



SC ACOUSTIC DESIGN SRL
consultanță și inginerie acustică

**STUDIU DE EVALUARE
IMPACTUL LA ZGOMOT**

PROIECT KB173 – PLOIEȘTI SHOPPING MALL

INVESTITOR: PK GREEN SRL

**Str. Barbu Văcărescu, Nr. 201, Globalworth Tower, Birou 8,
Etaj 11, Sector 2, București**

PROIECTANT GENERAL: K-BOX CONSTRUCTION & DESIGN SRL

Calea Floreasca, nr. 39, etaj 2, București

PROIECTANT URBANISM: WESTERN OUTDOOR SRL

Calea Floreasca, nr. 39, etaj 2, București

STUDIU ACUSTIC: ACOUSTIC DESIGN SRL

Str. Traian Vuia, Nr. 1, Scara B, Ap. 9, Brașov

Documentația nr.: 92 / 25 septembrie 2019

ACOUSTIC DESIGN SRL Brașov

dr.ing. Mihail-Tudor Marcu



SC ACOUSTIC DESIGN SRL

str. Traian Vuia, nr. 1, sc. B, ap. 9, 500008 Brașov

M: +40 (0)742 373 259 ; 0742 214 228

F: +40 (0)368 815 541

e-mail: office@acousticdesign.ro

<https://www.acousticdesign.ro/>

Nr.ord.reg.com.: J08/2206/2003

C.U.I.: 15895710

cont: RO34 RNCB 1800 0005 9507 0001 BCR Bv



Ploiești Shopping Mall

Acest studiu acustic a fost întocmit la cererea clientului K-BOX CONSTRUCTION & DESIGN SRL pentru scopurile stabilite în studiu. Răspunderea ACOUSTIC DESIGN SRL în ceea ce privește informațiile conținute în studiul acustic nu se va extinde asupra niciunei terțe părți.

Acest studiu și toate aspectele la care se face referire aici rămân confidențiale pentru Client și Beneficiar, cu excepția cazului în care se prevede altfel. Acest studiu nu poate fi reprodus integral sau parțial sau invocat în vreun fel de către o terță parte în orice scop fără autorizarea scrisă expresă a ACOUSTIC DESIGN SRL.

CUPRINS

1. PREAMBUL

- 1.1. OBIECTIV**
- 1.2. SCOPUL STUDIULUI**
- 1.3. OBIECTUL STUDIULUI**
- 1.4. METODA DE COLECTARE A DATELOR**
- 1.5. INFORMAȚIILE UTILIZATE PE CARE S-A BAZAT STUDIUL ACUSTIC**
- 1.6. RESTRICȚII DE UTILIZARE, DIFUZARE SAU PUBLICARE**
- 1.7. DESCRIEREA RAPORTULUI**
- 1.8. ABORDAREA ÎN ANALIZĂ ACUSTICĂ ȘI RAȚIONAMENTUL**

2. PREZENTARE GENERALĂ

- 2.1. CADRUL PRODUCERII ZGOMOTULUI. PRINCIPALELE SURSE DE ZGOMOT ȘI POTENȚIALII RECEPTORI**
- 2.2. CRITERII DE EVALUARE**

3. EVALUAREA IMPACTULUI POTENȚIAL AL ZGOMOTULUI DATORAT TRAFICULUI DIN PARCĂRILE CENTRULUI COMERCIAL

- 3.1. EVALUAREA NIVELULUI DE ZGOMOT ÎN PARCĂRILE CENTRULUI COMERCIAL**
- 3.2. CALCULUL NIVELULUI DE ZGOMOT LA RECEPTORII ANALIZAȚI**

4. EVALUAREA IMPACTULUI POTENȚIAL AL ZGOMOTULUI DATORAT ACTIVITĂȚII DE APROVIZIONARE A CENTRULUI COMERCIAL

- 4.1. EVALUAREA NIVELULUI DE ZGOMOT ÎN ZONELE DE APROVIZIONARE**
- 4.2. CALCULUL NIVELULUI DE ZGOMOT LA RECEPTORII ANALIZAȚI**

