

НАМАЛЯВАНЕ НА ШУМА В ГРАДСКИ УСЛОВИЯ ЧРЕЗ ЗЕЛЕНИ СТЕНИ

Саша Йорданова, Зорница Евлогиева, Майя Иванова
sashajordanova@gmail.com, zrukova@abv.bg, mai_5e@abv.bg

ВТУ „Тодор Каблешков“, гр.София 1574 ул.,„Гео Милев“158,
БЪЛГАРИЯ

Ключови думи: шум , допустими норми , зелени стени

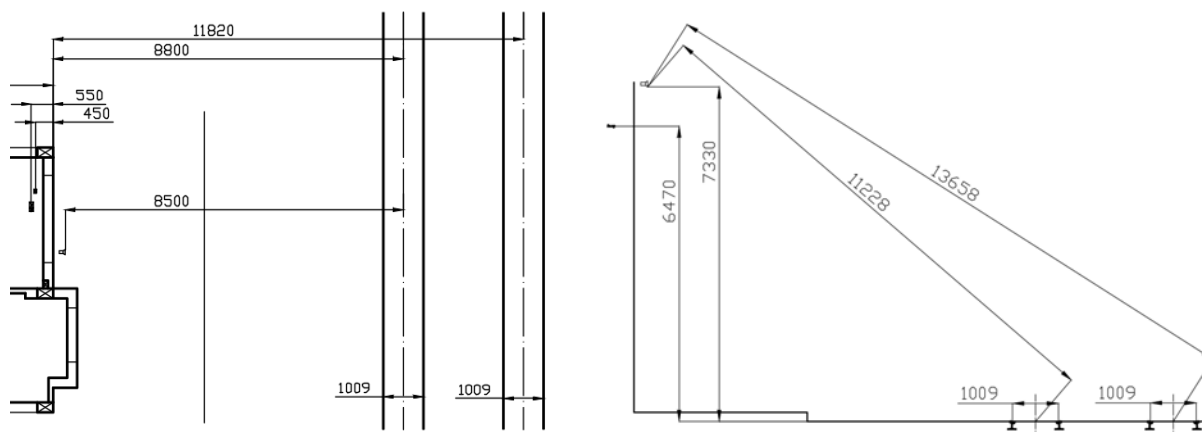
Резюме: Направени са измервания на нивото на шума в градски условия. Получените резултати надвишават допустимите норми. В доклада се разглеждат свойствата и влиянието, което оказват озеленените стени като средство за намаляване на шума.

УВОД:

През 2015г. са направени измервания на нивата на шум по ул. Козлодуй. Резултатите показват, завишени нива на шума спрямо допустимите нива, посочени в действащите в Р.България норми. Поради ефективността на зелените стени в световната практика, в настоящата статия е разгледано именно такова предложение за намаляване на шума и повишаване комфорта за живущите на посочената улица.

ПОСТАНОВКА НА ИЗМЕРВАНЕТО:

Направен е запис на шума от улицата с дълготрайност 24 часа, стартиран в 4ч. сутринта. Уреда за измерване на шума е разположен от външната страна на прозорец в жилищен блок, на разстояние 8,5m от оста на по-близката трамвайна линия и на височина 7,33m. Изборът на ден за измерването е съобразен с изискванията за подходящи метеорологични условия.



Фиг.1 Позициониране на измервателната апаратура спрямо трамвайните релси

АНАЛИЗ НА ИЗМЕРВАНИЯТА:

Получени са данни за общото ниво на шум, включващ автомобилния, трамвайния, фоновия шум. Те са сравнени и са близки, с тези, посочени в „Стратегическата карта за шум на агломерация София“, изготвена през 2009г.[2]

В стратегическата карта за шум на агломерация София са посочени данни, за нивата на шум в общо 69 точки, разположени на територията на целия град. Шумът е посочен по отделно за различните видове транспорт. Данните са получени чрез изчисления, направени чрез програмата LimA 5VER (Bruel & Kjaer), сравнени с полеви измервания, както и с изчисления направени по методите описани в наредба №6 от 26.06.2006г.[3]

Нормирането на шума в България се извършва според Наредба №6 от 26.06.2006г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, методите за оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението. Гранични стойности на показателите на шум, посочени в наредбата за територии, подложени на въздействието на релсов железопътен и трамваен транспорт са:

- Ден (7-19ч)- 65dB
- Вечер (19-23ч)- 60dB
- Нощ (23-7ч)- 55dB

Метод за отчитане на шума от железопътния транспорт според Наредба №6 от 26.06.2006г:

