نمود.

جدول ۳- عرصه بندی، دیاگرام ارتباطی فضاهای داخلی و دیاگرام انتشار اولیه نوفه در نمونه‌های مورد مطالعه (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)

همجواری‌ها	نمونه‌های مورد مطالعه	دیاگرام ارتباطی فضاهای داخلی*	دیاگرام انتشار اولیه نوفه	نمودار SPL[11]
دسته اول همجواری عرصه خدماتی با اتاق‌های خواب	نمونه شماره ۱			
	نمونه شماره ۲			
	نمونه شماره ۵			
	نمونه شماره ۶			

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

همجواری‌ها	نمونه‌های مورد مطالعه	دیاگرام ارتباطی فضاهای داخلی*	دیاگرام انتشار اولیه نوفه	نمودار SPL[11]
دسته دوم همجواری عرصه خدماتی با نشیمن و پذیرایی (عرصه فعالیت)	نمونه شماره ۸			
	نمونه شماره ۳			
	نمونه شماره ۴			
	نمونه شماره ۷			
	نمونه شماره ۹			

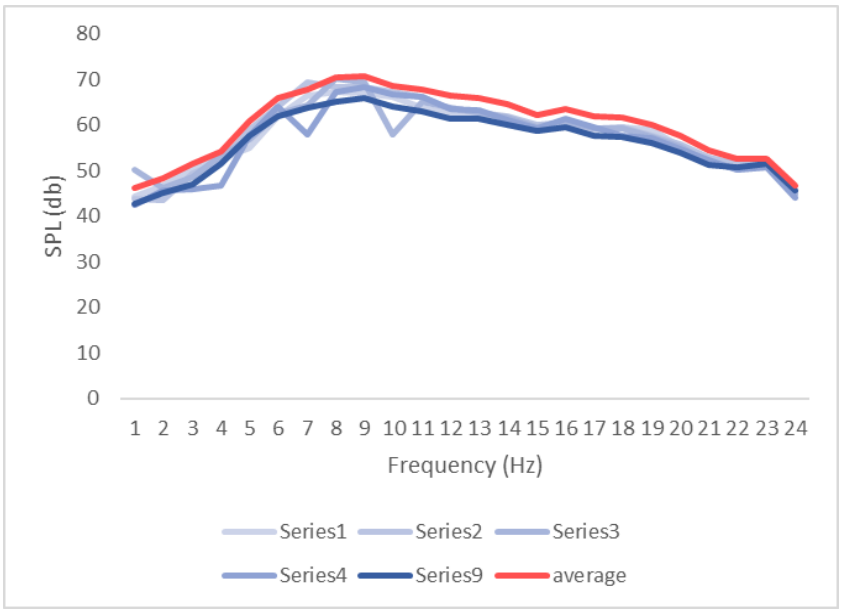
*) اعداد مربوط به دیاگرام ارتباطی فضاهای داخلی به شرح زیر می‌باشد:

۰ ـ ورودی ۱ ـ نشیمن ۲ ـ پذیرایی ۳ ـ اتاق ۴ ـ آشپزخانه ۵ ـ سرویس بهداشتی ۶ ـ حمام ۷ ـ نورگیر ۸ ـ انبار ۹ ـ تراس

