



Rezumatul Plan de Acțiune pentru aglomerarea

Botosani

- propus pentru dezbatere publică -

Beneficiar	Primăria Municipiului Botosani
Denumire contract:	Harta de Zgomot a Municipiului Botosani si Planul de actiune
Nr/Data contract:	nr. 7203 / 18.03.2015
	ACCON Environmental Consultants S.R.L
Realizat de :	ACCON Environmental Consultants S.R.L
Data:	31.05.2016
Versiunea	1
Limba	Română





Rezumat:

SR

Acest Plan de Acțiune este realizat pentru a fi supus dezbaterii publice și ulterior avizării din partea autorității de mediu competente, potrivit prevederilor legale.

În cadrul acestui plan de acțiune s-a încercat să se identifice toate problemele acustice ale Aglomerării Botoșani. Planul de acțiune se bazează pe informații oferite de Primăria Municipiului Botoșani și din terțe părți, primite în mod oficial de la autoritățile responsabile.

În cadrul planului de acțiune sunt descrise propuneri de soluții pentru combaterea zgomotului în funcție de fiecare tip de sursă și stabilirea zonelor de conflict și/sau a zonelor/punctelor cu depășiri semnificative ale limitelor/recomandărilor indicatorilor acustici. Măsurile de reducere a zgomotului sunt analizate în funcție de următoarele considerente:

- administrative de management al traficului,
- tehnice la sursă iar în situațiile în care acestea nu sunt suficiente, masuri de reducere a zgomotului la receptori.



Cuprins

SR

Motivația executării contractului si problematica propusă spre rezolvare	Pag.
1. Descrierea aglomerării urbane Botoșani.	4
1.1 Transport	4
2. Rețeaua stradală, trafic rutier	6
3. Rețeaua feroviară Tren	7
4. Rețeaua feroviară Tramvai	8
5. Zone industriale, surse acustice	8
6. Software-ul de cartare utilizat și versiunea acestuia	9
7. Descrierea programelor de reducere a zgomotului realizate anterior	9
8. Metode de calcul și de măsurare utilizate	9
9. Autoritatea responsabilă	9
10. Cadrul legislativ	9
11. Valorile limită stabilite	10
12. Evaluare a numărului de persoane estimate expuse la zgomot. Identificarea problemelor și situațiilor care trebuie îmbunătățite	11
13. Identificarea problemelor datorate traficului rutier	12
14. Trafic feroviar	13
15. Rețeaua feroviară - Tramvai	14
16. Rețeaua industrială	14
17. Măsuri generale propuse pentru reducerea zgomotului	15
18. Acțiunile pe care autoritățile competente intenționează să le ia în următorii 5 ani, inclusiv măsurile de conservare a zonelor liniștite	28
19. Strategii pe termen lung	31
20. Prognoze privind evaluarea implementării și a rezultatelor planului de acțiune	32
21. Date despre consultații publice organizate(Se va completa în urma dezbaterii publice)	32



Motivația executării contractului și problematica propusă spre rezolvare

Un plan de acțiune acustică reprezintă un set de măsuri pe termen mediu și lung care au ca scop reducerea nivelului de zgomot. Nivelul de zgomot reprezintă un factor dăunător din punctul de vedere al sănătății umane. Astfel, scopul acestui plan de acțiune este de a contribui la crearea unui mediu înconjurător sănătos, iar acțiunile propuse în el vor influența dezvoltarea socio-economică a zonei și strategia teritorială globală, implicând participarea diferitor departamente ale administrației și a cetățenilor în general.

1. Descrierea aglomerației urbane Botoșani.

Botoșani este reședință și cel mai mare oraș al județului Botoșani (regiunea Moldova, România). INS estima la data de 1 ianuarie 2015 că municipiul avea o populație stabilă de 122.785 locuitori, în creștere față de 2002 când se înregistrau 115.070 locuitori. Este așezat în partea de sud-vest a județului Botoșani, pe interfluviul dintre râurile Sitna și Dresleuca, spre vest între Dresleuca și Siret, apoi coboară între dealurile Crivăț, Agafton, Baisa. Fundamentul geologic al zonei studiate aparține Platformei Moldovenești.

1.1 Transport

1.1.1 Transporturi externe

Rutiere

Botoșani este situat la intersecția drumurilor naționale 29B (Târgu Frumos-Dorohoi) și 29 (Suceava-Săveni), implicit pe traseul drumului european E58, ce leagă granița de nord-vest a țării, Halmeu, cu cea de est, nord-est, Sculeni. Astfel, orașul a fost din cele mai vechi timpuri o punte de legătură între România și zona Bucovinei și a Basarabiei de nord, și, de asemenea, cu Ucraina, Polonia și Rusia. Din punct de vedere turistic, de aici se poate ajunge cu ușurință la mănăstirile din zona Bucovinei (Voroneț, Moldovița, Sucevița, Putna), cât și la cele din județ, cum ar fi Vorona sau cele nemțene și ieșene. De asemenea, se poate ajunge ușor la Lacul de acumulare Stânca-Costești, cel mai mare lac de acumulare din țară, situat pe Prut, la granița cu Republica Moldova. Autostrada A4, care va face legătura dintre Iași și Târgu Mureș, se va situa la 70 km distanță. Legătura de la Botoșani la traseul tronsonului Iași-Târgu Frumos-Târgu Neamț se va face pe E58.

În municipiu există mai multe autogări care asigură curse zilnice către alte orașe din țară (ex.: Brașov, București, Cluj-Napoca, Constanța, Iași, Timișoara, etc.) și către majoritatea localităților din județ.

Feroviare

Linia de cale ferată Verești-Botoșani (44 km) a fost dată în exploatare în anul 1871. Prin această linie, Municipiul Botoșani este conectat la una dintre cele mai importante magistrale feroviare ale țării, cea care asigură legătura între București-Suceava-Vicșani. În oraș există o singură gară care nu este stație de tranzit feroviar.



1.1.2 Transporturi Interne

Tramvaie

Rețeaua de tramvaie a fost dată în folosință în anul 1991, fiind cea mai nouă din țară. Transportul public de călători cu tramvaie este asigurat de S. C. ELTRANS S. A., unitate direct subordonată Consiliului Local și care cuprinde două trasee cu o lungime totală de 15,8 km:

Traseul 101 - Cătămărăști-Deal - Gară - Uvertura Mall - Luceafărul

Traseul 102 - Cătămărăști-Deal - Gară - Carrefour - Primăverii



Maxi-Taxi

Municipiul beneficiază de străzi asfaltate, lungimea totală a acestora însumând 137 Km, din care 75 Km sunt modernizați, iar restul pietrușiți.

Transportul public de călători cu maxi-taxi este asigurat de 60 de microbuze cu o capacitate minimă de 12 locuri și se desfășoară pe cinci trasee:

Traseul 1: Bariera Iași - Calea Națională - Grivița - Alex. Donici - Împ. Traian - Uzinei - Calea Națională - F-ca Mobilă și retur. (Numărul călătorilor/zi – 4.000)

Traseul 2: Bariera Curtești - Bucovina - N. Iorga - Calea Națională - Marchian - bd. M. Eminescu - Sucevei - Calea Națională - Cătămărăști (Avicola) și retur. (Numărul călătorilor/zi – 4.000)

Traseul 3: Bariera Sulița - I. C. Brătianu - I. Pillat - Calea Națională - Marchian - bd. G. Enescu - bd. Primăverii - Sucevei - Uzinei - Aprodul Purice - Gară și retur. (Numărul călătorilor/zi – 6.200)



Traseul 4: Bd. Ț. Enescu (inters. cu bd. Primăverii) - Bucovina -M. Kogălniceanu - Bd. M. Eminescu -N. Iorga -I. Pillat - Victoriei -A. S. Pușkin - Tulbureni și retur. (Numărul călătorilor/zi – 400)

Traseul 5: Stația Meteo – M. Kogălniceanu – B-dul M. Eminescu – N. Iorga – Calea Națională – Ștefan-cel-Mare – Doboșari (Sere) și retur prin Uzinei. (Numărul călătorilor/zi -1000).

Program de funcționare: între orele 0 00 - 24 00 . În intervalul orar 22 00 - 6 00 se asigură o frecvență minimă în traseu de 1 autovehicul / 30 min. / pe sens de deplasare

Taxi

Comaniile de taxiuri care s-au dezvoltat în ultimii ani acoperă necesarul de transport neacoperit de transportul public și este asigurat în municipiul Botoșani de un număr de aproape 550 de autovehicule, iar funcția de licențiere, monitorizare și control este desfășurată de serviciile specializate ale primăriei. Marea majoritate a taximetrelor beneficiază de servicii de dispecerat asigurate de operatori-dispeceri.

2. Rețeaua stradală, trafic rutier

Pentru rețeaua stradală a Aglomerării Botoșani, Primăria a pus la dispoziție fișiere în format CAD (.dxf) al străzilor pentru care s-a construit trama stradală în format shapefile (bază GIS), vezi imaginea de mai jos.

Acest fișier a fost folosit la modelarea rețelei stradale:



Layer-ul GIS cu străzile principale din Aglomerarea Botoșani

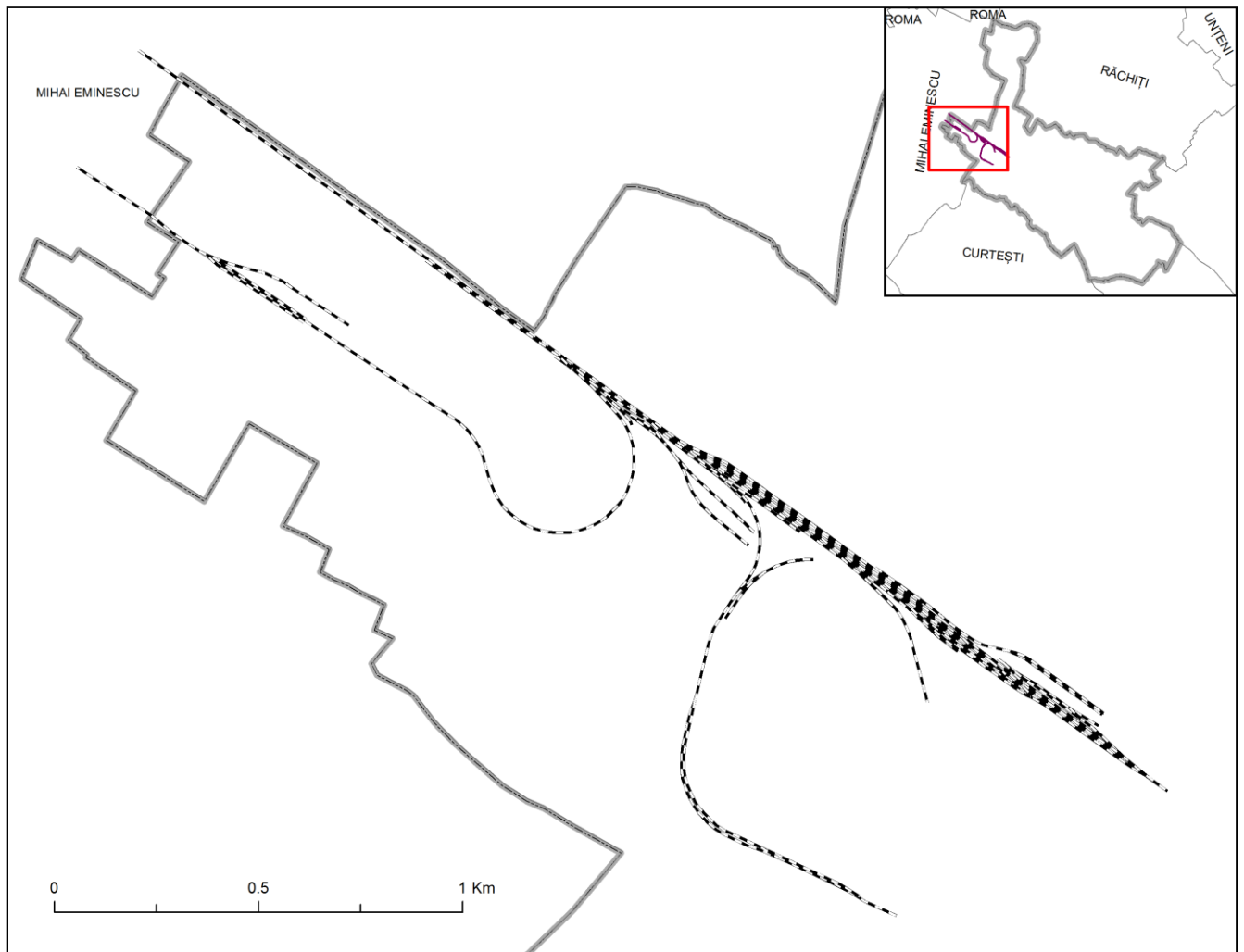
Modelul conține 831 de segmente stradale modelate, în lungime de aprox. 79,19 Km. Pe principalele străzi s-au făcut măsurări de trafic rutier iar volumul de trafic orar necesar calculelor de



