تأثیر برخی عایق‌های گیاهی و سازه های مصنوعی در جلوگیر ی از آلودگی صوتی در فضای سبز و طراحی نوع مؤثر فضای سبز عایق

حسام الدین منیعی

کارشناس و طراح محوطه شرکت گلپوش سرخ سپاهان

با توسعه مناطق شهری و صنعتی، آلودگی صوتی به عنوان یکی از مهمترین مشکلات انسانی غیر قابل مشاهده، اهمیت زیادی پیدا کرده است. این مطالعه به منظور اندازه گیری کاهش آلودگی صدایی در ایستگاه‌های مختلف فضای سبز شهری اصفهان صورت گرفت. اندازه گیری در فصل بهار به کمک منبع تولید صدا آمپلی فایر و منبع طبیعی یعنی صدای وسائط نقلیه و دستگاه صداسنج صورت گرفت. بدین ترتیب که ۸ ایستگاه انتخاب گردید و در هر ایستگاه در فواصل ۲۵، ۵۰ ،۷۵و ۱۰۰متری از منبع اندازه گیری Leq5 با مدت های ۱۵ دقیقه ای با ۵ تکرار صورت گرفت. ایستگاه هایی که مانع صوتی بسیار نزدیک تر به منبع صوت بوده بیشتر آلودگی صوتی را کاهش می دهند اما در ایستگاه های با پوشش درختان جنگلی کاهش صدا با افزایش گونه های درختی و فاصله رابطه مستقیم را نشان می دهد. تقلیل مضاعف صدا نیز در ایستگاه هایی که از شیب بیشتری برخوردار بود صورت گرفت. حداکثر تقلیل صدا در توده سوزنی برگ برابر با ٤٥ دسیبل و برای نمونه کنترل ۲۷/۹ دسیبل بود. همچنین در ایستگاه با فنس کنار جاده نیز در فاصله ۱۰ متری از منبع کاهش حداکثری را داشتیم. با توجه به این داده ها طراحی مدل خاصی از ترکیب گیاه و مواد مصنوعی به عنوان دیواره عایق صوتی صورت گرفت که ضمن زیبایی کارایی بالایی برای رساندن صدا زیر ۵۵ دسیبل داشت.

کلمات کلیدی :آلودگی صوتی ،کاهش صدا، درختان و درختچه ها، طراحی مدل دیواره عایق صوتی فضای سبز

مقدمه و معرفی طرح :

با توسعه مناطق شهری و صنعتی، آلودگی صوتی به عنوان یکی از مهمترین مشکلات انسانی غیر قابل مشاهده، اهمیت زیادی پیدا کرده‌است. افزایش صدا به منزله افزایش صدای مزاحم یا ناخواسته است و در یک بیان ساده سر و صداnoise صوتی ناهنجار ، ناخواسته و مزاحم خواهد بود. در بسیاری از منابع از صدا بعنوان آلودگی نامرئی یاد کرده‌اند(invisible) pollution. مهمترین واحد اندازه گیری صدا دسیبل می باشد که عبارت از یک مقیاس لگاریتمی که برای اندازه گیری میزان فشار، شدت و قدرت صوت بکار می‌رود.

از جمله عوامل مهمی که باید در طراحی عایق صوتی مورد توجه قرار گیرد عبارتند از: نوع گیاه، نوع سازه، نحوه کاربرد و ترکیب آن‌ها، فاصله از منبع صدا و فاصله از منطقه هدف (اردغان و یازگان،۲۰۰۹). اثرات گیاهان در کنترل صوت بستگی به عوامل مختلفی از جمله نوع گیاه، تراکم، ارتفاع، بافت، خصوصیات شاخ و برگ، موقعیت درختان و ... دارد، بطوریکه اگر گیاهی از تراکم بالاتر و پیوسته، شاخ و برگ انعطاف پذیرتر، برگ‌های پهن‌تر، زاویه بسته تر شاخ و برگ نسبت به تنه، ارتفاع بلندتر و موقعیت مناسبتری قرار گرفته باشد اثر کنترل کنندگی بیشتری خواهد داشت. در این رابطه درختان و درختچه‌های همیشه سبز با توجه به داشتن سبزینه در تمام طول سال مناسب‌تر می‌باشند(اردغان و یازگان،۲۰۰۹؛ ارکان،۱۹۷۵).