بحث

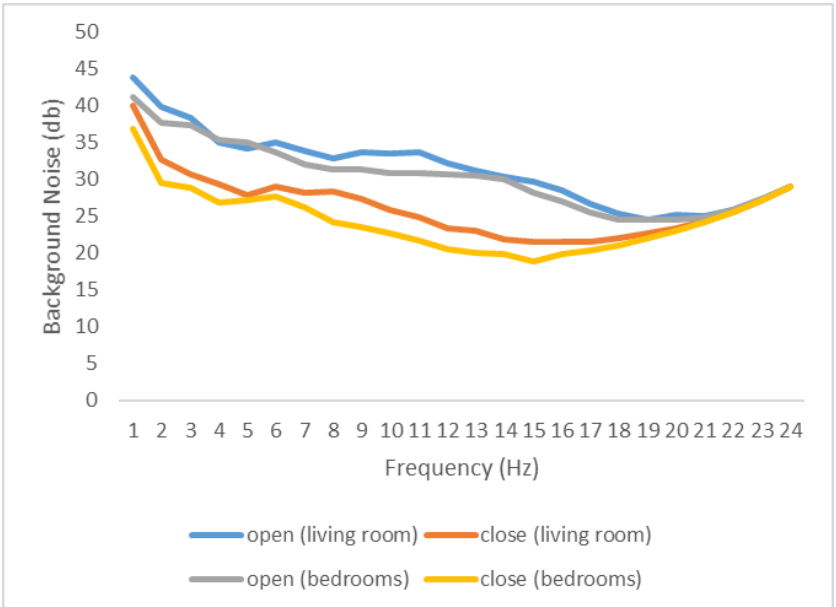
در این مرحله نمودارهای SPL (تراز فشار صوتی) به صورت تطبیقی بررسی می‌شود، هدف از این بررسی اولیه اینست که مشخص شود کدام یک از نمونه‌های موردی یا به عبارت دیگر، کدام یک از دسته‌های مربوط به همجواری ها (جدول ۳)، وضعیت بهتری داشته و کدام یک به لحاظ چیدمان فضایی و ارتباط این مقوله با آسایش آکوستیکی، شرایط خوبی ندارد. البته شایان ذکر است این تحلیل که در نمودار (۲) نشان داده شده است، نشانگر وضعیت کلی سر و صدای انتشار یافته در واحد مسکونی است نه فقط فضاهای مختلف. به عبارت بهتر، از این نمودار نمی‌توان به صورت مجزا، فضاهای مستقل مربوط به عرصه‌های سه گانه را تحلیل نمود.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]



تصویر ۵- مقایسه میانگین تراز فشار صوتی میانگین با هر یک از موارد مطالعاتی (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۰)[۱۲]

همان‌طور که در نمودار (۲)، دیده می‌شود، نمودارهای تراز فشار صوتی در موارد مطالعاتی ۱، ۲، ۳، ۴ و ۹ پایین‌تر از میانگین قرار دارند. بر اساس جدول (۲)، در نمونه‌های موردی ۱ و ۲ سرویس بهداشتی در کنار اتاق‌های خواب مکان یابی شده است و در نمونه‌های ۳، ۴ و ۹ عدم همجواری این دو لکه دیده می‌شود. لذا می‌توان ادعا کرد که بهینه بودن تراز فشار صوتی در همه فضاهای ساختمان از دلایلی جز این مساله، نشات می‌گیرد. به عبارت بهتر، این امر نشان دهنده این واقعیت است که سر و صدای کلی انتشار یافته در کلیه فضاهای عملکردی، وضعیت مطلوبی دارد که این امر نشان دهنده عوامل مختلفی از جمله استفاده از فرم‌های مطلوب کاواک ـ مانند (حفره‌ای) در سقف کاذب یا دیواره‌ها، مصالح جاذب صدا (استفاده بهینه و پراکندگی مناسب از چوب، پارچه و غیره) و تأثیر مبلمان می‌باشد و به عبارت دیگر دلیل مطلوب بودن گزینه‌های بررسی شده ارتباطی با مقوله چیدمان فضایی ندارد.



تصویر ۶- مقایسه تراز صدای زمینه میان عرصه استراحت (اتاق‌های خواب) با عرصه کار و فعالیت (نشیمن و پذیرایی)