modelare a fost stabilit în conformitate cu metoda interimară pentru calculul zgomotului generat de traficul rutier.

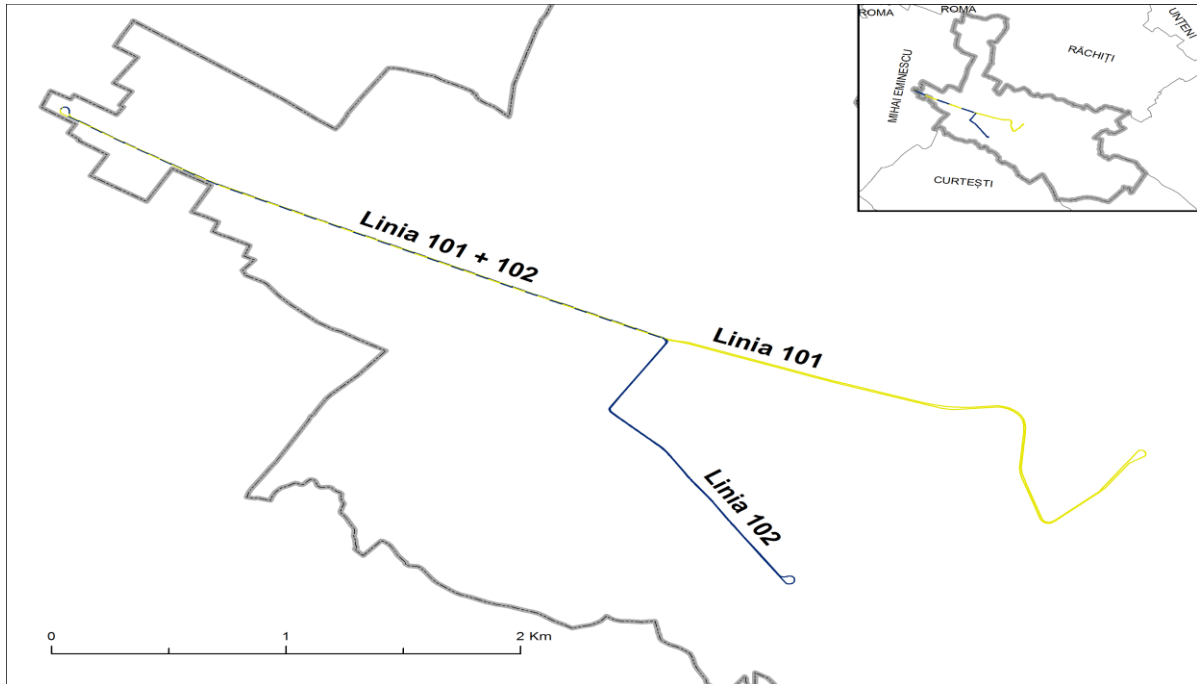
3. Rețeaua feroviară- Tren

Rețeaua de cale ferată a Aglomerării Botoșani are o lungime de aproximativ 20,4 km, provenită din însumarea tuturor tronsoanelor feroviare și din liniile adiacente aflate în suprafața de calcul a Aglomerării Botoșani precum și din liniile ce deservește unitățile industriale. Structura rețelei a rezultat prin trasarea liniilor de cale ferată, în mediul GIS, furnizată de SC Accon Environmental Consultants srl.



Imagine a layer-ului GIS cu structura rețelelor de linii de tren din Aglomerarea Botoșani

4. Rețeaua feroviară - Tramvai



Imagine a layer-ului GIS cu structura rețelelor de linii de tren din Aglomerarea Botosani

5. Zone industriale, surse acustice

Principalele obiective industriale poluatoare acustic au fost specificate de APM Botoșani



Hartă cu obiectivele industriale poluatoare acustic din Aglomerarea Botoșani



6. Software-ul de cartare utilizat și versiunea acestuia

Software-ul de cartare utilizat este CadnaA versiunea 4.5 produs de DATAKUSTIK_Germania.

7. Descrierea programelor de reducere a zgomotului realizate anterior

7.1 Reabilitare și modernizare străzi urbane în municipiul Botoșani

Proiect finanțat prin Programul Operațional Regional, Axa prioritară 2 – ”Îmbunătățirea infrastructurii de transport regionale și locale”, Domeniul de intervenție 2.1 – ” Reabilitarea și modernizarea rețelei de drumuri județene, străzi urbane - inclusiv construcția/reabilitarea șoselelor de centură” Obiectivul general al proiectului a fost modernizarea infrastructurii de transport locale din municipiul Botoșani, în vederea preluării traficului greu, creșterii gradului de siguranță a circulației, reducerii timpului de călătorie prin fluidizarea traficului, a poluării aerului în zona țintă și a consumului de carburanți auto.

8. Metode de calcul și de măsurare utilizate

Au fost elaborate hărți acustice strategice globale orientative, respectiv preliminare pentru următoarele surse de zgomot:

- Trafic rutier: străzi principale și alte străzi care provoacă o poluare acustică notabilă.
- Trafic feroviar cu datele de intrare existente și obținute prin măsurări.
- Trafic feroviar ușor (tramvai) cu datele de intrare existente obținute prin măsurări.
- Activități industriale (IPPC), cu datele de intrare existente și obținute prin măsurări.

9. Autoritatea responsabilă

Autoritatea responsabilă pentru realizarea cartării zgomotului și elaboarea hărților strategice de zgomot pentru aglomerarea aflată în administrarea sa, potrivit prevederilor Hotărârii 674/2007 ce modifică HG 321/2005, art. 4 alin.1. este Primăria Municipiului Botoșani: Piața Revoluției nr.1, Botoșani, 710236.

10. Cadru legislativ

Cadrul legislativ român de care trebuie să se țină cont la realizarea hărților acustice strategice (HAS) și a planului de acțiune este prezentat în tabelul de mai jos:

Tabelul 1.1 Transpunerea Directivei 2002/49/CE în legislația română	
HG nr. 321/2005 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental (republicat) și HG nr. 1260 (MO nr 15/ 19.01.2013)	T
OM MMGA/MTCT/MS/MAI nr. 678/1344/915/1397/2006 (MO nr. 730/25.08.2006) pentru aprobarea Ghidului privind metodele interimare de calcul al indicatorilor de zgomot pentru zgomotul produs de activitățile din zonele industriale, de traficul rutier, feroviar și aerian din vecinătatea aeroporturilor	I



EN ISO 14001/2005

OM MT nr. 720/2007 (MO nr. 583/24.08.2007) privind modificarea OM MTCT nr. 1258/2005 (MO nr. 766/23.08.2005) pentru stabilirea unităților responsabile cu elaborarea hărților de zgomot pentru căile ferate, drumurile și aeroporturile aflate în administrarea lor, a hărților strategice de zgomot și a planurilor de acțiune aferente acestora, din domeniul propriu de activitate, precum și limitele de competență ale acestora	I
OM nr. 1830/2007 (MO nr. 864/18.12.2007) pentru aprobarea Ghidului privind realizarea, analizarea și evaluarea hărților strategice de zgomot	I
OM MMDD/MT/MSP/MIRA nr. 152/558/1119/532/2008 (MO nr. 531/15.07.2008) pentru aprobarea Ghidului privind adoptarea valorilor-limită și a modului de aplicare a acestora atunci când se elaborează planurile de acțiune, pentru indicatorii Lzsn și Lnoapte, în cazul zgomotului produs de traficul rutier pe drumurile principale și în aglomerări, traficul feroviar pe căile ferate principale și în aglomerări, traficul aerian pe aeroporturile mari și/sau urbane și pentru zgomotul produs în zonele din aglomerări unde se desfășoară activități industriale prevăzute în anexa nr. 1 la OUG nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 84/2006	I
T = transpunere; I = implementare ; T,I se refera la Directiva 2002/49/CE	

11. Valorile limită stabilite

Valorile limită stabilite atât pentru cartografierea strategică a zgomotului din Aglomerarea Botoșani, cât și pentru elaborarea Planului său de Acțiune au fost cele stabilite în ORDINUL nr. 152/558/1119/532 din 2008 al ministrului mediului și dezvoltării durabile, al ministrului transporturilor, al ministrului sănătății publice și al ministrului internelor și reformei administrative pentru aprobarea Ghidului privind adoptarea valorilor-limită și a modului de aplicare a acestora atunci când se elaborează planurile de acțiune, pentru indicatorii Lzsn și Lnoapte, în cazul zgomotului produs de traficul rutier pe drumurile principale și în aglomerări, traficul feroviar pe căile ferate principale și în aglomerări, traficul aerian pe aeroporturile mari și/sau urbane și pentru zgomotul produs în zonele din aglomerări unde se desfășoară activități industriale prevăzute în anexa nr. 1 la Ordonanța de urgență a Guvernului nr. 152/2005 privind prevenirea și controlul integrat al poluării, aprobată cu modificări și completări prin Legea nr. 84/2006.

Lzsn - dB(A)			Lnoapte - dB(A)	
Surse de zgomot	Ținta de atins pentru valorile maxime permise	Valori maxime permise	Ținta de atins pentru valorile maxime permise	Valori maxime permise
Străzi, drumuri și autostrăzi	65	70	50	60
Căi ferate	65	70	50	60



EN ISO 14001/2005

SR				
Aeroporturi	65	70	50	60
Zone industriale	60	65	50	55

Pentru identificarea zonelor liniștite s-au folosit datele preluate în tabelul 2 din ORDINUL nr.152/558/1119/532 din 2008 care stabilește o limită de 55 dB(A) pentru toate sursele de zgomot și o suprafață minimă de 4,5 hectare.