- Определянето на еквивалентното ниво на шум, излъчван от железопътен трафик (релсов железопътен и трамваен транспорт), в местата на въздействие:

Определяне на изходното еквивалентно ниво на шума от железопътния трафик по отделните трасета в зависимост от броя на влаковете композиции и броя на вагоните и локомотивите с дискови спирачки в % от състава от една категория. Изходното осреднено еквивалентно ниво на шума в dB(A) за съответния интервал от денонощието на разстояние 25m от остта на коловоза и на височина 2m, при максимално разрешена скорост 100km/h и вид на горното строене на железния път. Прави се корекция на еквивалентните нива в зависимост от:

-дължината на влаковете и вида на вагоните във влаковата композиция, максимално разрешената скорост на движение;
-вида на конструкциите на горното строене на железния път;
-минус 5dB отчитаща характера на дразнещото въздействие на шума от релсови транспортни средства

- Определяне на намаляването на еквивалентните нива в зависимост от:

-разстоянието между източника на шум
-мястото на въздействие и от екраниращите съоръжения;

Всички корекции могат да се отчетат от графики или таблици, да се изчислят по формули, посочени в Наредба №6 от 26.06.2006г.

Програмата LimA 5 VER

LimA е софтуерен продукт, който се използва за моделиране и изчисляване на показателите на шум от всякакво естество- автомобилен, железопътен, авиационен и индустриален. Чрез него могат да се изчислят стойностите на шум както от отделните източници, така и за общия шум за отделните части на денонощието.

Исходните данни необходими за изчисляване на шума от железопътния транспорт са:

- Определане на типовете влаков/трамваи, движещи се по трасетата на пътните възли в София;
- Трафик на движение.
- Изчисленията се извършват при: височина 4m, температура 10 С, влажност 70%, и разпространение на вятъра 50%-ден, 75%-вечер, 100%-нощ.
- Необходимите входни данни за характеризиране на релсовия път са: интензивност и скорост на влаковите композиции; брой вагони и обща дължина на влаковете; категории влакове; брой железопътни линии и разположението има спрямо линията на застрояване; вид на железопътните линии- дължина, ширина на коловозите, вид на коловоза, единичен или двоен, електрифицирани участъци; гари и спирки; локомотивни и вагонни депа.

По данни от стратегическата карта за шума на гр.София, нивото на шум при ул.Козлодуй и ул. Дунав от трамвайния транспорт е следното:

Изчислено по метода от наредба N6- Leq(A)-	71,80 dB.
Получено чрез програмата LimA –	69,07dB.
Средната стойност от направените измервания -	68,02 dB .

Правени са изследвания [6] , според които, нивото на шума върху първите етажи е по- голямо от базовото ниво, следствие на влиянието на отразения звук. След втория етаж се наблюдава намаление на нивото на шума, а след шестия етаж нивото на шума отново нараства . Стойността на изменението на нивото на шума по височината на фасадата на сградата в този случай е около 4 dB(A). Съгласно тези изследвания , получените леко занижени резултати при направеното измерване са в рамките на отклоненията в зависимост от височината .

Нормирането на шума в България се извършва според Наредба №6 от 26.06.2006г. за показателите за шум в околната среда, отчитащи степента на дискомфорт през различните части на денонощието, граничните стойности на показателите за шум в околната среда, методите за оценка на стойностите на показателите за шум и на вредните ефекти от шума върху здравето на населението. Гранични стойности на показателите на шум, посочени в наредбата за територии, подложени на въздействието на релсов железопътен и трамваен транспорт са:

- Ден (7-19ч)- 65dB
- Вечер (19-23ч)- 60dB
- Нощ (23-7ч)- 55dB

И при трите метода за определяне на шума стойностите надвишават допустимите. Необходими са мерки за неговото намаляване .

ВЪЗМОЖНИ РЕШЕНИЯ

Във връзка със завишените нива на шум , Столичния общински съвет е приел актуализиран План за действие за управление, предотвратяване и намаляване на шума в околната среда на агломерация София . Планът за действие отразява

инвестиционната програма на Столичната община . Голяма част от мерките са свързани с подобряване и модернизация на градския транспорт, автоматично управление на трафика, интелигентни системи за управление на трафика, модернизация на инфраструктурата, обновяване на инфраструктурата, булевардите и подмяна на настилки. Други мерки за намаляване на шумовото натоварване са модернизацията на електротранспорта и трамвайните трасета , мерките по озеленяване и изграждане на шумозащитни стени, които обаче не могат да имат пълен ефект без да е изпълнен целият комплекс от предвидените инвестиционни мерки.