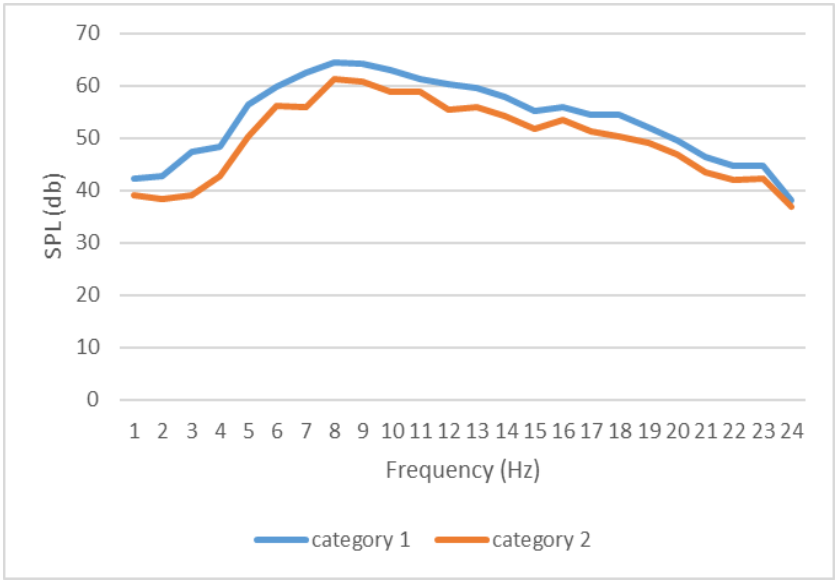
[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

در ادامه، به منظور تدقیق بیشتر مطالب و نمودارهای مستخرج از اندازه گیری های صوتی، نمودار صدای زمینه مورد سنجش قرار گرفت که خود به دو بخش تقسیم شده است. حالت اول زمانی است که پنجره‌های واحد مسکونی کاملاً باز باشد و در حالت دوم، در حالت بازشوهای بسته این مقادیر اندازه گیری شده‌اند که در هر دو قسمت دو دسته نمودار با توجه به فضاهای عملکردی از یکدیگر جدا شدند. در واقع، فضاهای زیستی نشیمن و پذیرایی که فضاهایی هستند که نیاز به تمرکز کمتر دارد و بیشتر در طول روز استفاده می‌شود و فضاهای مربوط به اتاق‌های خواب و استراحت که بیشتر در طول شب استفاده می‌شود. در واقع می‌توان دو نمودار صدای زمینه‌ای در نهایت، با توجه به فضاهای عملکردی استخراج نمود که در هر یک پنجره‌های باز و بسته از هم جدا شده‌اند و تفاوت‌های فاحش آنها دیده می‌شود.

همان طور که در نمودار (۳) دیده می‌شود، وضعیت میانگین صدای زمینه برداشت شده از اتاق‌های خواب، بهتر از میانگین تراز صدای زمینه‌ای در نشیمن و پذیرایی می‌باشد که در واقع در طراحی مسائل صوتی، به صورت کلی، چیدمان فضایی مناسب مورد نظر گرفته شده است که این امر نشان دهنده صحیح بودن استقرارهای فضایی نسبت به یکدیگر می‌باشد. البته شایان ذکر است که نمودار (۳) مربوط به تحلیل تمامی نمونه‌های موردی است.

مهم‌ترین نکته‌ای که در تحلیل آسایش صوتی در یک واحد مسکونی آپارتمانی باید مورد توجه قرار گیرد، میزان سر و صدای انتقال یافته به اتاق‌های خواب است که این مهم نیز باید مورد سنجش و ارزیابی واقع شود. به عبارت بهتر، باید میزان تراز صدای مزاحم یا نوفه تولید شده در عرصه‌های زیستی از جمله نشیمن، پذیرایی که صداهایی از قبیل تلویزیون، صحبت افراد با یکدیگر، صحبت با تلفن و غیره را شامل می‌شود و همین طور نوفه مزاحم عرصه خدماتی و انتقال آن به اتاق خواب سنجیده شود و در نهایت مشخص شود کدام یک از موارد مطالعاتی ۹ گانه در تحقیق حاضر، وضعیت مطلوب‌تری داشته که این امر مستقیماً با کیفیت چیدمان فضایی ارتباط پیدا می‌کند. در واقع، هدف از برداشت و اندازه گیری و در نهایت، خروجی نمودار (۳) صرفاً تحلیل سر و صدای انتشار یافته از بیرون می‌باشد که مشخص گردید تمامی موارد مطالعاتی به صورت کلی از وضعیت مناسبی به لحاظ استقرار فضایی برخوردار هستند و اتاق‌های خواب، نسبت به نوفه مزاحم خارجی، در وضعیت ایزوله‌ای نسبت به عرصه فعالیتی (نشیمن و پذیرایی) واقع گردیده‌اند.

