

منظر صوتی مثبت در فضای شهری

چکیده | در حال حاضر صوت و منظر صوتی به عنوان بخش قابل توجهی از منظر شهری، در طراحی و برنامه‌ریزی شهری نادیده گرفته می‌شود. این در حالی است که شهرهای امروزی با سرعت فزاینده‌ای در حال گسترش هستند و به تبع آن، ظهور پدیده ترافیک و سایر عوامل آلاینده صوتی محیطی، منظر آشفته به وجود می‌آورد. جهت نیل به فضاهایی با کیفیت شنیداری بالا و خوشایند، نیاز است به این موضوع پرداخته شود. در مقاله حاضر شناخت و بررسی کاملی از مفهوم، ابعاد و عوامل مؤثر بر منظر صوتی و روش‌های بررسی آن انجام شده است. روش تبیین‌شده توسط نگارندگان جهت طراحی و بازطراحی منظر صوتی خوشایند در فضاهای شهری، نتیجه بررسی و مطالعات گسترده در حوزه مورد نظر است. جهت طراحی منظر صوتی مثبت، پنج گام کلیدی آورده شده است. یک طراحی جامع مستلزم طی کردن هر پنج گام به صورت توأمان است.

واژگان کلیدی | منظر شهری، منظر صوتی، فضای شهری، مدل طراحی منظر صوتی مثبت.

عباس غفاری

دکتری معماری، دانشگاه هنر
اسلامی تبریز

ghaffari@tabriziau.ac.ir

محمود قلعه نویی

دکتری طراحی شهری، دانشگاه هنر
اصفهان

m.ghalehnoee@au.ac.ir

نسرين محسن حقيقي

پژوهشگر دکتری شهرسازی، دانشگاه
هنر اسلامی تبریز

n.haghighi@tabriziau.ac.ir

«مناظر صوتی، تمام صداهای درون یک محل با تأکید بر رابطه بین ادراک فردی یا جمعی، فهم یا تعامل با محیط صوتی است» (Payne, Davis & Mags, 2009). با توجه به دیدگاه‌های زبان‌شناسی، «صدا» + «چشم‌انداز»، منجر به یک پارادوکس معنایی می‌شود، چرا که صدا شنیده شده اما دیده نمی‌شود؛ از این رو صحیح‌تر است که منظر صوتی را به‌عنوان انتشار صداها در یک منظر تعریف کنیم.

شافر^۲ و دلاگ^۳ معیاری معنایی برای دسته‌بندی منظر صوتی خود ارائه دادند که به ما اجازه می‌دهد بین ترافیک جاده، سایر وسایل حمل‌ونقل، موسیقی، حضور مردم و طبیعت تمایز قائل شویم. با این حال اینها توصیفات شیء‌محور باقی می‌مانند (Dubois & Raimbult, 2005: 343). تعاریف یا دسته‌بندی‌های فوق براساس منشأ نبوده و از این نظر تا حدودی جامع نیستند. براساس تعریف پیجانوسکی و همکاران مبتنی بر منبع اصوات، منظر صوتی حاصل همپوشانی صداهای ناشی از منابع ژئوفیزیک (باد، جریان آب، امواج دریا، فوران)، بیوفونیک (آوازه‌ها، تماس و تماس‌های هشدار، آواها)، و آنتروفونیک (فعالیت‌های صنعتی و شهری، ترافیک جاده‌ای، دریایی و هوایی) است که به شدت به ساختار و عملکرد مناظر جغرافیایی وابسته است (Pijanowski et al, 2011).

مؤلفه‌های عمده منظر صوتی به صورت زیر است :

آنتروفونی (Anthropony)

بیوفونی (Biophony)

ژئوفونی (Geophony)

مهم‌ترین کیفیاتی که منظر صوتی مثبت باید داشته باشد، نقش انگیزی و آسایش صوتی است که در جدول ۱ آورده شده است.