5. MĂSURI DE REDUCERE A NIVELULUI DE ZGOMOT

- 5.1. BARIERA ACUSTICĂ**

6. CONCLUZII

- 6.1. REZULTATELE FINALE**
- 6.2. CONCLUZII**

ANEXE

ANEXA 1 TERMINOLOGIE. NOȚIUNI ȘI TERMENI UTILIZAȚI

ANEXA 2 REGLEMENTĂRI PRIVIND ZGOMOTUL. Criterii de evaluare

ANEXA 3 REFERINȚE

PLANȘE

PLANȘA A LOCALIZAREA OBIECTIVULUI ANALIZAT

PLANȘA B ZONA ANALIZATĂ CU MARCAREA PUNCTELOR DE INTERES

A01 – SURSELE DE ZGOMOT. ZGOMOTUL GENERAT DE TRAFICUL AUTO DIN PARCĂRI

A02 – SURSELE DE ZGOMOT. ZGOMOTUL GENERAT DE ACTIVITATEA DE APROVIZIONARE

A03 – POZIȚIONAREA BARIEREI ACUSTICE

A04 – BARIERA ACUSTICĂ

1. PREAMBUL

DENUMIRE PROIECT:

PLAN URBANISTIC ZONAL PENTRU “SCHIMBARE FUNCȚIUNE INDUSTRIALĂ CONFORM UTR S9-1p ÎN FUNCȚIUNI COMERCIALE ȘI SERVICII – IS, ZONĂ MIXTĂ – M ȘI FUNCȚIUNI EDILITARE – TE”, PENTRU CONSTRUIRE CENTRU COMERCIAL, LOCUIRE ȘI FUNCȚIUNI COMPLEMENTARE, AMENAJARE ȘI CONSTRUIRE ZONE TEHNICE, AMENAJARE PARCĂRI, AMENAJAREA INCINTEI CU SPAȚII VERZI ȘI PLANTATE, ALEI CAROSABILE ȘI PIETONALE, PLATFORME, ÎMPREJMUIRE, AMPLASARE SEMNALE PUBLICITARE, BRANȘAMENTE UTILITĂȚI (APĂ, CANALIZARE, GAZE NATURALE, ENERGIE ELECTRICĂ), ORGANIZARE DE ȘANTIER, AMENAJARE ACCESURI (ACCESURI DIN STRĂZILE EXISTENTE, RACORDARE LA PASAJUL RUTIER EXISTENT, RAMPE/ PASARELE ETC.)

INVESTITOR:

PK GREEN SRL

Str. Barbu Văcărescu Nr. 201, Globalworth Tower, Birou 7, Etaj 11, Sector 2, București
Persoana de contact: Paul ROTAR, Construction & Project Management,
e-mail: Paul.Rotar@primekapital.com.

PROIECTANT GENERAL:

K-BOX CONSTRUCTION & DESIGN SRL

Calea Floreasca, nr. 39, etaj 2, București

PROIECTANT URBANISM:

WESTERN OUTDOOR SRL

str. Stanislav Cihoschi, nr. 12, et. 1, București

STUDIU ACUSTIC:

SC ACOUSTIC DESIGN SRL

Str. Traian Vuia Nr. 1, Sc. B, Ap. 9, Brașov
nr. înregistrare la Registrul Comerțului: J08/2206/2003
nr. tel.: +40 (0)742 373 259
e-mail: office@acousticdesign.ro
<https://www.acousticdesign.ro/>

AMPLASAMENT:

Zona studiată se afla în zona centrală a Municipiului Ploiești, în zona Gării de Sud, la adresa poștală: **Piața 1 Decembrie 1918, nr. 1.**

Aceste imobile fac parte din incinta industrială „Upetrom 1 Mai” ce ocupă o mare parte din zona delimitată de străzile Democrației/ B-dul București și Lupeni/ Râfov, cca. 80 ha, la nord și la sud de magistrala de calea ferată 500.

Documentația a fost întocmită de dr.ing. Mihail-Tudor MARCU, membru al *Societății Române de Acustică*, la cererea K-BOX CONSTRUCTION & DESIGN SRL.

1.1. OBIECTIV

Terenurile ce au generat Planul Urbanistic Zonal se învecinează cu două zone cu tipologii morfologice și funcționale diferite care au impact major asupra potențialului de dezvoltare a zonei, și anume:

- La Nord de străzile Semeniciului și Andrei Ioanichescu se află zone de locuințe individuale, amplasate în marea majoritate pe loturi de dimensiuni medii, cu regim mic de înălțime și intensitate redusă de ocupare și utilizare a terenului.
- La Est, Vest și Sud terenurile se învecinează cu proprietăți provenite din dezmembrarea fostei platforme industriale a Upetrom. Zona este caracterizată prin proprietăți de mari dimensiuni specifice funcțiunilor industriale. Unele dintre ele au fost refuncționalizate în ultimii 10 ani sau sunt în curs de refuncționalizare, transformându-se în zone comerciale, iar altele au primit alte funcțiuni (birouri de proiectare, secție de poliție) în timpul evoluției platformei industriale.