	Lzsn - dB(A)	Lnoapte - dB(A)
Surse de zgomot	Valori maxime permise Lzsn - dB(A)	Suprafața minima pentru care se definește o zonă liniștită - (ha)-
Străzi, drumuri naționale și autostrăzi	55	4,5
Căi ferate		
Aeroporturi Estimarea numărului de persoane afectate de zgomot (în sute).		
Zone industriale, inclusiv porturi		

12. Evaluare a numărului de persoane estimate expuse la zgomot. Identificarea problemelor și situațiilor care trebuie îmbunătățite

sursa	Nivel(dB)	<u>50-54</u>	<u>55-59</u>	<u>60-64</u>	<u>65-69</u>	<u>70-74</u>	<u>≥75</u>	Total
		45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	>70	
rutier	L _{zsn}	111	127	202	226	16	0	682
	L _{noapte}	0	243	161	7	0	0	411
tramvai	L _{zsn}	0	0	18	0	0	0	18
	L _{noapte}	38	49	13	0	0	0	100
tren	L _{zsn}	0	0	0	0	0	0	0
	L _{noapte}	0	0	0	0	0	0	0
industrie	L _{zsn}	0	0	7	1	1	0	9



EN ISO 14001/2005

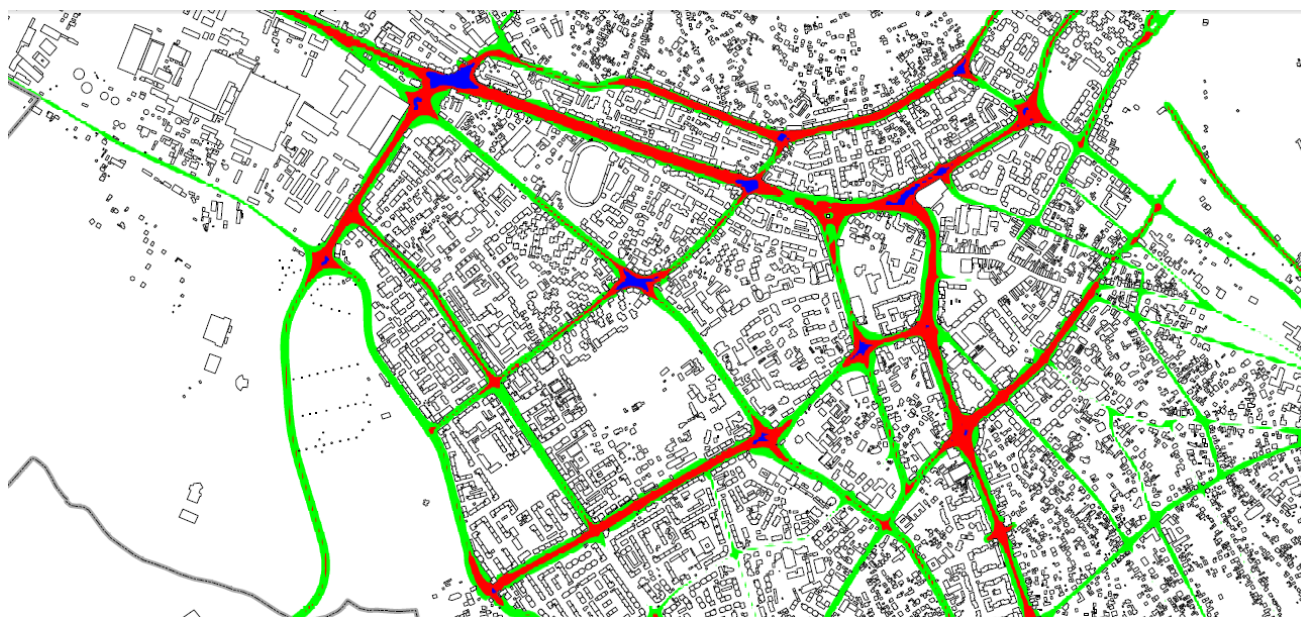
	Lnoapte	0	6	2	1	0	0	9
--	---------	---	---	---	---	---	---	---

13. Identificarea problemelor datorate traficului rutier

Pentru rețeaua stradală a Municipiului Botosani, Primăria Municipiului Botosani a pus la dispoziție fișiere cu stratul GIS al limitelor de carosabil a străzilor, luându-se în calcul străzile care au un aport important la zgomotul generat de traficul rutier, în funcție de măsurările realizate pentru. Zgomotul produs de traficul rutier este cea mai importantă și răspândită sursă a poluării fonice din aglomerări și a neplăcerilor cauzate de aceasta. Străzile au o capacitate redusă iar numărul mare de vehicule generează niveluri ridicate de zgomot. S-au luat în considerare 5712 de străzi. Modelul conține 9216 de segmente stradale modelate, în lungime de aprox. 795,79Km.

13.1. Zone sensibile la zgomotul rutier

Din Harta de zgomot, de conflict, privind traficul rutier în regim Lzsn și Lnoapte se observă atingerea pragului de 70 db pentru Lzsn respectiv 60dB pentru Lnoapte, în următoarele zone, care se consideră a fi cu impact semnificativ al zgomotului asupra populației:



Nr. Crt	Denumire artera rutiera
1	Str Impărat Traian
2	Calea Națională
3	Str. Grivitei
4	

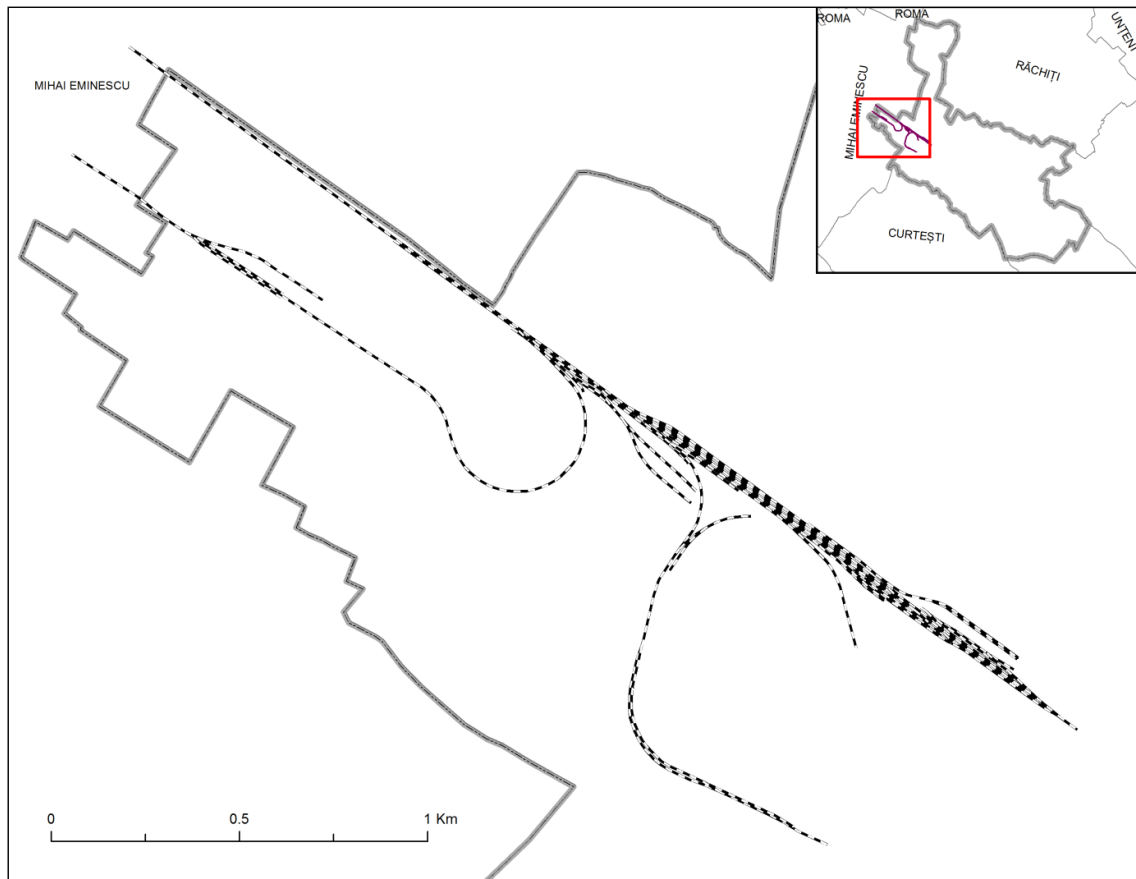


14. Trafic feroviar

Zgomotul produs de traficul feroviar a fost analizat separat pentru trafic feroviar greu (tren) și trafic feroviar ușor (tramvai)

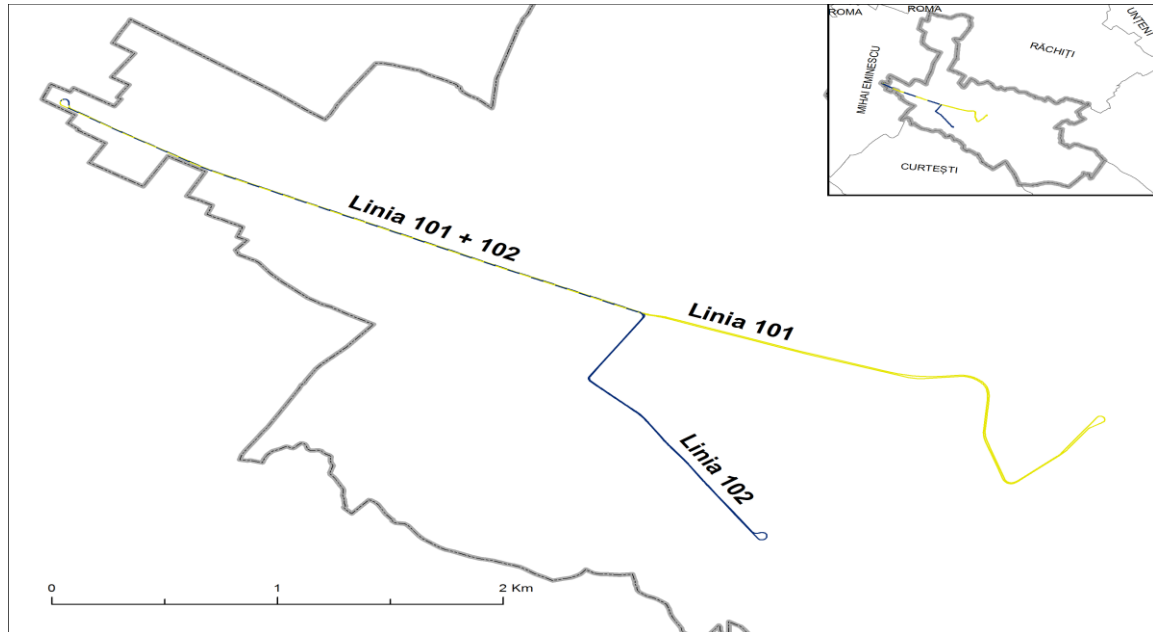
14.1. Trafic feroviar - tren

Rețeaua de cale ferată a Aglomerării Botoșani are o lungime de aproximativ 20,4 km, provenită din însumarea tuturor tronsoanelor feroviare și din liniile adiacente aflate în suprafața de calcul a Aglomerării Botoșani precum și din liniile ce deservește unitățile industriale. Structura rețelei a rezultat prin trasarea liniilor de cale ferată, în mediul GIS, furnizată de Accon