طراحی منظر صوتی مثبت

مثبت یا منفی بودن منظر صوتی با نحوه ادراک افراد حاضر در فضا مرتبط است و به دو دسته مثبت (هاباب^۴) یا منفی (کاکوفونی^۵) تقسیم‌بندی می‌شود. کاکوفونی واژه‌ای است که برای توصیف منظر صوتی که به شیوه منفی ادراک می‌شود، به کار می‌رود و

مقدمه | کیفیت منظر شنیداری، تأثیر بسزایی بر دیگر کیفیات محیطی مانند نقش انگیزی، خوانایی، هویت، حس تعلق و وابستگی به مکان دارد. برخلاف منظر بصری که فرد آن را می‌بیند و ادراک می‌کند، منظر شنیداری فارغ از خواست و اراده افراد شنیده می‌شود. آنچه امروزه در فضاهای شهری شنیده می‌شود، آلودگی صوتی ناشی از منابع مختلف صوتی مانند آژیرها، صدای اتومبیل‌ها، همهمه و اصوات ناخوشایند است. قرار گرفتن در این محیط صوتی ناخوشایند ممکن است باعث آزرده‌گی ناشی از نوفه، ناخوشایندی فضا و ترک آن شود و در درجات بالاتر به سلامتی افراد آسیب برساند. جهت دستیابی به یک منظر صوتی مثبت، طراحی منظر صوتی به‌صورت مکان‌مند و بر اساس اصول آکوستیک الزامی است. در این راستا سؤالات پژوهش حاضر به شرح زیر است :

۱. مؤلفه‌های منظر صوتی مثبت کدامند؟

۲. گام‌های طراحی منظر صوتی مثبت شامل چه مراحل است؟

فرضیه

یک منظر صوتی دارای عناصر و مؤلفه‌های تأثیرگذار است که می‌تواند شنیداری یا غیر شنیداری باشد. گام‌های طراحی منظر صوتی مثبت شامل هر دو ارزیابی‌های کیفی از ادراک افراد و نیز بررسی شاخص‌های صوت است.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر جزو پژوهش‌های کاربردی و به لحاظ ماهیت و روش، جزو پژوهش‌های توصیفی-تحلیلی است. جهت رسیدن به روش طراحی منظر صوتی مثبت، اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از طریق بررسی ادبیات موضوع با استفاده از منابع کتابخانه‌ای گردآوری شده و بعد از تحلیل و بررسی توسط پژوهشگران در قالب گام‌های طراحی منظر صوتی مثبت آورده شده است.

منظر صوتی، مؤلفه‌ها و شاخص‌ها

پین و همکاران^۱، منظر صوتی را این‌چنین تعریف کرده‌اند :

جدول ۱: معیارها و شاخص‌های کمی و کیفی منظر صوتی. مأخذ: نگارندگان.

منابع	تعریف	شاخص	معیارها	نوع
Vermir, Domecka & Rychtarikova , 2008 Payne, Davis & Mags, 2009	صداهایی که به طور مداوم توسط جمعیت مشخصی شنیده می‌شود و یک پس‌زمینه را در تضاد با سایر اصوات ادراک شده، برای ادراک تمامی اصوات دیگر شکل می‌دهند.	Keynote اصوات پس‌زمینه	تجربۀ انجمنی	کیفی
Payne, Davis & Mags, 2009	صداهایی که به طور خاص توجه را جلب می‌کنند.	Sound signal سیگنال صوتی		
Kang, 2006	صدایی که کیفیات خاص و منحصر به فردی برای جمعیتی مشخص داشته و به مانند نشانه بصری در منظر صوتی هستند.	Sound mark نشانه صوتی		
Vermir, Domecka & Rychtarikova , 2008	اصواتی که در زمان‌ها و دوره‌های معین تکرار می‌شوند.	Sonic rhythms ریتم‌های صوتی		
Vermir, Domecka & Rychtarikova , 2008	آسایش کلی آکوستیکی که به انتظارات صوتی پاسخ می‌دهد مانند آنچه در میدین با کافه‌ها انتظار داریم؛ مردم در حین خوردن یک نوشیدنی، می‌توانند مکالمه داشته باشند.	Sonic harmony هارمونی صوتی		
Yang & Kang, 2005	خوشایندی کلی از منظر صوتی	کیفی	آمایش صوتی	کمی
	سطح استاندارد اصوات براساس آستانه‌های شنیداری و شاخص‌های صوت محیطی	کمی		

و بررسی مدل‌های پیشین و نیز مطالعات نویسندگان، چارچوب پیشنهادی جهت ارزیابی و طراحی منظر صوتی به صورت زیر ارائه شده است:

مؤلفه‌های شنیداری و غیر شنیداری منظر صوتی

بهترین شیوه برای شناخت منابع اصوات، روش آوا برداشت پیاده در بازه‌های زمانی کوتاه‌مدت و بلندمدت و به صورت مداوم است. شناخت مؤلفه‌های شنیداری به شناخت و مشخص کردن منابع صوتی غالب در فضا، شناخت ریتم‌های صوتی و تنوع منابع شنیداری کمک می‌کند.