Se învecinează:

- ◆ pe latura de Est cu strada Lupeni și principalul drum uzinal din cadrul platformei industriale,
- ◆ la Sud cu terenurile Căii Ferate și cu hipermarketul Kaufland (ce a făcut parte din aceeași platformă industrială),
- ◆ la Vest cu viaductul ce leagă bulevardul București cu strada Democrației, cu Secția 4 poliție și cu sediul Institutului Național de Cercetare Dezvoltare pentru Utilaj Petrolier (ambele au făcut parte platforma industrială),
- ◆ la nord cu străzile Semenici și Andrei Ioanichescu.

1.2. SCOPUL STUDIULUI

Legislația română privind structura și conținutul studiului de evaluare a impactului asupra mediului prevede și analiza impactului potențial datorat zgomotului și vibrațiilor. Managementul categoriilor potențiale de impact generat de zgomot asupra locuitorilor din vecinătate reprezintă un factor de risc deoarece pot afecta confortul acestora precum și sănătatea și capacitatea de muncă.

S-a urmărit evaluarea cantitativă și calitativă a parametrilor zgomotului pentru depistarea măsurilor necesare având ca scop minimizarea sau, acolo unde este posibil, eliminarea impactului generat de zgomote potențial dăunătoare sau de natură să creeze disconfort asupra locuitorilor din vecinătate.

1.3. OBIECTUL STUDIULUI

- 1.3.1.** Evaluarea impactului potențial asupra clădirilor – case de locuit – de pe străzile Andrei Ioanichescu, Lupeni și Sudorului datorat zgomotului generat de activitatea de exploatare a noului Complex Comercial, prin analiza proiectului tehnic.
- 1.3.2.** Evaluarea impactului asupra unui potențial ansamblu multifuncțional de clădiri cuprinzând birouri, locuințe, comerț și funcțiuni complementare de pe str. Andrei Ioanichescu, prin analiza proiectului tehnic.
- 1.3.3.** Alegerea și calculul soluțiilor de reducere a nivelului de zgomot. Analiza eficacității acestora.

Procedura de lucru constă în:

- Identificarea și evaluarea principalelor surse de zgomot.

- Analiza căilor de propagare a zgomotului și conceperea modelului matematic care va permite predicția pe cale analitică a nivelului de zgomot în zona analizată.
- Calculul și proiectarea acustică a soluțiilor de reducere a nivelului de zgomot.
- Analiza eficacității soluțiilor acustice propuse astfel încât nivelul de zgomot în zona locuită învecinată să se încadreze în limitele admise de legislația în vigoare.

1.4. METODA DE COLECTARE A DATELOR

În vederea documentării și colectării datelor, au fost solicitate de la K-BOX CONSTRUCTION & DESIGN SRL toate informațiile relevante:

- planurile existente și propuse ale site-ului;
- planul de situație proiectat;
- proiectul tehnic;
- studiul de circulație.

1.5. INFORMAȚIILE UTILIZATE PE CARE S-A BAZAT STUDIUL ACUSTIC

Informațiile utilizate au fost:

- proiect PUZ Ploiești;
- planul de situație;
- metode de calcul a propagării undelor acustice în aer;
- metode de calcul a nivelului de zgomot generat de traficul rutier în parcare;
- alte informații necesare existente în literatura de specialitate.

Sursele de informații au fost:

- Clientul, pentru informațiile legate de PUZ Ploiești, planul de situație și planurile de arhitectură, numărul locurilor de parcare.
- Baza de date ACOUSTIC DESIGN SRL.
- Literatura de specialitate.

CONDIȚII LIMITATIVE

Nu sunt condiții limitative.

IPOTEZE

La baza studiului acustic au stat o serie de ipoteze, iar opinia autorului este exprimată în concordanță cu aceste ipoteze, precum și cu celelalte aprecieri din acest raport.

Ipotezele reprezintă aspectele acceptate ca fapte, în mod rezonabil, în contextul analizei fără a fi în mod specific documentate sau verificate:

- Aspectele tehnice se bazează exclusiv pe informațiile și documentele furnizate de către client și au fost prezentate fără a se întreprinde verificări sau investigații suplimentare.
- Alegerea metodelor de analiză și proiectare prezentate în cuprinsul raportului s-a făcut ținând seama de informațiile disponibile și cele primite de la client.