ولی هدف از اندازه گیری تراز فشار صوتی در اتاق‌های خواب و مقایسه آنها با یکدیگر، این است که سر و صدای تولید شده و انتشار یافته در داخل مسکن، با چه کیفیتی در اتاق‌های خواب بروز پیدا می‌کند. قابل ذکر است که دیاگرام تحلیلی این بخش بر اساس هر یک از دسته‌های مندرج در جدول (۲) می‌باشد. یعنی در نمودار (۴)، همان طور که مشاهده می‌شود، صرفاً دو نمودار وجود دارد که یکی مربوط به میانگین تراز فشار صوتی اتاق‌های خواب در دسته اول (همجواری عرصه خدماتی با اتاق‌های خواب) و دومی مربوط به میانگین تراز فشار صوتی اتاق‌های خواب در دسته دوم (همجواری عرصه خدماتی با نشیمن و پذیرایی) می‌باشد.



تصویر ۷- مقایسه میانگین تراز فشار صوتی حاکم در اتاق‌های خواب در دسته بندی ۱ (مکان یابی عرصه خدماتی در کنار اتاق‌های خواب) و دسته بندی ۲ (مکان یابی عرصه خدماتی در کنار نشیمن و پذیرایی و به دور از عرصه استراحتی مسکن)

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

همان طور که در نمودار (۴) دیده می‌شود، میانگین تراز فشار صوتی در اتاق‌های خواب در دسته اول (نمونه‌های موردی ۱، ۲، ۵، ۶ و ۸) بالاتر از دسته دوم (نمونه‌های موردی ۳، ۴، ۷ و ۹) می‌باشد که این امر نشان دهنده این است که جانمایی سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه نزدیک اتاق خواب به دلیل استفاده از آشپزخانه، سرویس بهداشتی یا حمام در طول شبانه روز و نه صرفاً در طول روز، باعث بروز اختلالات جدی در آسایش صوتی ساکنین می‌گردد. به عبارت بهتر، سر و صدای ناشی از فضاهای زیستی فعال در طول روز از جمله نشیمن و پذیرایی، آزار دهندگی کمتری برای ساکنان ایجاد می‌کند. دلیل این امر این است که تنها موقعیتی که نیاز به تمرکز ویژه جهت کسب آرامش در فضای داخلی خانه دارد، اتاق‌های خواب می‌باشد که این فضاها اگر در معرض سر و صدای تولیدی از عرصه خدماتی باشد، اختلال بیشتری در آسایش صوتیِ ساکنین، حادث می‌شود.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر، می‌توان ادعا نمود که در نمونه‌های موردی‌ای که عرصه خدماتی به دور از اتاق‌های خواب چیدمان یافته‌اند، نتیجه بهتری از صدای انتشار یافته در فضاهای استراحت دیده می‌شود. چرا که معمولاً عرصه خدماتی در تمام شبانه روز می‌تواند فعال بوده و در شب هنگام که تراز نوفه خارجی نیز کاهش محسوسی می‌یابد، هر نوع سر و صدایی می‌تواند آرامش افراد را سلب نموده و به شدت روی آسایش صوتی افراد، تأثیر منفی داشته باشد. سر و صداهایی از جمله نوفه برخاسته از تجهیزات موجود در آشپزخانه و لوازم خانگی، صدای باز و بسته شدن شیر آب، فعال شدن لوله‌های فاضلاب، لوله‌های تاسیساتی و بهداشتی از جمله پکیج، کشیدن سیفون و غیره همگی مصادیقی از نوفه مزاحم در فضاهای خدماتی از جمله سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه می‌باشد. اغلب سر و صداهای ناشی از این عوامل، به دلایل مختلف، آزار دهندگی بیشتری را برای ساکنین ایجاد می‌کنند. دلیل اول این است که منبع این گونه نوفه، به صورت عمودی در کانال‌های تعبیه شده جریان دارند و حتی می‌توانند برای سایر همسایه‌های طبقات مختلف نیز ازاردهنده باشند. دلیل دوم در ماهیت صدای تولیدی به لحاظ زمان وقوع (تدریجی یا دفعی بودن صدای تولیدی از منبع نوفه) است؛ چرا که سر و صداهای ناشی از عوامل گفته شده در سطور بالا، کاملاً متفاوت از نوفه نشیمن و پذیرایی (صحبت افراد، تلویزیون و تلفن و غیره) می‌باشند به عبارت دیگر، نوفه برخاسته از عوامل تاسیساتی و بهداشتی، آب و فاضلاب و غیره به صورت دفعی بروز پیدا می‌کنند، در حالی که سر و صدای تولیدی و منتشر شده در عرصه فعالیتی مسکن به صورت تدریجی بوده و ساکنان به لحاظ ذهنی، آمادگی و پذیرش آن را دارند.