عوامل غیر شنیداری مؤثر بر منظر شامل عوامل فیزیکی - کالبدی (فرم شهری، کاربری، حمل‌ونقل شهری، مواد و مصالح و کیفیت بصری)، طبیعی (آب و هوا، پوشش گیاهی) و اجتماعی (سن، جنس، گروه

با تجربه منفی گوش دادن در ارتباط است. هاباب واژه‌ای است که برای توصیف ترکیبی از اصوات به کار می‌رود که به صورت مثبت ادراک شده و با تجربه گوش دادن مثبت در ارتباط است (Farina, 2014: 117). مدل‌های مختلفی برای ارزیابی و طراحی منظر صوتی مثبت ارائه شده است. کین و همکاران^۶، یک چارچوب منظر صوتی فعالیت‌محور ارائه دادند که دو بخش عمده داشت: اول، مکان، نوع فضا و ویژگی‌ها و دوم، مؤلفه‌های زمانی، فعالیت و مؤلفه‌های جمعیت‌شناختی. دیویس و همکاران^۷، در پروژه منظر صوتی مثبت (PSP)^۸ مدلی جهت ارزیابی منظر صوتی مثبت ارائه کردند. آنها از روش‌های مختلفی مانند آوا برداشت‌های پیاده، آزمایش‌های آزمایشگاهی گوش کردن و غیره استفاده کردند. مدل‌های پیشین علی‌رغم پرداختن به ارزیابی منظر صوتی، در طراحی فیزیکی تمرکز نکرده‌اند. در پژوهش حاضر با مطالعه

سنجه‌های کمی و کیفی منظر صوتی

ادراک افراد از منظر صوتی کاملاً به عوامل روان‌شناختی، فرهنگی، اجتماعی و زمینه‌ای که صدا در آن شنیده می‌شود، بستگی دارد. ارزش‌های شنیداری در کشورها و فرهنگ‌های مختلف تفاوت داشته و این خود به ترجیحات افراد از اصوات خوشایند، ناخوشایند یا اصوات نشانه‌ای تأثیر می‌گذارد. از این رو سنجه‌های کیفی برای شناخت و بررسی ترجیحات افراد به کار می‌رود. سنجه‌های کمی برای ارزیابی کمیات لگاریتمی صوت به کار می‌رود و فارغ از ادراک افراد است. سنجه‌های کیفی و کمی در جدول ۱ و نمودار ۱ آورده شده است. اما شاخص‌ترین سنجه‌ها در ارزیابی کمی مبتنی بر Laeq (تراز میانگین صوت در بازه زمانی مشخص) است.

روش‌های ارزیابی کیفیت منظر صوتی

روش‌های کیفی جهت ارزیابی ادراکات افراد و روش‌های کمی جهت بررسی سنجه‌های فیزیکی صوت به کار می‌رود. بسته به موضوع پژوهش روش کمی یا کیفی می‌تواند برای ارزیابی منظر صوتی استفاده شود، اما استفاده از یک روش ترکیبی می‌تواند به اعتباربخشی نتایجی که خروجی‌های مشابه تولید می‌کنند، کمک کند و همچنین از دست رفتن برخی از اطلاعات را که ناشی از یک روش صرف کمی و یا کیفی است، به حداقل برساند. بررسی‌های منظر صوتی همواره وابسته به زمان بوده و بسته به هدف پژوهش ممکن است از یک روز تا یک سال و حتی بیشتر به طول بی‌انجامد.

- روش‌های کیفی: برای شناخت سنجه‌های کیفی از روش‌های آوا برداشت پیاده (Davis et al, 2013; Payne, 2009; Adams et al, 2008; Jeon & Jik Payne, Davis & Mags, 2012; Polli, 2008; lee, 2008)، مصاحبات (Baldinelli et al, 2012; Yang & Kang, 2009) و پرسشنامه (Nyunt, 2004; 2005) استفاده می‌شود. پرسش‌نامه می‌تواند شامل مقیاس‌هایی مانند لیکرت، گاتمن و افتراق معنایی، پاسخ‌های باز یا جواب‌های دسته‌بندی‌شده باشد.
- روش‌های کمی: روش‌های کمی ارزیابی منظر

اجتماعی، فرهنگ) است (Salmons & Pont, 2012; Yang & Kang, 2005; Raimbult & Dubois, 2005; Viollon, Lavandier & Drake, 2002; فورر و لائوبر، ۱۳۶۹؛ قیابکلو، ۱۳۹۰؛ Schult- Fortkamp & Nitsch, 1999).