- Informațiile deținute au permis realizarea unei evaluări preliminare a nivelului de zgomot din zona analizată. Au rezultat valori care au făcut posibilă și adecvată selectarea metodelor de calcul și a soluțiilor de reducere a nivelului de zgomot sub limitele impuse de standardele în vigoare.

1.6. RESTRICȚII DE UTILIZARE, DIFUZARE SAU PUBLICARE

Prezentul studiu acustic este întocmit pentru uzul *K-BOX CONSTRUCTION & DESIGN SRL* cu sediul pe Calea Floreasca, nr. 39, etaj 2, București, utilizarea lui fiind numai pentru destinația stabilită anterior. Nu se acceptă vreo responsabilitate dacă este transmis altor persoane, fie pentru scopul declarat, fie pentru orice alt scop.

- Studiul acustic, în totalitate sau pe părți, sau oricare altă referire la acesta, nu poate fi publicat, nici inclus într-un document destinat publicității fără acordul scris și prealabil al *ACOUSTIC DESIGN SRL* cu specificarea formei și contextului în care urmează să apară.
- Intrarea în posesia unei copii a acestui raport nu implică dreptul de publicare a acestuia.
- Acest raport este confidențial, destinat numai scopului precizat și numai pentru uzul clientului și destinatarului menționați la punctele anterioare.
- *ACOUSTIC DESIGN SRL* nu își asumă responsabilitatea pentru nicio modificare neautorizată adusă raportului studiului acustic. Pentru validitate este necesară semnătura originală a autorului.

1.7. DESCRIEREA RAPORTULUI

Raportul studiului acustic este de tip narativ, detaliat. Structura raportului cuprinde următoarele părți:

- *Introducere.*
- *Criterii de evaluare.*
- *Evaluarea nivelului de zgomot datorat traficului auto în parcurile Centrului Comercial.*
- *Evaluarea nivelului de zgomot datorat activității de aprovizionare a Centrului Comercial.*
- *Determinarea impactului potențial al zgomotului generat de sursele evaluate asupra locuințelor din zona rezidențială învecinată.*
- *Proiectarea soluțiilor de reducere a nivelului de zgomot.*
- *Analiza rezultatelor. Concluzii și recomandări.*

Studiul acustic este realizat în conformitate cu C125-2013 – *Normativ privind acustica în construcții și zone urbane* și cuprinde descrierea tuturor datelor, faptelor, analizelor, calculelor acustice și judecăților relevante pe care s-a bazat alegerea și proiectarea acustică a soluțiilor de reducere a zgomotului, nefiind necesară nicio excludere sau abatere de la respectivul Normativ.

1.8. ABORDAREA ÎN ANALIZĂ ACUSTICĂ ȘI RAȚIONAMENTUL

Baza analizei acustice prezentate în prezentul raport constă în identificarea căilor de propagare a undelor acustice în mediul ambiant și controlul acestora pentru determinarea soluțiilor optime de reducere.

Etaplele parcurse în analiza acustică și proiectarea soluțiilor de reducere au fost:

- ✓ documentarea, pe baza informațiilor solicitate clientului și a literaturii de specialitate;
- ✓ stabilirea limitelor și ipotezelor care au stat la baza calculelor acustice;

- ✓ analiza căilor de propagare a zgomotului în mediul ambiant;
- ✓ alegerea soluțiilor de reducere a nivelului de zgomot;
- ✓ analiza rezultatelor obținute și fundamentarea opiniei autorului;
- ✓ redactarea raportului studiului acustic.

2. PREZENTARE GENERALĂ

2.1. CADRUL PRODUCERII ZGOMOTULUI. PRINCIPALELE SURSE DE ZGOMOT ȘI POTENȚIALII RECEPTORI

2.1.1. DIMENSIUNEA ZONEI ANALIZATE. RECEPTORII SENSIBILI

Zona analizată include zona locuită sensibilă la zgomot cea mai apropiată. O reprezintă:

- la Nord – zona de locuințe individuale de pe străzile Semeniciului și Andrei Ioanichescu,
- la Nord – strada Andrei Ioanichescu, zona un potențial ansamblu multifuncțional de clădiri cuprinzând birouri, locuințe, comerț și funcțiuni complementare,
- la Est – zona de locuințe individuale de pe străzile Lupeni și str. Sudorului.