با توجه به اهمیت آلودگی صوتی و اثرات اجتناب ناپذیر آن بر روی انسان، در این طرح سعی بر آن است ضمن بررسی تاثیر گیاهان مختلف بر کنترل آلودگی صوتی، امکان ترکیب عایق‌های گیاهی و سازه‌های مصنوعی در کنترل صدا مورد ارزیابی قرار گیرد.

مواد و روش ها:

اندازه‌گیری صدای تولیدی از آمپلی فایر و منبع طبیعی در فصل بهار به کمک دو دستگاه صداسنج و شیب سنج صورت می-گیرد. کالیبراسیون در ٩٤ دسی بل انجام می‌شود. بدین ترتیب که ٨ ایستگاه انتخاب می‌گردد و یک دستگاه صدا سنج در کنار منبع صوتی قرار داده می‌شود و صداسنج دوم در فواصلی از منبع درون ایستگاه قرار می‌گیرند. این ایستگاه‌ها از نظر پوشش فضای سبز بصورت‌های مختلفی می‌باشند. داده‌های اندازه‌گیری شامل مواردی چون وضعیت ترافیک(سنگین، متوسط و سبک)، شرایط ایستگاه از نظر فضای سبز، سر و صدای زمینه در ایستگاه، فواصل اندازه‌گیری از خیابان و زمان می‌باشند. فواصل اندازه‌گیری شامل ٢٥، ٥٠ و ٧٥ و ١٠٠متر از خیابان صورت گرفت. از آنجایی که فاصله کمتر از ١٠ متر در سایه صدا واقع می‌شود، اندازه‌گیری کمتر از این فاصله معنی‌دار نمی‌باشد(مخدوم، ١٣٧٣). در هر بار اندازه‌گیری در هر ایستگاه صدای محیط(ماکزیمم فشار صدا بر حسب دسیبل) یا به عبارت دیگر تراز معادل صوت (Leq) توسط دستگاه صداسنج مورد نظر در مدت ١٥ دقیقه با ٥ تکرار رکوردگیری انجام می‌گردد.

پس از جمع اوری داده ها با استفاده از میکروفونی که به رایانه متصل بود توانستیم صدای ظبط شده ای را در رایانه داشته باشیم. صدا ها را به وسیله نرم افزارSpectra plus 5 به امواج با فرکانس های مختلف در طیف های مختلف تمیز دادیم و صدای زمینه حذف شد. داده های بدست آمده با استفاده از رابطه عددی تبدیل دسیبل به نیوتن بر متر مربع تبدیل و داده ها برای مقایسه آماده شدند. این داده ها درون طرح کاملاً تصادفی قرار گرفته و تجزیه و تحلیل اماری ان در محیط spss صورت گرفت. در مقایسه میانگین ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گرفت. میزان کاهش صدا در ایستگاه ها در نسبت‌های مختلف فاصله، در سطح ١ درصد آماری تفاوت معنی‌داری را نشان دادند .

نتایج:

در سایت سوزنی برگان برگردان بابایی (ایستگاه ١)مشخص شد که درختان کاج در ٢٥ متر اول ٣.٤ دسیبل و در ٥٠ متر اول ٥.٧ و در ٧٥ متری ٥.٤ دسیبل صدا و در ١٠٠ متری ٩.٣ دسیبل را کاهش دادند. درختان صنوبر موجود در سایت میرزاکوچک خان (ایستگاه ٢)در ٢٥ متر ٣ دسیبل و و در ٥٠ متر ٣.٨ دسیبل و در ٧٥ متری ٤.٥ دسیبل کاهش و در ١٠٠ متری ٦ دسیبل کاهش در صدا را نشان دادند. توده متراکم درختکاری جنگل شرق(ایستگاه ٣) با عرض ٢٥٠ متر می تواند کاهش٤٥ dBA را سبب شود. با توجه به این مطلب که در مناطق مسکونی میزان صدا نباید از ٥٠dBA در طول روز و ٣٥dBA در طول شب تجاوز کند، توده درختکاری مذکور حتی در خیابانی با ٨٠dBA می‌تواند ما را به هدف برساند.