عوامل غیرشنیداری مؤثر بر منظر صوتی در زیر آورده شده است:

- خصوصیات ژئومتریکی فضا، به عبارتی طول، عرض، ارتفاع و عمق فضاهای شهری و جداره‌های محصورکننده آنها و نیز فرم فضاها و جداره‌ها مانند محدب، مقعر، صاف، موج یا متخلخل بودن جداره‌ها.
- نوع کاربری‌های شهری مانند تجاری یا مسکونی بودن و نیز عملکردهای موجود و زمان فعالیت آنها و ترافیک موجود در محدوده به واسطه‌ی کاربری‌ها و عملکردهای موجود.

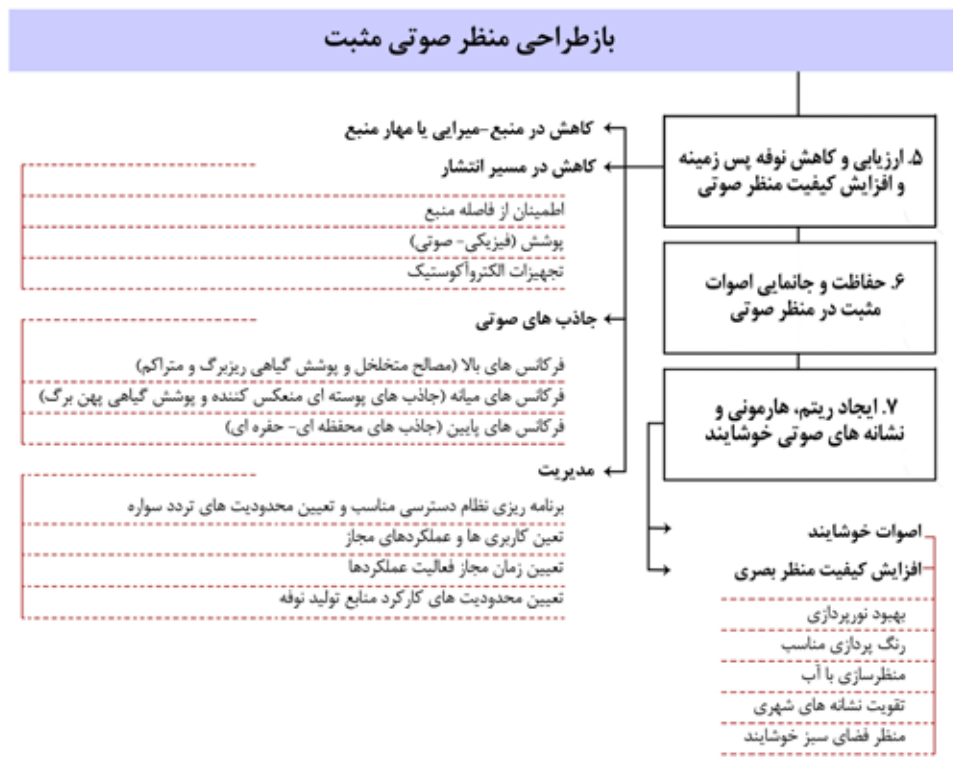
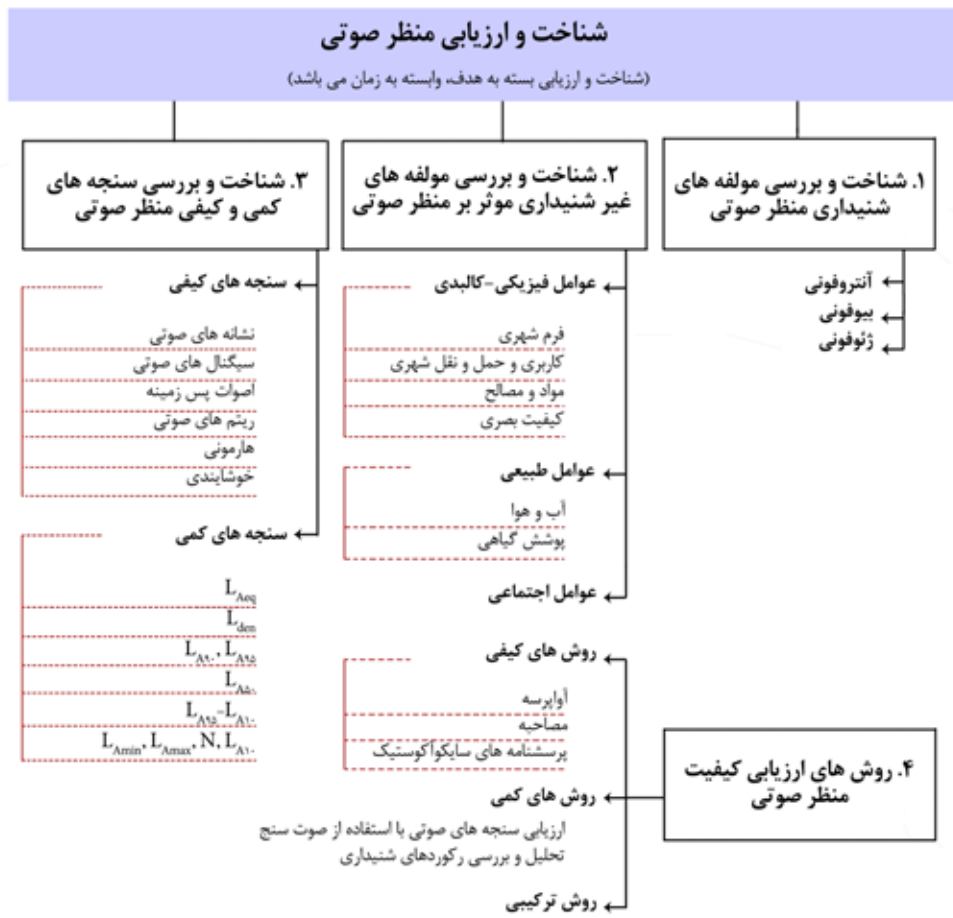
• مصالح مختلف به کار رفته در محیط به دلیل داشتن ضریب جذب مختلف، تأثیر متفاوتی بر جذب یا پخش اصوات انتشاری در محیط دارند. مصالح متخلخل باعث جذب صوت و مصالح صیقلی باعث بازتاب صوت می‌شوند.