Predicția nivelului de zgomot s-a făcut în zece puncte de analiză reprezentative **R1 ... R10** aflate la 2 m de fațada caselor de locuit și la înălțimea de 1,5 m față de sol, și anume:

R1	Casă P+M, str. Democrației
R2	Casă P+E, grădiniță, str. Lăcrămioarei
R3	Casă P+E, str. Andrei Ioanichescu
R4	Casă P+E, str. Andrei Ioanichescu
R5	Casă P, str. Andrei Ioanichescu
R6, R7, R8	Zona unui potențial ansamblu multifuncțional de clădiri pe strada Andrei Ioanichescu
R9	Clădire P+E, str. Lupeni
R10	Clădire P+E, str. Sudorului

2.1.2. SURSELE DE ZGOMOT

Principalele surse de zgomot care au fost evaluate sunt:

- SP** Traficul auto în parcărilor Centrului Comercial
- SA** Activitatea de aprovizionare a Centrului Comercial

OBSERVAȚII:

- (1) Construirea noului Centru Comercial va duce la creșterea traficului auto pe viaductul ce leagă bulevardul București cu strada Democrației și, implicit, la mărirea nivelului de zgomot generat de traficul auto. Totuși, această sursă de zgomot nu a fost analizată deoarece nu are impact într-o zonă sensibilă la zgomot.
- (2) Aprovizionarea Centrului Comercial se va face exclusiv din drumul uzinal folosit în prezent prin rondul de acces la hipermarketul Kaufland și din str. Lupeni. În analiza efectuată s-a considerat că zgomotul datorat activității de aprovizionare (sosirea/ plecarea autocamioanelor și a TIR-urilor frigorifice, descărcarea acestora) și funcționării agregatului de compactare a deșeurilor (presscontainer) este acoperitor față de zgomotul generat de traficul pe străzile de acces în zonele de aprovizionare.

2.1.3. PERIOADA DE EVALUARE

Perioada de evaluare a nivelului de zgomot este pe timp de zi și de noapte.

2.1.4. PROTECȚIA ÎMPOTRIVA ZGOMOTULUI

În prezent nu sunt prevăzute dispozitive de protecție împotriva zgomotului.

2.1.5. PERIOADA DE EVALUARE

Perioada de evaluare a nivelului de zgomot este:

- ziua: 07:00 – 18:00
- seara: 18:00 – 22:00
- noaptea: 22:00 – 07:00.

2.2. CRITERII DE EVALUARE

2.2.1. Conform prevederilor din *STAS 10009-88 Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot urban*, precum și din normativul *C125–2013 Normativ privind acustica în construcții și zone urbane. Partea IV: Măsuri de protecție împotriva zgomotului în zone urbane*, valoarea admisibilă a nivelului de zgomot echivalent exterior clădirilor de locuit este:

$$L_{eq_ext} = 50 \text{ dB(A)}$$

2.2.2. *Cap. I „Norme de igienă referitoare la zonele de locuit” din Ordinul Ministerului Sănătății nr. 119/2014* menționează:

ART. 16 (1) Dimensionarea zonelor de protecție sanitară se va face în așa fel încât în teritoriile protejate (Nota autorului MSt: zone de locuit) vor fi asigurate și respectate valorile limită ale indicatorilor de zgomot, după cum urmează:

- a) în perioada zilei, nivelul de presiune acustică continuu echivalent ponderat A, (L_{AeqT}) măsurat la exteriorul locuinței conform standardului SR ISO 1996/2-08, la 1,5m înălțime față de sol, să nu depășească 55dB și curba de zgomot Cz50;
- b) în perioada nopții, între orele 23:00 – 7:00, nivelul de presiune acustică continuu echivalent ponderat A (L_{AeqT}) măsurat la exteriorul locuinței conform standardului SR ISO 1996/2-08 la 1,5m înălțime față de sol, să nu depășească 45dB și, respectiv, curba de zgomot Cz40.

ART. 10 Nocivitățile fizice (zgomot, vibrații, radiații ionizante și neionizante), substanțele poluante și alte nocivități din aerul, apa și solul zonelor locuite nu vor putea depăși limitele maxime admisibile din standardele în vigoare.

2.2.3. Așadar, valorile cele mai restrictive sunt:

- ✓ pentru zi: **50 dB(A)** și
- ✓ pentru noapte: **45 dB(A)**.