Успоредно с разглеждания проблем в гъсто застроените зони на много от големите градове в България са изчерпани възможностите за осигуряване на необходимото количество зелени площи. В най-висока степен това засяга София. Първите стъпки за преодоляване на този проблем са направени с приемане на Наредбата за изграждане , поддръжане и опазване на зелената система на Столична община от 11.10.2007г. Според тази наредба (чл.25 .3) , в устройствени зони с плътност на застрояване над 60% озеленените площи върху тераси , покривни градини и над подземни сгради и съоръжения се включват в общата озеленена площ на имота , ако според конструктивния проект и проекта за вертикално планиране е осигурен почвен пласт повече от 0,6 m. При по-малък почвен слой (но не по-малко от 0,3m) площта се умножава с коефициент 0,8.

С интегрирането на озеленителната концепция, поддръжката на зелени стени в градската среда подsigурява по-висок процент на зелени площи. Това на свой ред спомага за намаляването на шума с до 5dB и чувствително подобрява качеството на въздуха, който дишаме. Естествен резултат от благоприятното действие на зелените стени са праховата абсорбция и ефективното усвояване на пространствата.

В ландшафтната архитектура, зелената стена се описва като онази част от сградата, която е свободно стояща. Често е покрита с растителност – частично или напълно, която се култивира и поддържа в неорганична среда или почвен субстрат.

Идеята за зелена стена датира от 600г. пр.н.е. Тя се е зародила във Висящите градини на Вавилон. Днес те са добили популярност , благодарение нова концепция, в озеленяването, наречена хидропоника разработена от френският ботаник Патрик Бланк

Жива стена , зелена стена , вертикална градина , както и да го наречем , този вид озеленяване вече е много разпространено и украсява улици и здания в Германия , Белгия , Индия , Испания , Италия ,Швейцария , Япония , Корея, Китай и т.н.



Зелените стени имат две разновидности [4,5]:

Зелените фасади са първата основна категория, която се крепи на изградени от увивни или катерливи растения и засадени директно в стената растения. Често

стабилността на зелената фасада е подсигурана чрез предварително проектирана конструкция.

Втората категория – живи стени, представлява модули, обособени в специфична растителна среда. Различните модули имат специфични размери и се крепят на укрепваща рамка от неръждаема стомана или алуминий.

Живите стени, като втора основна категория, разполагат с три под категории от живи стени, обособени в зависимост от изпълнената конструкция.

Първи тип :



Този вид живи градини се нарича още „саксиен тип”. Те са съставени от растения, засадени в почва, намираща се в отделни саксии върху стената. Растенията трябва да се подменят поне веднъж годишно. Възможно е замърсяване на пространството около живата градина заради вятър и дъжд. Има изискване да не се надвишава височина от 2.5 m. Отделните рафтове или саксии могат да бъдат лесно повалени при по-силен вятър. Заради възможността отделните растения да бъдат подменяни сравнително често този вид озеленяване е подходящо за ниски жилищни сгради .

Втори тип



Вторият тип системи са изградени на базата на кокосови фибри или друг органичен материал най – често под формата на рогозки. Те обикновено са тънки и изработени в няколко слоя. Този тип системи са в състояние да поддържат жива кореновата система на зрелите растения за максимален период от пет години. Това е така, защото водата не може да мине равномерно през рогозката , и да подсигури необходимите хранителни вещества за почвата. Подмяната на увредените растения

става чрез подмяна на цели участъци. Това води до увреждане на кореновата система на съседни растителни видове. Този тип системи имат висок разход на вода. Тънката структура и неспособност за задържане на вода изискват непрекъснато поливане. При изграждане и инсталиране на подобен тип система, необходимо е изграждане на система за циркулация и многократно използване на подаваната вода. Подходящи за сгради с височина до 2.50 m.