• رنگ، روشنایی، فضای سبز، منظر آب، نشانه‌های شهری. هرچه کیفیت بصری فضا بیشتر باشد تأثیر مثبتی بر خوشایندی منظر صوتی می‌گذارد.

• تراکم پوشش گیاهی، نوع پوشش گیاهی، ریزبرگ یا پهن‌برگ بودن درخت‌ها و درختچه‌ها. پوشش گیاهی متراکم به عنوان جداره صوتی عمل کرده و درختان ریزبرگ به جذب اصوات کمک می‌کنند و درختان پهن‌برگ سبب پخش اصوات بازتابیده شده بر آنها می‌شوند. استفاده از گیاهان تنها برای کاهش تراز صدا در فرکانس‌های بالا (بیشتر از ۲۰۰۰ هرتز) مؤثر است. خاصیت پراکنده‌سازی امواج صوتی توسط پوشش گیاهی به مراتب بیشتر از خاصیت جذب کردن آن است. یکی دیگر از مزایای پوشش گیاهی به ویژه درختان بلند، کاهش سرعت باد و عدم هدایت امواج صوتی به طرف شنونده است. نواری به ضخامت ۳۰ متر از این گونه پوشش کاهشی معادل ۵ دسی‌بل ایجاد می‌کند (قیابکلو، ۱۳۹۰: ۱۰۹ و ۱۱۰).

• توجه به جامعه هدف، ارزش‌های شنیداری آن جامعه و ترجیحات آنها.

صوتی شامل ارزیابی‌های میدانی با استفاده از دستگاه صوت سنج، تحلیل رکوردهای شنیداری است (Lam et al, 2005; Polli, 2012). در آزمایشگاه، شبیه‌سازی‌های صوتی و پاسخ افراد



نمودار ۱. چارچوب پیشنهادی طراحی منظر صوتی مثبت. مأخذ: نگارندگان.