Valorile limită admisibile ale nivelurilor de zgomot în mediul înconjurător sunt prezentate în Anexa 2.

3. EVALUAREA IMPACTULUI POTENȚIAL AL ZGOMOTULUI DATORAT TRAFICULUI DIN PARCĂRILE CENTRULUI COMERCIAL

3.1. EVALUAREA NIVELULUI DE ZGOMOT ÎN PARCĂRILE CENTRULUI COMERCIAL

A fost utilizată metoda descrisă în studiul realizat de Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLfU – Bavarian State Agency for the Environment): *Parking Area Noise. Recommendations for the Calculation of Sound Emissions of Parking Areas, Motorcar Centers and Bus Stations as well as of Multi-Storey Car Parks and Underground Car Parks*. Augsburg, 2007.

Predicția nivelului de zgomot generat de traficul auto în parcarile Centrului Comercial a fost calculată având la bază numărul de locuri de parcare ce se preconizează a fi construite. Au fost identificate următoarele zone de parcare:

Tabelul 1 Zonele de parcare analizate

PARCAREA		LOCAȚIA	NUMĂRUL DE LOCURI DE PARCARE
SP1	Parcare CARREFOUR	pe terasă	1240
SP2		pe terasă	
SP3		la sol	278
SPK	Parcare KAUF LAND	la sol	301
SPL	Parcare LIDL	la sol	123

Studiul BayLfU prezintă o metodă de calcul a emisiilor de zgomot asociate cu diverse situații. Sunt incluse metode de calcul al nivelului de zgomot în benzinării, la oprirea autocamioanelor, în zonele de parcare neacoperite, în zonele de parcare subterane și rampele și parcarile cu mai multe niveluri.

Metoda BayLfU de calcul a nivelului de zgomot în parcuri implică cumulara mai multor surse de zgomot la o singură sursă reprezentativă pentru a anumită zonă.

$$L_W = L_{W''} + 10 \lg \frac{S}{S_0}$$

$$L_W = L_{W'} + 10 \lg \frac{l}{l_0}$$

unde: S – suprafața locului de parcare și $S_0 = 1m^2$
l – lungimea parțială și $l_0 = 1m$
 L_W – nivelul de putere acustică per total.

Nivelul de putere acustică, L_W , se referă la nivelul de putere specific planului, $L_{W''}$ și la nivelul de putere specific lungimii, $L_{W'}$.

Relația simplificată de calcul a nivelului de putere acustică corespunzător unei zone din parcare este:

$$L_W = L_{W0} + K_D' + K_S + 10 \cdot \log(N)$$

unde: L_W – nivelul de putere acustică global
 $L_{W0} = 63 \text{ dB(A)}$ – nivelul de putere acustică pentru o deplasare/ oră
 K_D – corecție pentru traficul între locurile de parcare și căutarea locului de parcare

- K_S – corecție funcție de suprafața pavajului
 N – frecvența deplasărilor
 S – suprafața segmentului de locuri parcare (inclusiv culoarele de trecere).

Au fost obținute următoarele valori ale nivelului de putee acustică:

Tabelul 2 Nivelul de zgomot în locurile de parcare analizate

SURSA DE ZGOMOT		SUPRAFAȚA m ²	L _w dB(A)	L _w dB(A)
SP1	Parcare CARREFOUR	36349.0	51.78	97.4
SP2		8959.2	57.86	97.4
SP3		7058.7	58.90	97.4
SPK	Parcare KAUF LAND	7741.9	51.05	89.9
SPL	Parcare LIDL	4157.8	47.70	83.9

3.2. CALCULUL NIVELULUI DE ZGOMOT LA RECEPTORII ANALIZAȚI

Datele de intrare în calculul nivelului de zgomot

Sursele luate în calcul sunt:

Tabelul 3

SURSA DE ZGOMOT		LOCAȚIA	NR. LOCURI DE PARCARE	RECEPTORI	L _w ZIUA dB(A)
SP1	Parcare	pe terasă	1240	R3, R4, R5, R6,	97.4
SP2	Parcare	pe terasă		R7, R8, R9, R10	97.4
SP3	Parcare	pe sol	278	NU	97.4
SK	Parcare KAUF LAND	pe sol	301	NU	89.9
SL	Parcare LIDL	pe sol	123	NU	83.9

S-a considerat că zgomotul generat de traficul în cele trei parări este continuu, pe timp de zi, în timpul programului de funcționare.