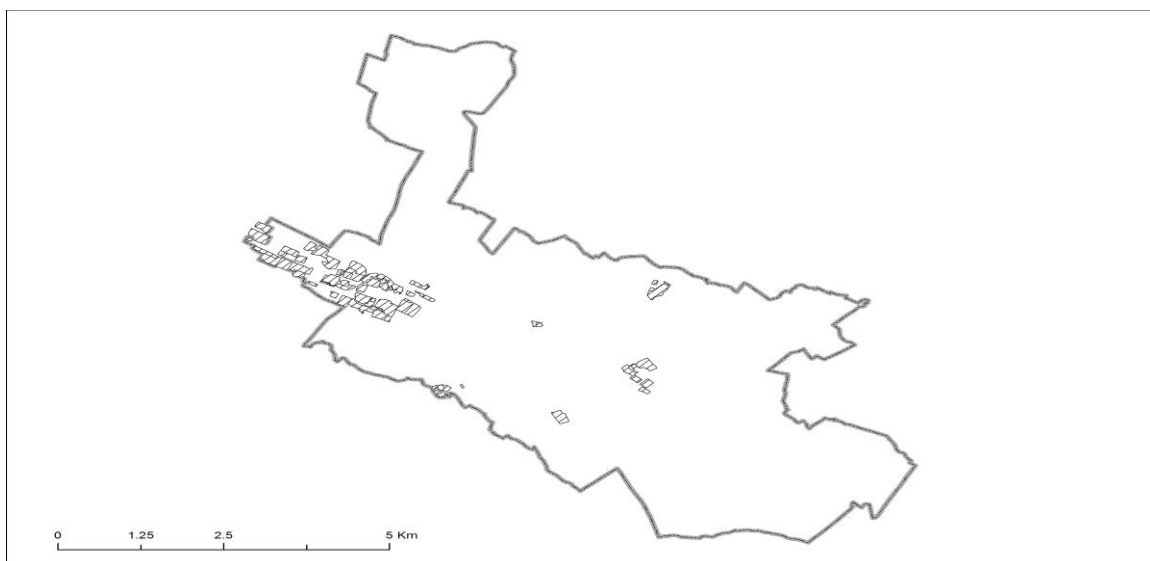
În urma analizării Hartșilor strategice de zgomot pentru traficul feroviar tren a reieșit faptul că nu sunt zone afectate de acest factor poluator prin urmare persoanele afectate de zgomotul feroviar tren sunt în zona valorilor de 55-59 pentru L_{zsn} și în zona valorilor de 45-50 pentru L_{noapte}.

15. Rețeaua feroviară - Tramvai



În urmă analizării Hărților strategice de zgomot pentru traficul feroviar ușor a reieșit faptul că întrucât tramvaiele circulă cu viteză redusă datorită deprecierei cailor de rulare numărul persoanelor afectate de acest factor poluator, sunt în zonă valorilor de 55-59 pentru Lzsn și în zonă valorilor de 45-50 pentru Lnoapte. Circulația tramvaieleor sub viteză maximă stabilită de legislația existentă împiedică optimizarea utilizării acestui tip de transport în comun. Reacomandarea este să se reabiliteze structura cailor de rulare ale tramvaielor măsură ce va duce la mărirea vitezei de deplasare a acestora și implicit creșterea numărului de persoane beneficiare acestui mijloc de transport în comun.

16. Rețeaua industrială





În urma analizei hartiilor strategice de zgomot pentru zonele industriale s-a concluzionat faptul că zonele afectate au dimensiuni reduse și se poate considera că zgomotul datorat traficului rutier depășește valorile nivelurilor de zgomot L_{zsn} și L_n ale zgomotului industrial.

Măsuri ce sunt deja aplicate pentru reducerea zgomotului și proiecte în desfășurare

- crearea de piste pentru biciclete
- crearea de sensuri unice
- crearea de sensuri giratorii
- crearea rutelor ocolitoare pentru traficul greu

17. Măsuri generale propuse pentru reducerea zgomotului

17.1. Problemele zgomotului asupra sănătății populației, societății și economiei

Este necesar ca populația municipiului Botoșani să fie informată în legătură cu nivelele de zgomot suportate de organismul uman și la ce pericole se supun prin expunerea timp îndelungat la un zgomot de intensitate prea mare. Atunci când zgomotul depășește anumite limite, pot apărea surzenia sau efecte patologice. La nivel scăzut, zgomotul poate produce disconfort și greutate sau poate împiedica atenția, comunicarea, concentrarea, relaxarea și somnul, care la o acțiune repetată poate provoca stări cronice de nervozitate și stres care, la rândul lor, duc la tulburări psihofizice, boli cardiovasculare și dereglări ale sistemului imunitar. După o expunere prelungită, impactul de disconfort, stres și tulburări de somn poate provoca reacții fiziologice care rezultă din boli de inimă, arteria la presiune și boli mintale.

Zgomotul perturbă auzul, învățarea și înțelegerea, care sunt deosebit de importante pentru dezvoltarea copilului. Expunerea pe termen lung la nivelul de zgomot aproape de drumurile principale pot provoca pierderea auzului. De asemenea, efectele zgomotului sunt distribuite inechitabil. Persoane dezavantajate din motive de venituri, vârstă sau de invaliditate sunt afectate în mod disproporționat de zgomot. Acesta poate avea un impact asupra persoanelor acestea devenind în timp mai irascibili.

Organizația Mondială a Sănătății a constatat că nivelul de zgomot de peste 50 L_{zsn} reprezintă pragul de la care populația este deranjată (den Boer și Schroten 2007) iar de la 55 dB(A)_{L_{Aeq}} acest lucru se agravează. Zgomotul generat de traficul rutier atinge niveluri similare în cele mai multe alte orașe din lume, de aceea este necesar să existe un plan de management al reducerii zgomotului urban.

Zgomotul devine deranjant prin intensitate iar impactul asupra sănătății depinde de durata, predictibilitate, intensitate și context (Robertson și colab. 1998). Vârfuri bruște sau ascuțite de zgomot pot fi la fel sau mai enervante decât nivelurile generale de zgomot, mai ales pe timp de noapte, atunci când acestea perturbă somnul.

17.1.1. Efecte asupra persoanei – Disconfort

Aceasta este efectul cel mai frecvent al zgomotului asupra persoanelor și cauza imediată a majorității plângerilor. Persoane afectate simt neliniște, agitație, tulburări, depresie, neputință, anxietate sau furie. Nivelul de disconfort variază în funcție de intensitatea zgomotului, de alte caracteristici fizice ale acestuia care sunt mai puțin obiective și de factori ca temerile asociate sursei de zgomot. Dacă zgomotul este intermitent acest fapt amplifică mărirea efectelor fiecărui episod și numărul acestora.



În timpul zilei se spune că de obicei se simte un disconfort moderat începând de la 50 decibeli și puternic începând de la 55. În timpul serii, în stare de veghe, aceste cifre scad cu 5 sau 10 decibeli.

17.1.2. Comunicarea

Se cunoaște faptul că nivelul sunetului unei conversații pe ton normal este între 50 și 55 dB(A), considerând o distanță de un metru de vorbitor. La o discuție pe un ton ridicat se pot atinge 75 sau 80. Pentru ca cuvântul să fie perfect inteligibil este nevoie ca intensitatea sa să depășească cu aproximativ 15 dB(A) zgomotul de fond. Astfel, un zgomot peste 35 sau 40 de decibeli poate provoca dificultăți în comunicarea orală. Începând de la 65 de decibeli de zgomot, conversațiile devin dificil de perceput.

17.1.3. Probleme legate de atenție, concentrare și randament

În realizarea oricărei activități unde este necesară utilizarea de semnale acustice, zgomotul de fond poate masca aceste semnale sau interfera percepției. Însă, orice zgomot neașteptat conduce la distrageri care vor reduce randamentul în multe locuri de muncă, în special acolo unde este nevoie de un anumit nivel de concentrare. Astfel pot apărea greșeli, o diminuare a calității muncii sau pot apare accidente, atât de muncă cât și rutiere. În alte cazuri, consecințele pot fi de durată cum ar fi cazul copiilor supuși unor niveluri ridicate de zgomot în perioada vârstei școlare, vor învăța să citească cu dificultate și vor avea tendința de a atinge nivele mai scăzute de însușire a lecturii datorită atenției scăzute.

17.1.4. Probleme ale somnului

Zgomotul afectează în mod negativ somnul în trei moduri diferite care au loc începând de la 30 decibeli:

1. dificultatea sau incapacitatea de a dormi.
2. întreruperi ale somnului, care, dacă se repetă, pot duce la insomnie datorită atât intensității incidentului zgomotos, cât și diferenței între aceasta și nivelul precedent de zgomot stabil.
3. scăderea calității somnului, acesta devenind mai puțin liniștit și scurtându-se fazele sale cele mai profunde, atât cele din somnul paradoxal (vise) cât și în cele non-paradoxale. Acestea afectează tensiunea arterială, ritmul cardiac și pot produce modificări ale respirației.

Aceste efecte conduc la o persoană odihnită insuficient care va fi în imposibilitatea de a efectua în mod adecvat în ziua următoare sarcinile sale zilnice, iar dacă situația se va prelungi, echilibrul fizic și psihic va fi grav afectat.

17.1.5. Hipoacuzie(surditate)

În funcție de nivelul de intensitate al zgomotului, există mai multe categorii de efecte dăunătoare ale acestuia asupra omului, și anume :

- efectul de mascare ;
- oboseala auditivă;
- traumatismul sonor;
- hipoacuzie acută ;
- surditatea profesională;
- efectele zgomotului asupra sistemului nervos ;
- influența zgomotului asupra funcției vizuale .



În surditatea tranzitorie sau oboseala auditivă încă nu există leziuni. Recuperarea este completă după 16 ore după încetarea zgomotului, dacă se stă într-o stare de confort acustic (mai puțin de 50 de decibeli în stare de veghe sau de 30 în timpul somnului).

Surditatea permanentă este cauzată prin expunerea prelungită la nivele peste 75 dB(A), prin expunerea la sunete de scurtă durată de peste 110 dB(A), sau prin acumularea de oboseală auditivă fără suficient timp pentru recuperare. Pot apare leziuni ale auzului intern (celulele ciliate externe din suprafața vestibulară și cele de sprijin Deiters).

Dacă sunetul apare la frecvențe neconversaționale, persoana afectată nu o va observa decât când este prea târziu și pot fi însoțite de țuit în urechi (acufenă) și tulburări de echilibru (vertij).