هدف	راهبرد	سیاست		
کاهش نوفه زمینه و افزایش کیفیت منظر صوتی	کاهش در منبع	- عایق کاری منبع نوفه و یا تعیین استانداردهایی جهت کنترل صدای محصول		
	کاهش در مسیر انتشار	اطمینان از فاصله منبع	- ایجاد فاصله ایمن بین منبع و محل شنیدار .	
		پوشش دادن	- پوشش با موانع فیزیکی مانند دیوارها و موانع صوتی . دیواره‌های صوتی، دیواره‌های سبز، کریستال‌های صوتی	
	کاهش در	تجهیزات الکتروآکوستیک پوشش منبع نوفه موسیقی پس زمینه	- پوشش صوتی، ماسکه کردن یک صدای آرام‌تر به وسیله سیگنال بلندتر	
			- استفاده از صدای آب در انواع آب به عنوان صدای خوشایند جهت پوشش اصوات ناخواسته.	
			کنترل فعال نوفه	- خنثی کردن نوفه با استفاده از سیستم میکروفون و بلندگو، به وسیله تولید صدایی در فاز مخالف.
			- پوشش نوفه‌های معنی دار مانند مکالمه به وسیله یک نوفه بدون معنی با اسپکتروگرام پیوسته مانند نوفه سفید.	
	طراحی جاذب‌های صوتی	فرکانس‌های بالا	- استفاده از بتن متخلخل یا لانه زنبوری	
			- استفاده از آسفالت متخلخل دو لایه با قدرت کاهش نوفه به میزان ۳-۴ دسی بل	
			- استفاده از درختچه‌های ریزبرگ و متراکم	
فرکانس‌های پایین	فرکانس‌های میانه	- استفاده از درختچه‌های پهن برگ		
		- المان‌ها و تابلوهای مغازه از جنس سفال، آجر نپخت، آجر نیم‌پخت ناصاف و پلکسی متخلخل		
فرکانس‌های پایین	فرکانس‌های پایین	- مبلمان شهری از جنس چوب		
اقدامات مدیریتی	تعیین محدودیت تردد سواره/ تعیین کاربری‌ها و عملکردهای مجاز / تعیین زمان‌های مجاز فعالیت عملکردها / تعیین محدودیت‌های کارکرد منابع تولید نوفه	- ایجاد کاواک در جداره‌ها، جداره‌های متخلخل و ناصاف		
حفاظت و جانمایی اصوات خوشایند	بهبود نورپردازی	تقویت نورپردازی در شب / استفاده از ویدئو مپینگ / استفاده از تأکید و تمرکز با استفاده از شدت نور		
	رنگ پردازی مناسب	استفاده از دیوارنگاره‌ها در جداره‌های شهری / استفاده از طرح جامع رنگ در فضاهای شهری		
	افزایش کیفیت منظر بصری	منظرسازی با آب		
	تقویت نشانه‌های شهری	استفاده از آب‌نماهای ریزشی، جهنده و پرتابی / استفاده از مجسمه‌های آبی / استفاده از واتر ویدئو مپینگ		
	منظر فضای سبز خوشایند	استفاده از سازه‌های هنری صوت به عنوان نشانه شهری / ترکیب نشانه‌های بصری و صوتی		
	حفاظت و تقویت اصوات خوشایند	استفاده از درختچه‌ها و گیاهان زینتی / گل کاری / افزایش سطوح و جداره‌های سبز		
ایجاد و تقویت ریتم و هارمونی و نشانه‌های صوتی	حفظ و ایجاد ریتم‌های شنیداری ارزشمند مانند صدای فعالیت‌های خاص	- استفاده از جداره‌های مقعر جهت تقویت اصوات مشخص و خوشایند / افزایش حضور پرندگان در فضا / استفاده از صدای آب		
		- حذف اصوات نامتناسب با شخصیت فضا		

موجود با استانداردها و همچنین کیفیت مطلوب منظر صوتی و مشخص کردن مسائل و مشکلات)، طراحی (طراحی منظر صوتی بر اساس مطالعات کمی و کیفی و مبتنی بر ماهیت سیال صوت). با توجه به ماهیت انتشاری صوت در فضا، دو گام اساسی در مرحله طرح مطرح می‌شود: گام اول کاهش سطح اصوات پس‌زمینه تا حد استاندارد و مطلوب و گام دوم حفاظت و جانمایی اصوات خوشایند چرا که تا زمانی که سطح صدای پس‌زمینه کاهش نیابد، اصوات خوشایند و خاطره‌انگیز شنیده نخواهند شد و تنها همهمه و شلوغی ادراک خواهد شد (نمودار ۱)؛ (جدول ۲).