درختان سرو موجود در سایت باغ غدیر (ایستگاه ٤)در ٢٥ متر ٥.٢ دسیبل و و در ٥٠ متر ٥.٦ دسیبل و در ٧٥ متری ٧دسیبل کاهش در صدا را نشان دادند.در پارک های سعدی و ایثارگران(ایستگاه های ٥ و ٦) با پوشش پراکنده و مخلوط درختی کاهش دسیبل تنها با با فاصله صورت گرفت و درختان و بوته ها تاثیر معنی داری در کاهش سر و صدا نداشتند.

در سایت صفه (ایستگاه های ٧) با پوشش متراکم کاج و شیب موجود کاهش دسیبل ٢٥ متر ٧ دسیبل و در ٥٠ متر ٩ دسیبل و در ٧٥ متری ١٥ دسیبل کاهش در صدا را نشان دادند. در سایت باغ پرندگان (ایستگاه ٨)در مورد فنس های ٣متری با پوشش ضخیم از پیچ ها بیش از ٥ دسیبل کاهش را درست در پشت این حصار ایجاد کرد. در ٢٥ متری پشت فنس ها ، این کاهش تا ٩ دسیبل و اما در فاصله ٥٠ متری تنها تا ٢ دسیبل بیشتر کاهش را نشان داد. میزان جذب و کاهش صدا در سایت باغ پرندگان بیشتر از سایت های باز جنگل کاج و صنوبر می‌باشد در فاصله نزدیک می باشد.

بحث:

از مطالعات انجام گرفته می توان نتیجه گرفت که در زیر عرض ۳۵ متر از فضای سبز کاهش صدا بسیار کم خواهد بود.طراحی گیاهان باید به گونه‌ای باشد که بطور کامل منطقه منبع صوت را محصور کرده و دارای فاصله کم با منبع باشند. ارتفاع و سن درختان و ترکیب آن‌ها با یکدیگر به اندازه مطالعات گیاهشناسی آن‌ها مهم است. گونه‌هایی که برای کاهش موثر صدا به کار می‌روند باید به اندازه کافی بزرگ و دارای برگ‌های سخت و بافت متراکم باشد

در این مطالعه این نتیجه حاصل شد که با نوار جنگلی سوزنی برگ با عرض های ۱۰ تا ۳۰ متر می توان صدای ناشی از ترافیک را از ۳ تا ۵ دسیبل کاست. این میزان صدا برای درک شنوایی انسان نصف میزان صدای اولیه است. در این مطالعه همچنین فهمیده شد که نوار درختی که بطور متراکم و تا جای ممکن در کنار هم کاشته شده اند شدت صدا را بیشتر کاهش می دهند.با توجه به مقایسه سایت باغ پرندگان با سایت های دیگر می توان اینگونه نتیجه گیری کرد که اگر خواهان کاهش صدا در سایت های کم عرض هستیم نیازمندیم که در کنار جاده و خیابان های سطح شهر از دیواره های صوتی گیاهی یا مصنوعی یا ترکیب آن بهره ببریم . چرا که سایه صدا را به محض ورود صدا به ایستگاه ایجاد می کند و بر عکس موارد دیگر صدا با توجه به فاصله کاهش خطی پیدا نخواهد کرد. بعد از این کاهش صدا می توان از درختان جنگلی کاج برای کاهش بیشتر صدا بهره برد. همچنین شیب تاثیر بسیار بسزایی در ورودکاهش صدا به درون سایت دارد. کاهش بویسله درختان کاج در طول سال ادامه دارد اما در پایین تر از ۵۵ دسیبل کارامد نبودند. با توجه به مسئله زیبایی و جنبه های معماری ایجاد چنین سازه گیاهی بسیار سخت می نمایاند . بنابراین طراحی مدلینگ این دیواره سبز صورت گرفت که در حین زیبایی بصری و استفاده از گیاهان در لایه های مختلف می تواند صدا را تا ۳۵ دسیبل کاهش دهد وبه به حد استاندارد خود یعنی زیر ۵۵ دسیبل خواهد رسید.