Estimarea nivelului de zgomot cumulat

Nivelul zgomotului generat de traficul auto din parări care se regăsește în punctele R3... R10 a fost calculat conform ISO 9613-2:2006 ținând cont de caracteristicile mediului de propagare. Determinarea zgomotului de imisie în punctele analizate s-a făcut prin însumarea logaritmică a nivelurilor de presiune acustică continuu echivalent în direcția vântului, $L_{AT}(DW)$, care contribuie la zgomotul global, calculate pentru fiecare sursă de zgomot. Exactitatea estimată a valorilor nivelurilor de presiune acustică continuu echivalent în direcția vântului pe termen lung, $L_{AT}(LT)$, calculate prin această metodă este de $\pm 3\text{dB(A)}$.

După efectuarea calculelor, nivelurile de presiune acustică preconizate a ajunge la receptorii analizați sunt:

Tabelul 4 Nivelurile de presiune acustică estimate să ajungă la receptorii analizați

Lp [dB(A)]	50 dB(A) - valoarea limită admisibilă			
Sursa	R3	R4	R5	R6
SP1 Parcare CARREFOUR	24.0	29.2	26.4	32.9
SP2 Parcare CARREFOUR	31.8	25.8	18.4	20.8
TOTAL	32.4	30.9	27.1	33.2
Sursa	R7	R8	R9	R10
SP1 Parcare CARREFOUR	30.1	24.5	29.7	18.1
SP2 Parcare CARREFOUR	17.1	13.4	21.4	7.9
TOTAL	30.3	24.8	30.3	18.5

NOTĂ: În calculele efectuate s-a ținut cont de zona de umbră acustică care apare datorită muchiilor aticului tereasei Centrului Comercial.

CONCLUZIE: Zgomotul generat de traficul auto în parcare situată pe terasa (etajul 1) a Centrului Comercial nu are impact în zona locuită învecinată.

Ponderea zgomotului generat de traficul în parcare Centrului Comercial în nivelul zgomotului global la receptorii R3 ... R10 este prezentată în figura 1.