• بررسی وضعیت موجود و وضعیت مطلوب مورد نظر و بازطراحی منظر صوتی مثبت براساس نتایج تحلیل‌های کمی و کیفی
ارزیابی‌های دقیق کمی شامل بررسی سطح سنج‌های فیزیکی صوت با استانداردها و نیز ارزیابی‌های کیفی از ادراک افراد به‌صورت یکپارچه جزو جدایی‌ناپذیر از مراحل طراحی منظر صوتی مثبت است و این خود فرضیه دوم پژوهش را تأیید می‌کند. در گام‌های طراحی منظر صوتی مثبت، تا حد امکان ابعاد و موارد دخیل در طراحی منظر صوتی آورده شده است. با این حال، بررسی هر کدام از گام‌های مذکور می‌تواند فتح بابی برای پژوهش‌های آتی باشد. طراحی منظر صوتی مثبت در یک فضا، پروژه‌های مکان‌مبنا است، چرا که هر فضایی بسته به عوامل مختلف دخیل، ویژگی‌های شنیداری متفاوتی دارد. هرگونه اقدام مستلزم بررسی ادراک افراد و نیز ارزیابی سنج‌های فیزیکی- صوتی متناسب با هدف بررسی است. آنچه از پژوهش برمی‌آید این است که صرف مطالعه‌ای کمی یا کیفی جهت بازطراحی راهگشا نخواهد بود، بلکه مطالعه‌ای توأمان از سنج‌های فیزیکی صوت و کیفیات ادراکی افراد به همراه مطالعه عوامل غیرشنیداری مؤثر در منظر صوتی است که امکان طراحی یک منظر صوتی مثبت و خوشایند را به دست می‌دهد.

• روش ترکیبی: این روش به نسبت کامل‌تر است، چرا که دید جامعی نسبت به وضعیت شاخص‌های فیزیکی صوت و نیز ادراک افراد به دست می‌دهد (Brambilla, Gallo & Zambon, 2013; Asdrubali et al, 2013).

بازطراحی منظر صوتی مثبت

با تعمیم گام‌های فرایند طراحی شهری شامل شناخت، تحلیل، طرح، بازبینی و پایش به سایر مطالعات منظر به خصوص منظر صوتی و نیز با توجه به ماهیت انتشاری صوت، می‌توان گام‌های اساسی فرایند طراحی منظر صوتی را بدین گونه استخراج کرد: ارزیابی (شناخت و ارزیابی وضعیت کمی و کیفی منظر صوتی)، تحلیل (مقایسه وضع

نتیجه‌گیری | پژوهش حاضر با هدف آرایه چارچوبی روشمند برای طراحی منظر صوتی مثبت بود. با توجه به سؤالات پژوهش مبنی بر تبیین و تشریح مؤلفه‌های منظر صوتی مثبت، می‌توان گفت پس‌زمینه صوتی آرام، اصوات نشانه‌ای، سیگنال‌های صوتی، ریتم و هارمونی و ترازهای صوتی استاندارد از مؤلفه‌های اصلی یک منظر صوتی مثبت است. در بررسی فرضیه اول پژوهش باید گفت فرضیه تأیید می‌شود، چرا که علاوه بر مؤلفه‌های شنیداری عوامل دیگری نظیر عوامل اجتماعی و کالبدی نیز بر کیفیت ادراک شده منظر صوتی تأثیر می‌گذارند. در پاسخ به سؤال دوم پژوهش مبنی بر گام‌های طراحی منظر صوتی مثبت، با نظر به نمودار ۱ و نیز بررسی‌های نویسندگان گام‌های طراحی منظر صوتی مثبت در پایین آورده شده‌اند:

- گام اول مشخص کردن پتانسیل‌های شنیداری منظر صوتی فضای مورد مطالعه
- گام دوم شناخت و بررسی مؤلفه‌های غیرشنیداری مؤثر بر منظر صوتی
- گام سوم، شامل ارزیابی‌های کمی و کیفی
- جمع‌بندی نتیجه گام‌های پیشین در گام چهارم به‌صورت نتایج تحلیلی در دسته‌بندی‌های تفصیلی و مشخص کردن کمیت و کیفیت منظر صوتی مورد مطالعه

Δ Cacophony
 ۶ Cain et al, 2008
 ۷ Davies et al, 2009
 ۸ Positive Soundscape Project