نتیجه‌گیری

این تحقیق، با توجه به سنجش‌های میدانی و اندازه گیری های آکوستیکی که کاملاً بر مبنای استانداردهای مندرج در کتابچه‌های استانداردهای بین‌المللی می‌باشد، انجام گرفت. ابتدا نمونه‌های مورد مطالعه، بر اساس کیفیت و نحوه چیدمان فضایی به دو دسته تقسیم بندی شد. دسته اول، واحدهایی که عرصه خدماتی کنار اتاق‌های خواب مکان یابی شده‌اند و دسته دوم، واحدهای مسکونی‌ای هستند که عرصه خدماتی کنار نشیمن و پذیرایی جا گرفته‌اند. در مرحله اول تحلیل، نمودار کلی تراز فشار صوتی برای کلیه فضاها، به ازای هر یک از نمونه‌های موردی، ترسیم گردید سپس به صورت تطبیقی، این نمودارها با میانگین کلی، مقایسه گردید و مشخص شد که تغییراتی نسبت به یکدیگر دارند. در مرحله سوم، صدای زمینه به تفکیک فضاهای خواب و فضاهای فعال (نشیمن و پذیرایی) ترسیم گردید. با توجه به نمودارهای صدای پس زمینه مشخص گردید که وضعیت میانگین صدای زمینه برداشت شده از اتاق‌های خواب، بهتر از میانگین تراز صدای زمینه‌ای در نشیمن و پذیرایی می‌باشد که در واقع در طراحی مسائل صوتی، به صورت کلی، چیدمان فضایی مناسب، لحاظ شده است که این مساله خود گویای درست بودن استقرارهای فضایی نسبت به نوفه مزاحم بیرونی است. اما در قدم چهارم که بر اساس دسته بندی‌های نگارندگان (مندرج در جدول ۲) و با هدف مشخص نمودن وضعیت آسایش آکوستیکی در نمونه‌های موردی شکل گرفت مشخص گردید که میانگین تراز فشار صوتی در دسته اول (مکان یابی عرصه خدماتی کنار اتاق‌های خواب) کاملاً در وضعیت آشفته‌ای نسبت به دسته دوم که سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه در فاصله‌ای دورتر از اتاق‌های خواب قرار دارند، می‌باشد. دلیل این امر این است نوفه مزاحم تولیدی در عرصه خدماتی نه صرفاً در طول روز بلکه در تمام شبانه روز بوده و از نوع دفعی بوده که ساکنین اصلاً انتظار و یا پذیرش این‌گونه نوفه را ندارند. همین طور به لحاظ شاخص آزردگی، می‌توان گفت که نوفه برخاسته از سرویس‌های بهداشتی و آشپزخانه به دلیل اینکه با رایزر یا لوله‌های تاسیساتی و بهداشتی نیز در ارتباط است و از طریق آنها منتقل می‌شود، در واحدهای همسایگی دیگر نیز به صورت محسوس، اثر گذار بوده و آسایش صوتی ساکنان را در شب هنگام که صدای زمینه به صورت کلی پایین است، مختل می‌کند.