منابع :

۱- روحی و. ۱۳۸۱. آلودگی صوتی و کنترل آن. چهارمین کنگره ملی بهداشت. دانشگاه یزد.

۲- دبیری م. ۱۳۸۲. آلودگی محیط زیست(هوا-آب-خاک-صوت). انتشارات اتحاد تهران.

۳- سعیدنیا ا. ۱۳۸۳. کتاب سبزشهرداری‌ها. انتشارات سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور.

٤- محمودی ک. ١٣٨٤. اطلاعات معماری نویفرت. انتشارات شهر آب.

۵- مخدوم م. ۱۳۷۰. بررسی گونه‌های ایران برای کاهش آلودگی صدا. اولین سمینار فضای سبز تهران.

6- Danielle D. 2005. Design of a plant-material noise barrier (PMNB) adapted to the MTQ's standards (Plant-Cover and aesthetics components). Documentation and design criteria, pp. 558-562.

7- English C. and Kotzen B. 1994. Integrating european scale barriers into the english landscape. Proceeding of a joint IHA/ENBA seminar: Environmental noise barrier. A New perspective, 10 november, 1994, maidenhead, England, pp. 102-106.

8- Erdogan E. and Yazgan M. 2009. Landscaping in reducing traffic noise problem in cities: Ankara case. African journal of agricultural research, pp. 1015-1022.

9- Environmental protection and highways department. January 2003. Guidelines on design of noise barriers. Second issue, pp. 25-26.

10- Farnham J. and Beimborn E. 1990. Noise barrier design guidelines. Final report, center for urban transportation studies, University of Wisconsin-Milwaukee, Wisconsin, pp. 1-16.

11- Harris CH. and Denis N. 1998. Time-saver standards for landscape architecture. McGraw-Hill book Co, U.S.A, pp. 130-134.

12- Lorenz CS. 1980. Highway noise and acustical buffer zones transportation. English journal, England, pp. 44.

13- Steiner F. and Butler K. 2007. Sound planning and urban design standards. Willey Inc, pp. 103-1-5.

14- The transportation reseach board. 1982. Highway noise barriers. National academy of science, Washington d.c, pp. 153.

15- Urgenc S. 1990. Intensive planting and vast technique. Stanbul university, pp. 9-22.

Effect of some insulators plant and artificial structures to prevent noise pollution in landscape And landscape design of noise barrier

Abstract:
By developing of cities and industrialization, noise pollution is considered as one of the most important invisible problems. This study has been done in order to measure attenuation of noise in different green space sites. The measurement is taken up in spring by amplifier source and natural source which is meant the noise exhausted from vehicles and noise dosimeter. So eight sites is selected and for each site, the measurement is done in several distances which are 25, 50, 75 and 100 meters from source.

The results in Duncan essay show that in sites that noise barrier is very close to source can attenuate noise more than sites by masses of trees and shrubs however noise decreases through distance and the variety of plants. The most decreasing in noise can be seen in planted sites with slope . the most decrease for pine trees site is 45 db and for control site is 27.9 db. Also in sites by fence nearby the road the most decrease in noise obtained at 10 meter to road. By attention to these data , we can reach to a certain model of landscape design as a combined plant and synthetic material noise barrier, not only it is aesthetic but also it is very useful for attenuation of noise into 55 db.

Key words: Noise pollution, Noise attenuation, Trees and Shrubs, landscape design of noise barrier