17.1.6. Stresul și manifestările sale și consecințe

Persoanele supuse în formă prelungită la situații descrise mai sus pot să dezvolte unele din următoarele sindroame:

- oboseală cronică
- tendința la insomnie,
- boli cardio-vasculare: hipertensiune arterială, schimbări în compoziția chimică a sângelui, ischemii cardiace etc.
- tulburări ale sistemului imunitar.
- tulburări psihofizice, cum ar fi anxietate, manie, depresie, iritabilitate, greață, dureri de cap și nevroză sau psihoză la persoanele cu predispoziție la acestea.
- modificări de comportament, în special comportamentul antisocial, cum ar fi ostilitate, intoleranță, agresivitate, izolare socială și diminuare a tendinței naturale spre ajutorul reciproc.

Grupurile vulnerabile sunt cele sensibile la zgomot precum: copiii, persoanele în vârstă, bolnavi, persoane cu dificultăți auditive sau de vedere și fetușii.

17.1.7. Efecte sociale și economice

Asocierea unora dintre factorii descriși anterior au transformat multe orașe, deteriorând în cadrul acestora nivelele de comunicare și normele obișnuite de conviețuire, conducând la o tendință a cetățenilor de a-și fixa reședința în locurile mai puțin zgomotoase.

Împreună cu orașele se abandonează stilurile de viață și de conviețuire care au durat milenii, fără să existe momentan alte alternative acceptabile. Acest lucru contribuie la reducerea prețului locuințelor, costurilor sanitare, reducerea posibilităților de exploatare a terenului și costul zilelor de lipsă de la locul de muncă.

Alte efecte secundare care sunt dificil de estimat sunt productivitatea scăzută a muncii, diminuarea veniturilor din turism a anumitor orașe importante din punct de vedere istoric și economic, pagube materiale provocate clădirilor de sunetele de frecvență joasă și vibrații etc.

17.2. Soluții pentru reducerea zgomotului

17.2.1. Principii de reducere a zgomotului

În general, atunci când se fac calcule folosind cartografierea zgomotului, întreaga rețea de trafic trebuie să fie luată în considerare împreună cu condițiile de propagare existente.

Proprietățile acustice ale mediului de propagare, în speță aer, se referă la condiții meteorologice, cum ar fi viteza vântului și temperatura. Cele mai mari efectele apar atunci când acestea conduc la refracție, adică apare o curbare a căii de sunet. Gradul de refracție este determinată de profilul de viteză a vântului și variația temperaturii cu înălțimea. Factorii care determină nivelul de



zgomot la receptor se referă la distanța dintre sursă și receptor, proprietăți de mediu, aerul în care sunetul se propagă, și proprietățile limită care sunt: materialul și profilul solului, inclusiv zgomotul generat prin reflexii ale obstacolelor.

În spațiu liber, sunetul de la o sursă punctiformă se propagă sferic și se dezintegrează cu 6 dB la fiecare dublare a distanței de la sursă, în timp ce sunetul de la o sursă linie se propagă cilindric și se dezintegrează de 3 dB cu fiecare dublare a distanței. Predicții ale nivelurilor maxime de zgomot produs de traficul rutier se bazează pe un singur vehicul ca sursă de zgomot, în timp ce este necesar a se lua în considerare întreaga lungime a drumului care urmează să fie sursă. Prin urmare, nivelul maxim de zgomot se descompune cu 6 dB la dublarea distanței față de drum, în timp ce nivelul echivalent descompune cu 3 dB per distanță, presupunând un drum lung și drept.

Temperatura, umiditatea și într-o măsură mai mică presiunea statică influențează nivelul de zgomot urban. Efectele de atenuare a aerului sunt importante mai ales la frecvențe înalte. Turbulența atmosferică, sub formă de fluctuații aleatorii în viteză a vântului și temperaturii, denaturează undele sonore. Efectele pot fi văzute ca risipire de sunet în umbra regiunilor și puterea de reducere este pozitivă dar interferență negativă. Aceste efecte sunt importante mai ales la frecvențe înalte.

În teren plat, atât sunetul direct de la sursă cât și sunetul reflectat la sol poate ajunge la receptor. La anumite frecvențe, sunetul direct și reflectat parțial se anulează reciproc, și determină un nivel sonor mai mic. La alte frecvențe, cele două valori de sunet se susțin reciproc, ceea ce face un nivel mai înalt decât ar fi în cazul în care terenul nu a fost prezent. Zgomotul produs de trafic poate fi:

- unul de înmulțire deasupra unui sol acustic tare, cum ar fi asfaltul (două sunete au valori adăugate și vor duce în mod normal la o creștere a nivelului de zgomot).
- de anulare reciprocă peste un sol moale acustic, cum ar fi un gazonul, cele două valori se pot anula pentru o gamă destul de largă de frecvență, ceea ce ar duce la un nivel mai scăzut.

Pentru protecție, de exemplu, bariere de zgomot, înălțimea este cea mai importantă proprietate. Extinderea în partea de sus a barierei îmbunătățește efectul acustic. Performanța este atinsă, în general, în cazul în care bariera este plasată în apropierea sursei sau în apropierea receptorului. În interiorul orașului, se poate prin urmare fi preferabil să se utilizeze o barieră de zgomot relativ redusă în înălțime, dacă aceasta poate fi localizată în apropierea surselor de trafic. Pentru a îmbunătăți performanța unor astfel de bariere, lățimea poate fi crescută și materialele din partea de sus și de pe fețele barierei ar trebui să fie alese cu grijă. Materialele trebuie să fie acustice în mediul urban, cu multe reflecții de sunet. Este esențial să se aleagă materiale acustice absorbante. În general, importanța sunetului reflectat poate să apară de la fațadele urbane de tip canion, de la suprafața barierei de zgomot, și de la suprafețele caroseriilor de vehicule, în special în cazul vehiculelor rutiere grele mari și vehiculelor feroviare.

Astfel de soluții ar putea să nu funcționeze în mediul urban, din cauza limitărilor de spațiu, din considerente de siguranță a traficului, sau din motive estetice. Cu toate acestea, barierele mici, mai puțin de 1 m înălțime, pot fi utile în astfel de situații, dacă sunt concepute în mod corespunzător.



17.3. Măsurile generale legate de zgomotul rutier

Aceste măsuri reduc poluarea fonică fără a afecta circulația motorizată în sine. Efectele măsurilor de administrare a traficului ca mecanisme de reducere a nivelelor de zgomot va depinde întotdeauna de fiecare rețea rutieră și de locația specifică de aplicare. Măsurile pot fi:

- Reducerea vitezei, în zonele urbane, viteze cuprinse între 30 și 60 km/h pe oră, reducând viteza de 10 km/h pe oră ar reduce nivelul de zgomot de până la 40%. Reducerea vitezei de la 70 km/h la 60 km/h pe bulevarde ar reduce zgomotul cu până la 50%.
- limitarea selectivă a traficului
- creșterea fluxului traficului

Costurile pentru a pune în aplicare această măsură de administrare a traficului sunt greu de evaluat pentru că sunt alcătuite din două părți:

- prima parte se referă la implementarea măsurii în cauză (de ex. costurile pentru indicatorul de schimbare a limitei de viteză)
- a doua parte se referă la efectele măsurii (de ex. valorile schimbărilor în durata călătoriei, costurile emisiei de gaze și costurile accidentelor).

17.3.1. Închiderea drumurilor pentru trafic sau implementarea zonelor de reducere a vitezei

Închiderea anumitor drumuri pentru trafic în cadrul rețelei de trafic a unui oraș poate conduce la o importantă diminuare a zgomotului în cazul în care reducerea zgomotului este impusă de trafic. Aceste măsuri se pot adopta treptat în funcție de necesitatea care există de a reduce zgomotul și importanța drumului pentru trafic. O astfel de măsură nu trebuie luată în considerare pe drumurile a căror funcționalitate este esențială, dar aceasta poate fi justificată în cazurile concrete în care este posibilă stabilirea de rute alternative sau ocolitoare de circulație și dacă se produce o reducere substanțială a nivelelor de zgomot. Exemple de zone în care trebuie introdusă măsura ar fi împrejurimile școlilor, centrelor medicale, culturale sau rezidențiale. Instituirea unei astfel de măsuri necesită participarea a unor experți în trafic și a unor experți în poluarea fonică, deoarece trebuie să se evalueze în paralel efectele sale pentru ambele zone.

Un studiu suedez a analizat efectul reducerii vitezei de până la 30 km/h în orașe [Hedström, R., Miljöeffekter], demonstrând că se reduce nivelul de zgomot. Această reducere depinde de tipul de comportament la volan, după introducerea măsurilor de restricție a vitezei. Trecerea de la 50 km/h la 30 km/h implică reduceri de 2-4 dB(A) pentru mașini și 0-2 dB(A) pentru vehicule grele. Nivelul maxim de zgomot este redus cu 2 dB(A).

Conform unui studiu german [Umweltbericht des Landkreises Starnberg Landratamt Starnberg], introducerea de zone cu 30 km/h pe străzile rezidențiale permite o reducere de până la 3 dB (A). În Baden-Württemberg [Lärmbekämpfung - Ruheschutz Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg], introducerea acestor zone în ansamblul unui oraș permite reduceri de până la 2 dB (A). Un alt studiu german [2 Umweltauswirkung von Tempolimits Umweltbundesamt] a concluzionat că schimbarea de la 50 km/h la 30 km/h scade cu 5 dB(A) la nivelul maxim și cu 3 dB(A) nivelul echivalent. În Graz [30 km/h: une limitation qui change la vie de quartier], reducerea limitei de viteză scade zgomotul la 0.9-1.9 dB(A) la nivelul echivalent și 0.9-2.5 dB(A) la nivelul maxim.



Subiect: Zgomot produs de trafic.

Descriere: Limitarea traficului și crearea unor zone pietonale.

Reducere estimată a nivelului de zgomot: o reducere substanțială a zgomotului, între 3-14 dB (A).

Costul estimat: Cost scăzut de implementare fiind compus din: costuri legate de achiziția sau montarea indicatoarelor rutiere de interzicere a accesului

Termen posibil de implementare: scurt

Posibile limitări: Importanța efectelor de deviere a traficului în sensul în care traficul fiind deviat va conduce la o creștere în alte zone.

17.3.2. Reducerea limitei de viteză prin indicatoare

Se propune ca pe diferite drumuri nepreferențiale din oraș să fie stabilită limita de viteză la 40 chiar și la 30 de km/h deoarece aceasta este una dintre cele mai importante mijloace de reducere a poluării și a zgomotului în mediul urban. Zgomotul scade în funcție de viteză, intensitatea traficului și tipul de trafic (la viteză limitată condusul este mai regulat, cu mai puțin accelerații și frâne). În oraș poate persista o separare fizică, mai mult sau mai puțin marcată, între trotuarul pentru pietoni și șoseaua pentru trafic, instalându-se limitatoare pe bază de platformă ridicată la intrarea în zona de moderație.

Subiect: Zgomot produs de traficul rutier.

Descriere: reducerea limitelor de viteză și reducerea nivelelor de zgomot.

Reducere estimată a nivelului de zgomot: Limitarea vitezei (de la 50 la 30 km/h) reduce zgomotul cu 2 până la 4 dB(A) pentru autoturisme și 0-2dB(A) pentru vehicule grele.