پی‌نوشت

۱. Perception
۲. Questionnaires
۳. Interview
۴. Post-Occupancy Evaluation
۵. Measurement
۶. Simulation

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

۷. ISO (International Organization for Standardization)
۸. Background Noise
۹. Bruel & Kjaer 2260B
۱۰. Depthmap
۱۱. Sound Pressure Level
۱۲. اعداد به کار برده شده در قسمت انتهایی نمودار، فرکانس‌های یک سوم اوکتاو باند بوده که بر اساس استاندارد اندازه گیری ایزو می‌باشد. شایان ذکر است فرکانس‌های مورد استفاده در سنجش، بازه ۵۰ تا ۱۰ هزار هرتز را شامل می‌شود.

منابع

- پوردیهیمی، ش. (۱۳۹۰). فرهنگ و مسکن، مسکن و محیط روستایی، شماره ۱۳۴.
- شولتز، ن. (۱۳۸۷). مفهوم سکونت: به سوی معماری تمثیلی، ترجمه محمود امیر یاراحمدی، تهران، نشر آگه.
- مقررات ملی ساختمان. (۱۳۹۶). الزامات عمومی ساختمان، مبحث چهارم، ویرایش سوم، وزارت مسکن و شهرسازی.
- Commins, D. E. (1978, May). Classes of acoustical comfort in housing. In *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings* (Vol. 1978, No. 1, pp. 631-636). Institute of Noise Control Engineering.
- Graham, L. T., Parkinson, T., & Schiavon, S. (2021). Where do we go now? Lessons learned from 20 years of CBE's Occupant Survey. *Submitt Build Cities*.
- Jakovljevic, B., Paunovic, K., & Belojevic, G. (2009). Road-traffic noise and factors influencing noise annoyance in an urban population. *Environment international*, *35*(3), 552-556.
- Jiang, J., & Li, Y. (2018). Review of active noise control techniques with emphasis on sound quality enhancement. *Applied Acoustics*, *136*, 139-148.
- Low, S. P., Liu, J. Y., & Oh, K. H. (2008). Influence of total building performance, spatial and acoustic concepts on buildability scores of facilities. *Facilities*.
- Naticchia, B., & Carbonari, A. (2007). Feasibility analysis of an active technology to improve acoustic comfort in buildings. *Building and Environment*, *42*(7), 2785-2796.
- Park, S. H., Lee, P. J., & Lee, B. K. (2017). Levels and sources of neighbour noise in heavyweight residential buildings in Korea. *Applied Acoustics*, *120*, 148-157.
- Poletti, M. A. (2011). Active acoustic systems for the control of room acoustics. *Building acoustics*, *18*(3-4), 237-258.
- Ryu, J. K., & Jeon, J. Y. (2011). Influence of noise sensitivity on annoyance of indoor and outdoor noises in residential buildings. *Applied Acoustics*, *72*(6), 336-340.
- Torresin, S., Albatici, R., Aletta, F., Babich, F., Oberman, T., Siboni, S., & Kang, J. (2020). Indoor soundscape assessment: A principal components model of acoustic perception in residential buildings. *Building and Environment*, *182*, 107152.
- Vargová, A., & Pavčeková, M. (2013). Noise perception in residential building environment. In *Advanced Materials Research* (Vol. 649, pp. 281-284). Trans Tech Publications Ltd.
- Wang, C., Si, Y., Abdul-Rahman, H., & Wood, L. C. (2015). Noise annoyance and loudness: Acoustic performance of residential buildings in tropics. *Building Services Engineering Research and Technology*, *36*(6), 680-700.
- Xie, H., Kang, J., & Tompsett, R. (2011). The impacts of environmental noise on the academic achievements of secondary school students in Greater London. *Applied Acoustics*, *72*(8), 551-555.
- Zalejska-Jonsson, A. (2019). Perceived acoustic quality and effect on occupants' satisfaction in green and conventional residential buildings. *Buildings*, *9*(1), 24.
- Zannin, P. H., Calixto, A., Diniz, F. B., & Ferreira, J. A. (2003). A survey of urban noise annoyance in a large Brazilian city: the importance of a subjective analysis in conjunction with an objective analysis. *Environmental Impact Assessment Review*, *23*(2), 245-255.
- Zawidzki, M., & Szklarski, J. (2020). Multi-objective optimization of the floor plan of a single story family house considering position and orientation. *Advances in Engineering Software*, *141*, 102766.
- Zawidzki, M., Tateyama, K., & Nishikawa, I. (2011). The constraints satisfaction problem approach in the design of an architectural functional layout. *Engineering Optimization*, *43*(9), 943-966.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]