Трети тип

Този тип системи са изградена от т.нар. панели, които не са свободно стоящи и не са от кокосови фибри. Тези панели могат да бъдат произведени в различна форма, с различна големина и съответно дебелина. Съществуват различни видове от този тип :



Live Panel е модулна конструкция, която лесно се вписва и приобщава към околната среда. Модулната система е изградена от изолиращи панели запълнени със специално разработен субстрат, който да дава на растенията възможност да растат и да се развиват нормално. Панелите се монтират на стени или сгради посредством алуминиеви профили. Системата има вградена поливна система, която поддържа субстрата постоянно влажен. Субстрата се характеризира с отлични водозадържащи свойства. Малкото остатъчна вода се събира посредством вградени водосточни тръби в колектор, която при нужда се използва следващ път. Мобилността на модулната система **Live Panel** позволява неограничени естетични възможности.

Предимства;

- **LivePanel** модулната система може да се използва както за екстериорно така и за интериорно озеленяване
- Голяма творческа свобода при дизайна и избора на растенията
- Топло и звуко изолиращи свойства
- Лесен монтаж
- Минимални изисквания за вода
- Пожаро-изолиращи свойства

Характеристики

- Тегло 47 кг/м² при пълна водонаситеност
- Размери на модула 1000 мм x 600 мм
- Вградена автоматизирана поливна система
- Използване на водата неколkokратно при необходимост
- Лесен монтаж около прозорци и врати

WallPlanter е система за изграждане на жива стена, чрез която се постига моментален визуален ефект, за разлика от познатите досега методи за вертикално

озеленяване. Тя може да се монтира както на нови, така и на съществуващи вече стени и сгради. Системата е съставена от алуминиеви сандъци в които се засаждат напълно зрели катерливи растения, растящи върху висококачествена стоманена мрежа. Индивидуалните нужди на растенията като вода и хранителни вещества се доставят посредством автоматизирана поливна система.

Характеристики на системата

- Алуминиев сандък 500 x 500 x 3900 мм
- Зрели растения с височина 2200 мм
- Размери:
 - 3900 мм дължина
 - 500 мм дълбочина и ширина
 - 2850 мм височина
- Тегло на системата (сандък, мрежа, растение) 1250 кг, 1450 кг при водонаситена почва

Система за вертикално озеленяване VGreenwall

Системата VGreenwall представлява сглобяема пластмасова модулна конструкция, за изграждане на зелени (живи) стени. Използва се както за интериорно, така и за екстериорно озеленяване. Възможно е използването на системата и за озеленяване на скатни покриви. Пластмасовите модули са изцяло изработени от рециклиран материал, което е още един екологичен плюс за VGreenwall. В конструкцията са предвидени отвори за поставянето на капково напояване и автоматизирана напоителна система. Поставянето на модулите става изключително лесно и бързо, посредством метални ланси по дължина на стената

Заключение:

Вертикалното озеленяване има редица предимства :

- Увеличаване на зелените площи в градовете
- Намаляване на шума с до 5 dB
- Подобряване качеството на въздуха
- По-ефективно усвояване на пространството
- Добра прахова абсорбция

В световен мащаб то намира все по-широко приложение . Вече има произведени български системи за вертикално озеленяване. Считаме , че озеленяване на фасадите в централната градска част на София е едно напълно реално съвременно решение. То би допринесло много както за естетическия вид на столицата, така и за подобряване на комфорта на живущите и работещите там.

ЛИТЕРАТУРА:

[1.] Наредба за изграждане , поддържане и опазване на зелената система на Столична община от 11.10.2007г.

[2.] „Стратегическата карта за шум на агломерация София“, изготвена през 2009г.

[3.] Наредба №6 от 26.06.2006г за отчитане на шума от железопътния транспорт:

[4.] *Citybuild.bg*-Съвременни решения за защита от транспортния шум; гл. ас. инж. Е. Иванова и ас. д-р инж. Д. Бояджиева

[5.] *Citybuild.bg* Зелените шумозащитни стени - гл. ас. инж. Е. Иванова, , ас. д-р инж. Д. Бояджиева

[6.] Екологично инженерство и опазване на околната среда, №1, 2011, с. 12-24 12
Акустични проблеми на трамвайния транспорт в големите градове-Н. Николов

NOISE REDUCTION IN URBAN AREAS BY USING GREEN WALLS

Sasha Ivanova, Zornitsa Evlogieva, Maya Ivanova
sashajordanova@gmail.com; zrukova@abv.bg; mai_5e@abv.bg

*Todor Kableshkov University of transport, Sofia 1574, 158 Geo Milev Str.
BULGARIA*

Key words: noise, allowed norms, green walls

Abstract: Measurements on the noise levels were conducted in urban areas. The results exceed the allowed norms. In this report we evaluate the impact that green walls have on noise reduction.