Costul estimat: Cost scăzut de implementare fiind compus din: costuri legate de achiziția sau montarea indicatoarelor rutiere de reducerea vitezei

Termen posibil de implementare: scurt

Posibile limitări: Importanța efectelor de deviere a traficului în sensul în care traficul fiind deviat va conduce la o creștere în alte zone.

17.3.3. Reducerea limitei de viteză prin folosirea limitatoarelor de reducere a vitezei

Limitatoarele de reducere a vitezei pot reduce nivelul de zgomot cu aproximativ 1 până la 2 dB(A), dar pot determina și o creștere de 2 până la 3 dB(A), în funcție de vehicul și de tipurile de bitum asfalt, datorită decelerării și accelerării în apropierea acestor limitatoare. Distanța maximă este recomandată a fi 50 m și este necesară marcarea corespunzătoare pentru evitarea decelerărilor bruște.

O viteză de 30 km/h și o distanță între limitatoarele pentru reducerea vitezei de 50 m pot reduce zgomotul produs de autovehicule. Reducerea zgomotului este de aproximativ 8,5 dB(A), pentru vehiculele ușoare și 3,9 dB(A), pentru traficul zilnic (exprimat în LA10, 18h). Variațiile nivelului maxim de zgomot depind de tipul limitatorului de viteză, de viteza și de tipul de vehicul. Pentru mașini,



reducerea este de 6.6 - 8.7 dB(A) pentru limitatoare pentru reducerea vitezei tip bandă întreruptă și aproximativ 10 dB(A) pentru limitatoare pentru reducerea vitezei tip bandă. Pentru autobuze, reducerea este neglijabilă pentru limitatoare de reducere a vitezei tip bandă și aproximativ 4 dB(A) pentru limitatoare tip bandă întreruptă.

În cazul traficului pe o zi, 24h, limitatoarele de viteză implica o reducere a nivelului de zgomot de 5dB(A), limitatoare tip bandă întreruptă și de 7 dB(A), limitatoare tip bandă, în cazul în care traficul este format doar din autoturisme. Pentru vehicule grele se recomandă limitatoare tip bandă întreruptă înguste sau limitatoare tip bandă semirotunde, care pot micșora zgomotul cu 3 până la 5 dB(A).

Există o ușoară creștere a zgomotului înainte și după limitatoarele de viteză, datorată frânării, urmată de accelerarea vehiculelor.

Analiza măsurărilor de zgomot a arătat că:

- limitatoarele de viteză induc o decelerare de la 5 la 14 km/h;
- între limitatoarele de viteză de tip bandă reducerea zgomotului este de aproximativ 1dB(A);
- la nivelul limitatoarelor de tip bandă există o reducere de la 2 la 4 dB(A);
- pentru străzile cu viteză limitată la 30 și 40 km/h, la 10 m de limitator, nivelul de zgomot este mai mare cu 2 până la 4 dB(A) în comparație cu cel măsurat la nivelul limitatorului tip bandă.

Subiect: Zgomot produs de traficul rutier.

Descriere: reducerea limitelor de viteză și reducerea nivelelor de zgomot.

Reducere estimată a nivelului de zgomot: o reducere substanțială a zgomotului, între 3 și 14 dB(A).

Costul estimat: Cost scăzut de implementare fiind compus din: costuri legate de achiziția sau montarea indicatoarelor rutiere de limitare a vitezei și a limitatoarelor de viteză.

Termen posibil de implementare: scurt

Posibile limitări: Importanța efectelor de deviere a traficului în sensul în care traficul fiind deviat va conduce la o creștere în alte zone.

17.3.4. Restricții ale traficului prin introducerea barierelor pe străzile din anumite zone în scopul diminuării poluării fonice.

Măsura constă în aplicarea de restricții privind vehiculele zgomotoase de a intra în aceste zone care presupune însă oferirea de locuri de parcare adiacente și de existența de vehicule cu emisii sonore scăzute în parcul auto. Restricțiile privind intrarea vehiculelor în zone liniștite se realizează prin bariere fizice chiar pe șosea.

Subiect: Zgomot legat de traficul rutier.

Descriere: restrângerea accesului în zonele liniștite a vehiculelor foarte zgomotoase prin plata de taxe sau prin construcția unor bariere pe șosea.



Reducere estimată a nivelului de zgomot: o reducere substanțială a zgomotului, între 3 și 14 dB(A).

Termen posibil de implementare: scurt

Costul estimat: Cost scăzut de implementare.

Termen posibil de implementare: scurt

Posibile limitări: Importanța efectelor de deviere a traficului în sensul în care traficul fiind deviat va conduce la o creștere a acestuia în alte zone. De asemenea sunt necesare: existența de vehicule silențioase și zone de parcare adiacente.

17.3.5. Dezvoltarea și modernizarea serviciilor de transport public.

Dezvoltarea se poate face prin creșterea frecvenței vehiculelor de transport public. Ca rezultat, oamenii vor avea o mai mare predispoziție pentru a alege să călătorească în autobuz sau tramvai, lucru care conduce la o diminuare a folosirii vehiculelor particulare și la o diminuare a nivelurilor de zgomot.

Subiect: Zgomot legat de traficul rutier.

Descriere:

- Prin îmbunătățirea și modernizarea transportului public local, persoanele care călătoresc cu autoturisme personale vor substitui acest mijloc de transport.
- Prin crearea pistelor de biciclete pentru îmbunătățirea calității prin reducerea noxelor și zgomotului

Reducere estimată a nivelului de zgomot: o reducere mică a zgomotului.

Costul estimat: Cost ridicat de implementare.

Termen posibil de implementare: mediu și lung

17.3.6. Îmbunătățirea fluxului traficului prin introducerea corelării semafoarelor sau sensurile giratorii.

Introducerea corelării semafoarelor sau sensurile giratorii pot reduce zgomotul local 1-2dB(A) în funcție de modul de corelare și de numărul variabil al acestora, putând întrerupe traficul în anumite perioade de timp. Îmbunătățirea fluidității traficului (de exemplu, prin sensuri giratorii) poate reduce zgomotul de la 2 la 4 dB(A). Modelul STL86 al EMPA (model interimar de calcul al atenuării zgomotului pentru traficul rutier, recomandat de Comisia Tehnică Europeană) oferă o atenuare de 0 la 3 dB în apropierea intersecțiilor marcate de semne de circulație în funcție de distanța la care sunt amplasate, în raport cu centrul intersecției [Lärm und Lärmbekämpfung in der Schweiz.]. Standardul austriac ÖNORM S5021: 1976 recomandă o atenuare de 7 dB pentru intersecțiile cu semafoare.

- schimbarea unei străzi cu trafic bidirecțional în stradă cu sens unic implică un trafic mai ușor de gestionat și mai omogen;



- moderația traficului (sens unic, limitarea vitezei cu monitorizare, îngustarea drumurilor, schimbarea sensurilor, pavaj parțial, limitatoare de tip bandă etc.) poate descuraja șoferii și poate reduce zgomotul;
- interdicția temporară de trafic (pe timp de noapte);
- interdicția parțială a traficului (în ceea ce privește camioanele).

17.3.7. Crearea de rute pentru traficul greu

Unul dintre principalii factori care influențează zgomotul este numărul de vehicule grele care circulă. Traficul camioanelor în interiorul orașului provoacă probleme de zgomot, presupune un risc pentru pietoni, creează grave daune ale pavajului și împiedică considerabil fluența traficului. Această măsură presupune devierea traficului greu prin centuri periurbane, limitând și stabilind restricții ale accesului camioanelor pe drumurile din oraș. La 30 km/h, un vehicul greu poate emite la fel de mult zgomot ca 15 autoturisme. Cu toate acestea, vehiculele ușoare domina zgomotul în trafic, deoarece acestea sunt în număr mai mare. Pe drumuri, în cazul în care există un procent mai mare de trafic greu, autoturismele vor domina în continuare nivelul de zgomot din cauza faptului că acestea au o viteză mai mare și produc un zgomot mai mare.

Subiect: zgomotul din trafic generat de către traficul rutier greu

Descriere: Restricții de circulație a traficului greu în interiorul orașului și stabilirea unor rute alternative pentru acesta.

Reducere estimată a nivelului de zgomot: o reducere importantă a zgomotului între 1-10dB(A)

Costul estimat: pe termen scurt un cost scăzut de implementare.

Termen posibil de implementare: scurt

Posibile limitări: este necesar să se ia în considerare și alte efecte.

17.4. Măsuri generale legate de zgomotul traficului feroviar (tren-tramvai)

Unul dintre cele mai importante mijloace de transport local din punct de vedere al impactului asupra mediului îl reprezintă tramvaiele sau calea ferată ușoară. Acest mijloc de transport este nepoluant și care implică un zgomot generat redus ca intensitate. Deoarece zgomotul produs poate fi modelat prin asimilarea cu căile ferate, modelarea și studiul traficului feroviar ușor se face separat de celelalte tipuri (rutier sau industrial).

În traficul feroviar, efectele din cauza zgomotului sunt influențate de viteza și lungimea fiecărui vehicul, precum și de numărul acestora care circulă, calitatea platformei, etc. Vehiculele induc vibrații ale solului mai ales de joasă frecvență. Aceste vibrații sunt rareori un risc pentru structurile clădirilor, dar pot cauza anxietate, precum și disconfort pentru populație.



17.4.1. Tipul structurii și calității – incluzând contactul cu materialul rulant.

Optimizarea proiectării și managementul contactului roată-șină, constituie la nivel tehnic maxima prioritate pentru reducerea zgomotului deoarece zgomotul generat de frecarea dintre materialul rulant și șină este principala sursă în cazul trenurilor electrice. Astfel:

- Pe parcursul suprafeței de rulare a șinei se pot forma ondulații cu o grosime în general între 30 mm și 80 mm (care pot crește nivelele de zgomot în jur de 10 - 20 dB(A), nivelurile de zgomot pot fi reduse printr-o întreținerea corespunzătoare a structurii căii de rulare și înlocuirea lor periodică.
- În curbe cu rază îngustă se ating niveluri de zgomot cu componente tonale ridicate. Sunetele acute pot fi enervante și roțile pot fi deteriorate, creând mai mult zgomot.
- Șinele sudate în formă continuă sunt silențioase mai ales dacă adaosul este eliminat iar șina devine netedă cu o rugozitate bună. Menținerea rugozității și ondulațiilor, în parametri conform standardelor, ale suprafețelor de rulare și roților prin șlefuire periodică, arata ca în Germania și alte țări europene, aplicarea acestei măsuri a arătat că șlefuirea căilor de rulare periodică, la cca 1-2 ani, conferă și determina creșterea duratei de viață a șinelor, terasamentului și parcului rulant, astfel, vibrațiile induse, ca urmare a trecerii roților peste neregularitățile de suprafață și ondulații ale șinei, care se propagă către vehicul și în șină și/sau terasament, producând atât unde acustice dar și solicitări dinamice, conduc la scăderea duratei de viață a componentelor mecanice.
- Întreținerea șinelor în perfectă stare include garantarea ca traversele de cale ferată să fie fixate ferm în balast. Structura de balast permite o absorbție a zgomotului (de aproximativ 2 dB), comparativ cu drumurile pe plăci, pe care șinele sunt fixate pe o placă solidă de beton.
- Reducerea vibrațiilor pe interfața roată-șină constituie de asemenea o linie de urmat ce conduce la excitarea în structura vehiculului a unor vibrații sub domeniul audibil sau sub domeniul frecvențelor de rezonanță ale structurii acesteia mult reduse, comparativ cu șinele din segmente scurte, fixate rigid.