Analysis of the effect of spatial arrangement on the level of acoustic comfort in contemporary apartment housing units (Case study: Apartment housing in Tabriz)

Mohammad Javad Abbaszadeh, *Ph.D. Candidate, architecture department, Art University of Isfahan*
Ramin Madani, *Associate Professor, architecture department, Art University of Isfahan. (r.madani@aui.ac.ir)*
Abbas Ghaffari*, Associate Professor, architecture department, Islamic Art University of Tabriz*

Received: 2021/10/9 *Accepted: 2022/3/15*

Extended abstract
Introduction: What is neglected by designers and even users in today's housing, especially apartment housing in Iranian cities, are various aspects of physical comfort, including sound comfort. Noise is defined as unwanted noise. In other words, extra noise is an annoyance in the living and working environment. This ambient noise should be controlled as much as possible and reduced to an acceptable level because high noise levels are annoying and have countless harmful effects.
Methodology: For this purpose, the present article, with emphasis on the field method, tries to investigate the pathology of spatial arrangement and its effect on the category of acoustic comfort. The current research is applied in terms of purpose and descriptive-analytical in nature. The tools and methods used in this research have been library and field research. The field studies section was carried out by the 2260 device manufactured by the Danish company B&K, using the booklets published by the International Organization for Standardization (ISO). For this purpose, 9 case samples from different areas of Tabriz have been selected as case studies. According to the appropriate distribution of case studies in the urban context, selection criteria were selected according to the proper allocation of case studies. It should also be noted that apartment units are rarely seen in the city of Tabriz, in the northern areas and overlooking the Pasdaran Highway, due to the worn texture and the emergence of marginalization. In each case, points related to spatial arrangement and zoning were classified into separate categories.
Results: According to the background sound diagrams, the average background sound status taken from the bedrooms is better than the intermediate background sound level in the living room and dining room. It is considered that this issue indicates the correctness of space deployments relative to each other in the face of external nuisance noise.
Conclusion: The outputs from the graphs of the average sound pressure level in the first category (location of the service area next to the bedrooms) are in a completely chaotic state compared to the second category, where the toilets and kitchens are farther away from the bedrooms. The conclusion section is discussed in detail. The reason for this is that the disturbing noise produced in the field of services is not only during the day but also around the clock and is of the type of excretion that the residents do not expect or accept such noise. Also, in terms of annoyance index, results show that the noise from the toilets and kitchens has been significantly affected in other neighborhood units. And it disturbs the sound comfort of the residents at night when the background noise is generally low.
Keywords: Spatial arrangement, acoustic comfort, apartments, Tabriz.

[Downloaded from hafthesar.iauh.ac.ir on 2026-11-19]
[DOR: 20.1001.1.23225602.1401.10.39.7.2]
[DOI: 10.52547/hafthesar.11.39.7]