۱ Payne, Davis & Mags, 2009.
 ۲ Schafer, 1977
 ۳ Delage, 1979
 ۴ Hubbub

فهرست منابع

- فورر، ویلی و لائوبر، آنسلم. (۱۳۶۹). آکوستیک در معماری. چاپ سوم. ترجمه: غلامعلی لیاقتی. تهران: انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- قیابکلو، زهرا. (۱۳۹۰). مبانی فیزیک ساختمان ۱، آکوستیک. تهران: انتشارات جهاد دانشگاهی.
- Adams, M., Bruce, N., Davices, W., Cain, R., Jennings, P., Carlyle, A. & Cusack (2008). Soundwalking as methodology for understanding Soundscapes. *Proceedings of the institute of Acoustics*, 30 (2): 552-558.
- Asdrubali, F., D'Alessandro, F., Brambilla, G. & Gallo, V. (2013). Perceived quality of soundscape in three urban parks in Rome. *Acoustic Society of America*, (134): 1.
- Brambilla, G., Gallo, V. & Zambon, G (2013). The soundscape quality in some urban parks in Milan. *Journal of Public Health*, 10 (6): 2348-2369.
- Baldinelli, G., Sberna, A., Dalessandro, F. & Asdrubali, F. (2012). *Redevelopment of an Urban Open Public Space Using* .
- Cain, R., Jennings, P., Adams, M., Bruce, N., Carlyle, A., Cusack, P., Davies, W., Hume, K. & Plack, C. (2008). An activity-centric conceptual framework for assessing and creating positive urban soundscapes. *Proceedings of the Institute of Acoustics*, 30 (2): 546-551.
- Davies, WJ., Adams, MD., Bruce, NS., Cain, R., Carlyle, A., Cusack, P., Hall, DA., Hume, KL., Irwin, A., Jennings, P., Marselle, MR., Plack, CJ. & Poxon, J. (2013). Perception of SoundScape: An Interdisciplinary Approach. *Applied Acoustics*, 74 (2): 224-231.
- Davis, J., William., Adams, D. Mags., Bruce, S. Neil., Plack, Cgris., Jennings, Paul., Carlyle, Angus., Cusack, Peter. & Hume, Ken (2009). *A Positive Soundscape Evaluation Tool, Euro Noise. Edinburg, Scotland*.
- Delage, B. (1979). Paysage sonore urbain. *Report, Plan construction*, 79 (27).
- Farina, A. (2014). *Soundscape Ecology, Principles, Patterns, Methods and Applications*. New York: Springer.
- Jeon, J., Jik Lee, P. & Yong Hong, J. (2008). Non-auditory factors affecting urban soundscape evaluation. *Acoustic society of America*, 130 (6): 3761-3770.
- Kang, J. (2006). *Urban Sound Environment*. Florida: CRC Press.
- Lam K-C., Ng, S-L., Hui, W-C. & Chan, P-K. (2005). Environmental quality of urban parks and open spaces in Hong Kong. *Environmental monitoring and assessment*, 111 (1-3): 55-73.
- Nyunt, K. (2004). Waterfront soundscape of Auckland. *18th International Congress of Acoustics*, (1): 215-216.
- Payne, S., Davies, W. & Mags, A (2009). *Research into the Practical and Policy Applications of Soundscape Concepts and Techniques in Urban Areas (NANR 200)*. Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Pijanowski, B.C., Villanueva-Rivera, L.J., Dumyahn, S.L., Farina, A., Krause, B.L., Napoletano, B M., Gage, Stuart H. & Pieretti, N. (2011). Soundscape Ecology: the science of sound in the landscape. *Bioscience*, 61 (3): 203-216.
- Polli, A. (2012). Soundscape, sonification and sound activism. *AI & Soc*, (27): 257-268.
- Raimbault, M. & Dubois, D. (2005). Urban soundscapes: Experiences and knowledge. *Cities*, 22 (5): 339-350.
- Salmons, E.M. & Pont, M. (2012). Urban traffic and the relation to urban density, form and traffic elasticity. *Landscape and Urban Planning*, 108: 2-16.
- Schulte-Fortcamp, B. & Nitsch, W. (1999). *On soundscapes and their meaning regarding noise annoyance measurements*. Proceedings of Inter-Noise, Fort Lauderdale.
- Schafer, R. M. (1977). *The Soundscape; our sonic environment and the tuning of the world*. Rochester: Destiny books.
- Vermir, G., Domecka, M., Rychtarikova, M. (2008). *The Application of the Soundscape Approach in the Evaluation of The Urban Public Space*. Paris: Acoustics.
- Viollon S., Lavandier C. & Drake, C. (2002). Influence of visual setting on sound ratings in an urban environment. *Applied Acoustics*, (5) 63 511-493.
- Yang, W. & Kang, J. (2005). Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces. *Applied Acoustics*, (66): 221-229.