Subiect: Zgomot legat de traficul feroviar.

Descriere: reducerea nivelelor de zgomot printr-o mentenanță corespunzătoare a căii de rulare.

Reducere estimată a nivelului de zgomot: o reducere importantă a zgomotului, între 3 și 10 dB(A).

Costul estimat: Cost mediu de implementare.

Termen posibil de implementare: scurt

Posibile limitări: Importanța efectelor asupra traficului.



17.5. Măsuri complementare de reducere a zgomotului

17.5.1. Ferestre cu izolare fonică.

Atunci când nu există nici o posibilitate de reducere a nivelului de zgomot prin limitarea sau reglarea sursei sau de a atenua zgomotul pe calea de răspândire, se impune utilizarea de ferestre cu izolare fonică prin programemele de reabilitare termică a clădirilor. Acest tip de măsuri de izolare fonică funcționează numai atunci când ferestrele sunt închise și nu au nici un efect asupra zonelor din afara locuințelor (de exemplu, terase).

Subiect: Zgomot legat de orice tip de sursă.

Descriere: reducerea nivelelor de zgomot la receptor.

Reducere estimată a nivelului de zgomot: o reducere mare a zgomotului, între 3 și 10 dB(A).

Costul estimat: Cost ridicat de implementare.

Posibile limitări: Pentru ca această abordare să fie eficientă, în procesul de evaluare ar trebui să includă măsurile de construcție prevăzute.

17.5.2. Metode combinate de reducere a zgomotului, bariere fonice

Pentru a reduce nivelul de zgomot suficient, se pot folosi barierele de zgomot mare de patru metri pe ambele părți ale drumului. În locurile unde s-au aplicat aceste bariere fonice, reacția rezidenților la o barieră de sunet mare de patru metri în fața ușilor a fost una vehementă iar soluția a fost respinsă categoric în prima fază a consultărilor Graafseweg, Alverna 2010 (Olanda). Obiectivele stabilite pentru aceste bariere fonice au fost:

1. Se îmbunătățesc aspectele legate de mediu, în special reduce zgomotul traficului rutier și a îmbunătăți calitatea aerului
2. Se îmbunătățește fluxul de trafic
3. Se accentuează zonele "verzi" a zonei înconjurătoare
4. Se păstrează aspectul de loc atractiv pentru un trai corect

Aceasta reprezintă o metodă combinată de reducere a zgomotului. Au fost aplicate măsuri combinate de reducere a nivelului de zgomot cu 10 dB. Pentru a reduce zgomotul traficului rutier sau feroviar se pot adopta cinci măsuri de bază, care, împreună, ar fi la fel de eficiente ca barierele de sunet de patru metri înălțime:

1. Reducerea numărului benzilor de circulație
2. Drum sau cale de rulare parțial scufundat
3. Utilizarea de asfalt special "liniștit" sau o cale de rulare înierbată
4. Reducerea vitezei maxime



Aceasta este o combinație a acestor măsuri, care conduce la o reducere a nivelului de zgomot de peste 10 dB.

În cazul drumului sau a căii de rulare parțial scufundată sub nivelul de 0,5 metri au următoarele aspecte:

- bariere de sunet nivel redus au fost concepute pentru ambele părți ale drumului
- Barierele pot avea o suprafață de piatră cum ar fi, un exemplu de implementare al unui drum roman
- Se pot îmbunătăți zonele verzi, bariere pot fi acoperite cu pământ, pentru a permite iarba să crească
- Planurile durabile pot include, de asemenea, un sistem de plantare de arbori
- Se pot reduce limita de viteză nu doar pentru a reduce zgomotul, dar, de asemenea, și a emisiilor de CO₂ astfel se îmbunătățește calitatea aerului și spațiul nou creat este să permită crearea de zone atractive, precum zone pietonale pentru terase de cafenele și restaurante

Zonele verzi sunt foarte apreciate atât în mediul urban și rural. Efectele benefice de ecologizare înseamnă costurile de menținere a suprafețelor verzi existente care vor ajuta la reducerea zgomotului ambiental produs de traficul rutier și feroviar și îmbunătățirea mediului de sunet perceput.

În raportul Framework Programme (FP7/2007-2013) finanțat de Uniunea Europeană sunt prezentate un set de instrumente ce conține o mare varietate de măsuri de reducere a zgomotului ambiental in mediul urban. Situații de zgomot de trafic sunt adesea complexe și o singură măsură de atenuare a zgomotului este rareori suficientă. Un instrument de reducere a zgomotului propus poate duce la scăderea cu 2-3 dB(A) a nivelului de zgomot, deci este nevoie de o combinație adecvată de măsuri pentru a obține un efect mai mare. Trebuie remarcat faptul că majoritatea reducerilor de zgomot estimate au fost calculate folosind metode numerice avansate, in detrimentul unor măsurători în situații reale, deci o incertitudine non-neglijabilă este mai mult decât previzibilă în mediul real. Pentru a minimiza această incertitudine, toate metodele de estimare au fost validate fiind aplicate în situații care sunt cât mai realist posibil. În plus, deprecierea în performanță din cauza efectelor meteo a fost estimat pentru anumite cazuri prin modelarea efectelor vântului. Studiul încurajează testarea și evaluarea în continuare a metodelor de reducere a zgomotului folosind zone verzi.

Bariere convenționale sunt realizate din lemn, metal, sau beton. Cu toate acestea, materialele alternative pot fi mai eficiente din punct de vedere al costurilor, pot oferi o mai bună de reducere a zgomotului, și pot îmbunătăți valorile estetice. Exemplele includ materiale reciclate de la industriile și comunitățile locale precum și materiale naturale, cum ar fi pietre, sol și vegetație.

Proiectul Framework Programme (FP7/2007-2013) finanțat de Uniunea Europeană a dezvoltat și evaluat mai multe soluții inovatoare de bariere de zgomot, inclusiv bariere cu înălțime mică, bariere ușoare la poduri, bariera de vegetație, și vegetație de pământ de diferite structuri. S-a testat, de asemenea, un nou tip de bariera, numita bariera fonică cristal, care constă din un set de cilindri structurați într-un mod care pot reduce zgomotului în regiunile de frecvență specifice.



În mod ideal, un material absorbant de zgomot poros ar trebui să aibă o impedanță apropiată de cea a aerului, pentru a preveni reflecții, oferind în același timp o mare atenuare. Aceste două cerințe sunt dificil de realizat din materialele omogene, și poate fi mai ușor de realizat în materiale stratificate sintetice. Probele din material polimeric reciclat cu structură stratificată s-au produs în cadrul proiectului de îmbunătățire a capacității de absorbție a zgomotului s-a constatat că acestea pot reduce nivelul de zgomot cu , cu 20-40%.

Cercetările proiectului Proiectul Framework Programme (FP7/2007-2013) finanțat de Uniunea Europeană privind nivelul și capabilitatea de absorbție a sistemelor formate din sol și plante sugerează că nivelul de absorbție a solului este controlat în mare măsură de tipul de solului și cantitatea de umiditate. Un strat de densitate joasă de sol dezvoltat în cadrul proiectului afișează un coeficient de absorbție acustică dependent de frecvență aproape de cea a unui strat de vată de sticlă de aceeași grosime.

Prezența de frunze, pe o suprafață mare pot îmbunătăți considerabil absorbția acustică de într-o gamă largă de frecvențe. Sporirea absorbției acustică depinde de tipul de plantă, cantitatea de frunze pe plantă, și totală suprafața foliată într-o unitate de volum. Un perete verde care conține sol de joasă densitate oferă o alternativă la mai multe tipuri convenționale de bariere acustice, variind în special în joasă și înaltă frecvență. Conceptul cheie este de a furniza un panou continuu mediu stabil și poros, fabricat din deșeuri (de la textile, construcții, și industriile producătoare), care susține plante ce pot asigura o absorbție acustică, au o retenție de apă, și pot modifica climatului local prin intermediul transpirației plantelor.

Barierile de zgomot cu înălțimi mici sunt acele bariere ale căror lățime și înălțime nu depășește 1 m, și reduc zgomotul de rulare de la mașini sau tramvaie. Astfel de bariere pot fi utilizate în zonele urbane cu densitate mare de locuitori pentru a proteja pietoni de zgomot în apropierea drumurilor sau șine.

Pentru a avea un efect semnificativ barierele cu înălțime mică trebuie să fie situate cât mai aproape de sursa ce generează zgomot. Acest lucru este posibil în situații cu viteză de trafic limitată, cum ar fi centrele orașelor. Într-un spațiu deschis, o barieră dreaptă nu mai mare de 1-m a realizată dintr-un amestec de 40 cm, la nivel de fibre naturale și minerale materiale, cu un miez rigid, instalat de-a lungul a două benzi rutier poate reduce potențial zgomotul traficului rutier cu aproximativ 9 dB (A), în comparație cu o situație neprotejată, într-o regiune aflată la 2-5 m în spatele barierei, înălțimea receptorului fiind 1-3 m.

Pentru tramvaie, reducerea zgomotului suplimentar obținut prin adăugarea încă a unei bariere centrale este de aproximativ 8 dB (A), comparativ cu o singură barieră amplasată lângă calea ferată, care reduce zgomotul de aproximativ 12 dB (A).

În cazul unui gabion standard de 1m din pietre 15-20 cm, dimensiuni de-a lungul unui drum urban cu două benzi, reducerea zgomotului este 3-8 dB (A), în comparație cu un drum fără barieră de protecție, pentru un receptor situat la 2-50 m în spatele barierei și 1-5 m deasupra solului. Înlocuirea cu pietre și argilă va atenua sunetul suplimentar (A).

Subiect: Zgomot legat de orice tip de sursă.

Descriere: reducerea nivelelor de zgomot la sursă.



Reducere estimată a nivelului de zgomot: o reducere mare a zgomotului, între 3 și 10 dB(A).

Costul estimat: Cost mediu de implementare.

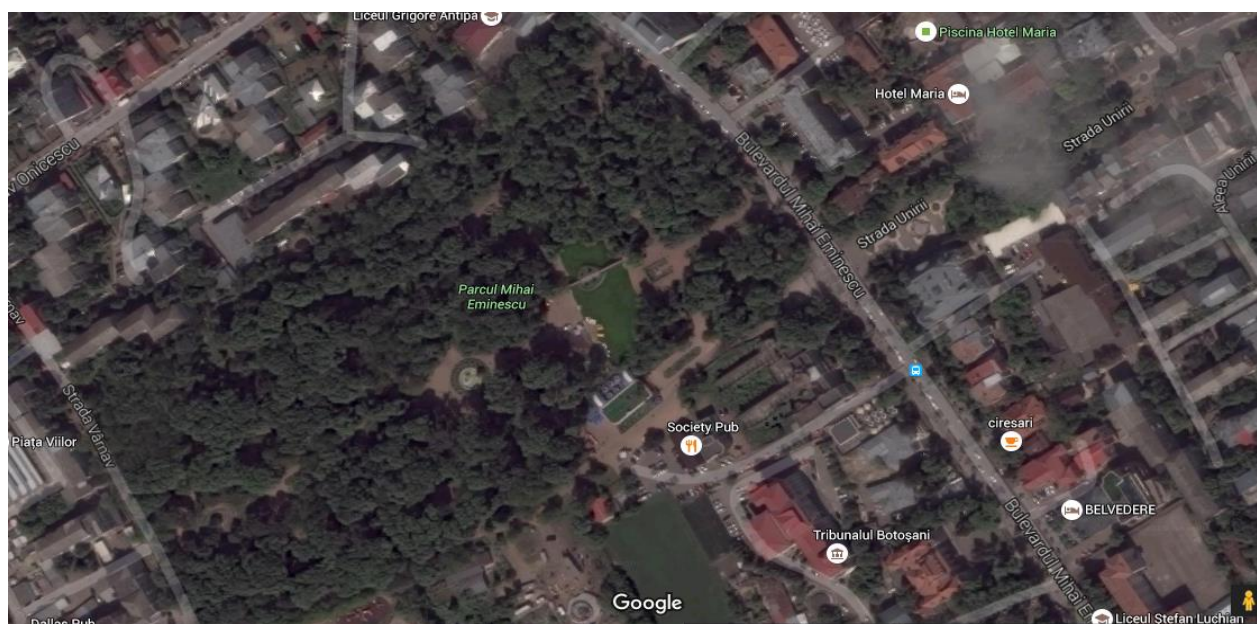
Posibile limitări: Pentru ca această abordare să fie eficientă, în procesul de evaluare ar trebui să includă măsurile de construcție.

18. Acțiunile pe care autoritățile competente intenționează să le ia în următorii 5 ani, inclusiv măsurile de conservare a zonelor liniștite

Zonă liniștită într-o aglomerare reprezintă o zonă delimitată de către autoritățile competente, care nu este expusă unei valori a indicatorului L_{ZSN} sau a vreunui alt indicator de zgomot, mai mare decât valoarea limită în vigoare, indiferent de sursa de zgomot.

Prin urmare la identificarea zonelor liniștite s-au luat în considerare următoarele suprafețe:

Nr.crt.	Obiectivul	Suprafața (ha)	Amplasamentul
1.	Parcul Eminescu	7,67	Intre Str. Mihai Eminescu pe latura Nord-St si Str. Varmav pe latura Sud-Vest



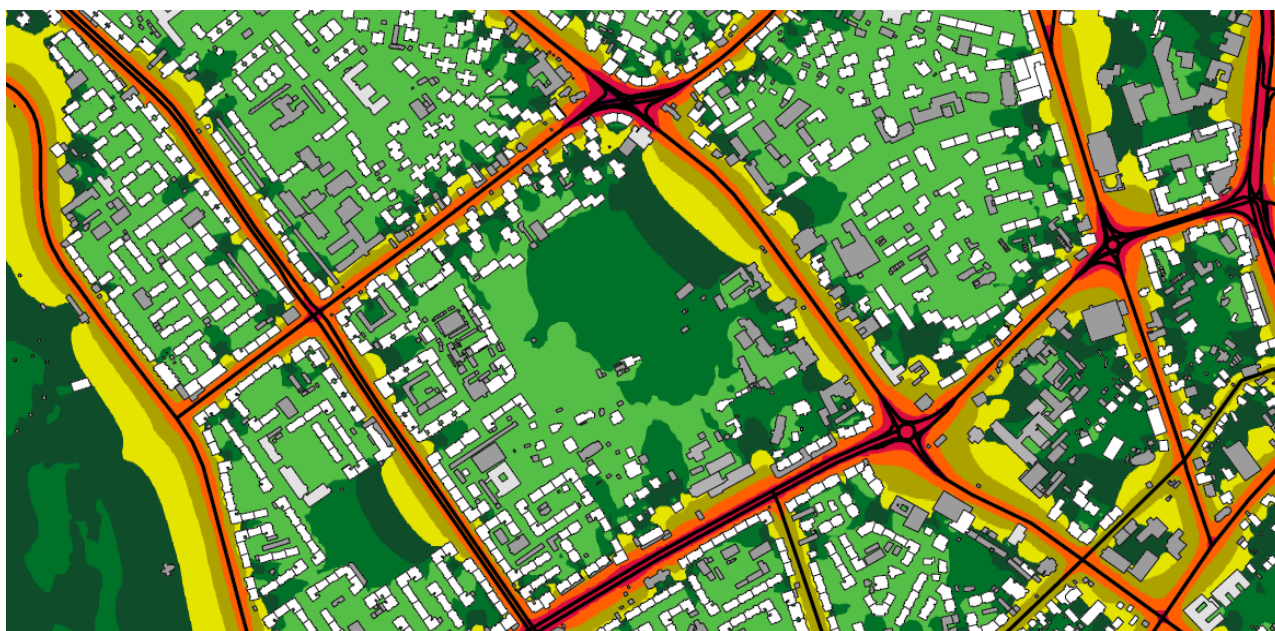
Parcul Eminescu, Vedere satelitara, Sursa: Google Maps



EN ISO 14001/2005



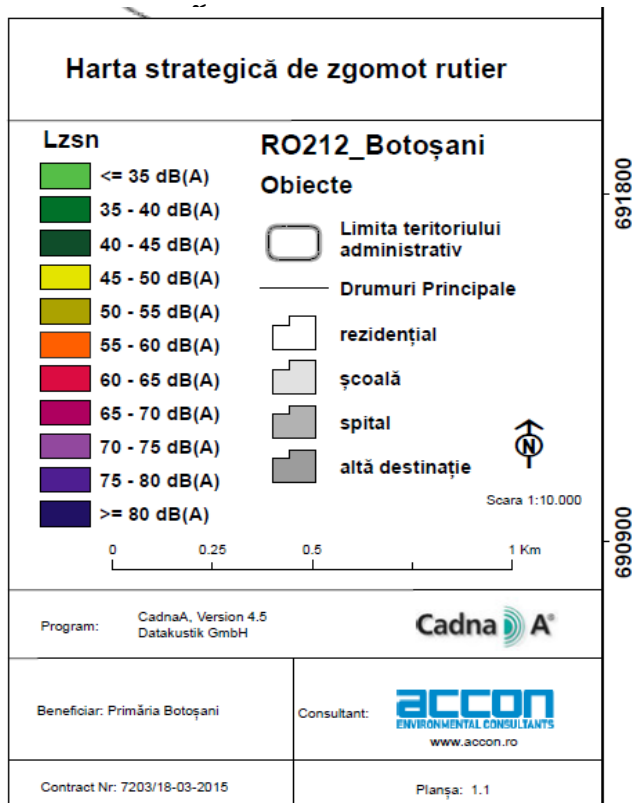
Afectat in principal pe latura de Nord-Est de circulatia rutiera desfasurata pe Str. Mihai Emiescu de un nivel de zgomot $L_{zsn} = 60-65$ dB(vezi legenda de mai jos)



si $L_n = 45-50$ dB(vezi legenda de mai jos)



EN ISO 14001/2005



Pentru conservarea acestuia trebuie asigurate anumite condiții cum ar fi:

- limitarea autorizării activităților generatoare de zgomot în zona liniștită
- monitorizarea nivelului de zgomot pentru fiecare tip de sursă de zgomot în arealele adiacente zonelor liniștite;
- studierea implementării unor soluții de “ecranare acustică”, acolo unde acestea se impun, cu respectarea aspectului peisagistic al zonei de recreere, a zonelor de acces în aceste spații;
- limitarea desfășurării activităților generatoare de zgomot în zona liniștită și în imediata vecinătate a acesteia.
- dezvoltarea perdelelor de protecție și aliniamentelor stradale, cu rol estetic, decorativ, dar și de reducere a poluării chimice și fonice

19. Strategii pe termen lung

În continuare se prezintă abordările principale care trebuie luate în considerare în cadrul unei strategii pe termen lung pentru reducerea zgomotului:

1. Planificarea teritorială și proiectarea urbanistică.

Planificarea teritorială și urbanistică constituie un instrument puternic de prevenire a poluării fonice în cadrul organizării spațiului dintr-o localitate. O alocare corespunzătoare a utilizării spațiului



disponibil, o dimensionare corectă a infrastructurii de transport și o dezvoltare a sistemelor de transport public, pot contribui la dezvoltarea sustenabilă a urbei cu o incidență a poluării sonore asupra populației mai mică.

Planificarea urbană trebuie să se asigure ca o creștere compactă și nu difuză, adică să tindă spre o ocupare rațională a terenului și nu spre o ocupare masivă.

Rolul infrastructurilor este fundamental pentru obținerea unei gestionări optime a traficului, motiv pentru care construcția de noi drumuri poate favoriza aplicarea măsurilor care să reducă nivelele sonore în aglomerații și să contribuie la o îmbunătățire a calității vieții.

Mărirea lățimea străzilor și a bulevardelor în dezvoltarea noilor planuri urbanistice și în reforma zonelor urbane consolidate presupune crearea de drumuri mai largi, de preferat cu sens unic, care prin natura dimensiunilor lor să poată cu ușurință include măsuri care să încurajeze mersul pe jos, cu bicicleta prin încorporarea benzilor pentru biciclete sau utilizarea transportului public.

Se recomandă ca la reabilitatea strazilor sa se foloseasca surse silențioase.

2. Se recomanda implementarea solutiilor prezentate în Planul Integrat de Dezvoltare Urbana si finalizarea următoarelor proiecte:

- Inchiderea inelului principal de circulatie
- Crearea si finalizarea inelului median
- Extinderea si modernizarea inelului de circulatie Șoseaua de centură pentru devierea traficului greu
- Implementarea dirijarii traficului prin sistemul de “unda verde”

3. Crearea de noi piste pentru bicilisti asemanatoare celor create pana acum

4. Încurajarea utilizării mijloacelor de transport cu energie alternativă (mopede electrice, masini electrice....)

20. Prognoze privind evaluarea implementării și a rezultatelor planului de acțiune

În funcție de măsurile care vor fi dezbătute public se va putea face o prognoză privind implementarea și rezultatele planului de acțiune.

21. Date despre consultații publice organizate(Se va completa în urma dezbaterii publice)

Sinteza oficială a consultărilor publice organizate potrivit prevederile art. 8² alin. (8) și alin. (9) din H.G. 321/2005 privind evaluarea și gestionarea zgomotului ambiental, cu modificările și completările ulterioare;

21.1. Modalitati de consultare a documentatiei

Primaria Municipiului Botosani site-ul primariei

21.2. Modalitati de consultare a legislatiei

A se vedea capitolul 3 Cadru legislativ pentru legislatia nationala in vigoare si sursele prezentate mai jos pentru legislatia European Commission:



SR

- Qcity. (Quiet City Transport). European Commission. 6th Framework Programme.
<http://www.qcity.org/>
- CityHush, Acoustically Green Road Vehicles and CityAreas 7th Framework Programme.
<http://www.cityhush.org/>