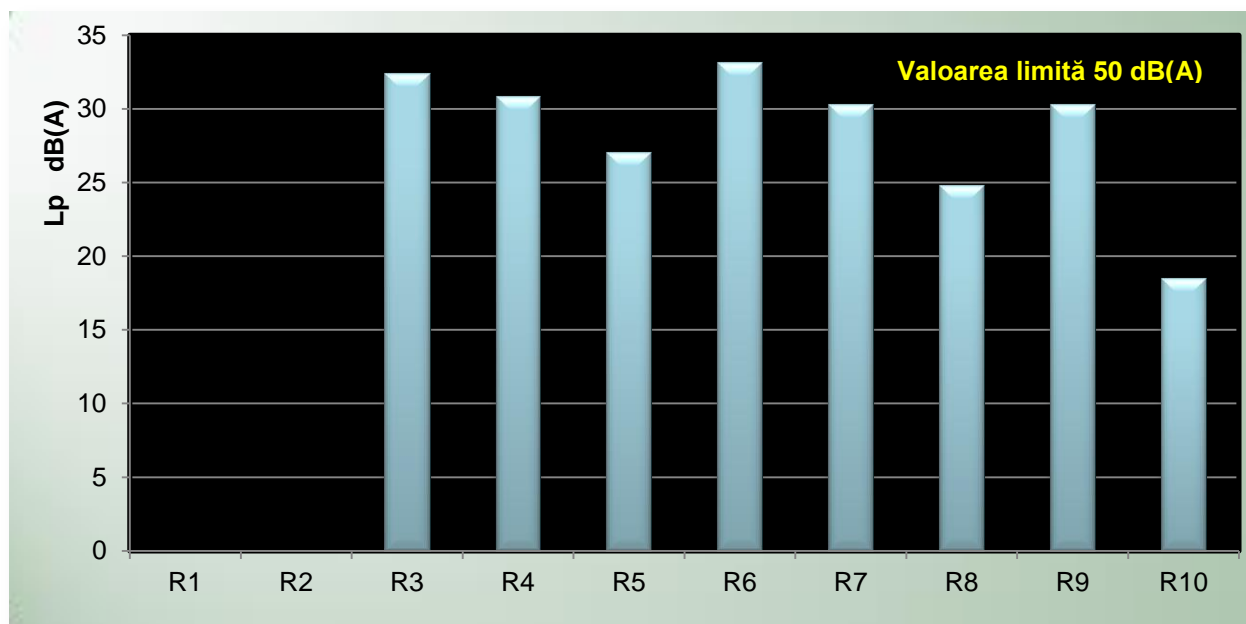


Fig. 1 Nivelul de zgomot generat de traficul în parcare Centrului Comercial

4. EVALUAREA IMPACTULUI POTENȚIAL AL ZGOMOTULUI DATORAT ACTIVITĂȚII DE APROVIZIONARE A CENTRULUI COMERCIAL

4.1. EVALUAREA NIVELULUI DE ZGOMOT ÎN ZONELE DE APROVIZIONARE

Zonele în care se face aprovizionarea Centrului Comercial sunt marcate pe planșa A02 cu SA1, SA2, SA3, și SA4.

Conform informațiilor primite de la beneficiar, firma WESTERN OUTDOOR SRL din București, volumul mediu de trafic al vehiculelor cu tonaj mai mare de 7,5 tone, calculat doar pentru zile lucrătoare (l – v), este de 10 vehicule, din care:

SA1:	ZIUA:	2 camioane 7.5t + 1 TIR 12.5t
	NOAPTEA:	2 TIR frigorifice
SA2:	ZIUA:	1 camion 7.5t
	NOAPTEA:	–
SA3:	ZIUA:	2 camioane 7.5t
	NOAPTEA:	–
SA4:	ZIUA:	2 camioane 7.5t
	NOAPTEA:	–

Din programul de aprovizionare al magazinului, a fost stabilit numărul de autocamioane care se află în fiecare curte de aprovizionare în 8 ore ziua și în 30 minute noaptea, și anume:

Tabelul 5 Programul de aprovizionare

ZONA DE APROVIZIONARE	NR. AUTOCAMIOANE	TIP AUTOCAMION	Operația
ZIUA / în 8 ore			
SA1	2	Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate	descărcare/ încărcare marfă
	1	Camion TIR 12.5t în staționare - mărfuri necongelate	
	3	Camioane TIR 7.5t + 12,5t – în deplasare	sosire / plecare din zona de aprovizionare
SA2	1	Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate	descărcare/ încărcare
	1	Camion TIR 7.5t – în deplasare	sosire / plecare
SA3	2	Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate	descărcare/ încărcare
	2	Camion TIR 7.5t – în deplasare	sosire / plecare
SA4	2	Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate	descărcare/ încărcare
	2	Camion TIR 7.5t – în deplasare	sosire / plecare
NOAPTEA / în 30 minute			
SA1	2	Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri congelate	descărcare/ încărcare
	2	Camion TIR 7.5t – în deplasare	sosire / plecare

Conform rezultatelor măsurărilor efectuate în unități comerciale similare aflate în baza de date ACOUSTIC DESIGN SRL și conform valorilor declarate de producători, nivelurile de zgomot ale surselor analizate sunt centralizate în tabelul 6. Aceste valori constituie datele de plecare în predicția nivelului de zgomot care ajunge în zona analizată.

Tabelul 6

Sursele de zgomot	Nivelul de presiune acustică, Lp dB(A)	Funcționare	Observații
S1 – Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri congelate	75	intermitentă	din rezultatele măsurărilor efectuate în unități comerciale similare
S2.1 – Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate	74	intermitentă	
S2.2 – Camion TIR 12.5t în staționare - mărfuri necongelate	99	intermitentă	
S3 – Sosire / Plecare de la rampa de descărcare	90	intermitentă	
S4 – Presscontainer – compactare deșeuri	63	intermitentă	

Conform normativului *C125-2013 Normativ privind acustica în construcții și zone urbane* și a *STAS 10009-88 Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot*, în cazul când în exploatarea clădirilor de locuit și a vecinătăților acestora apar acțiuni izolate caracterizate printr-un nivel ridicat de zgomot care provoacă disconfort, cum sunt sursele S1, S2 și S3, nivelele de zgomot respective se corectează în funcție de durata zgomotului (exprimată în procente față de o perioadă de referință de 8 ore ziua sau de 30 de minute noaptea). Astfel, pentru a ține seama de acțiunile izolate generatoare a unui nivel ridicat de zgomot, în modelarea și analiza zgomotului s-a aplicat un factor de ajustare a nivelului de zgomot (tabelele 7, 8 și 9).

Tabelul 7 Durata activităților izolate

Sursa de zgomot	Sosire		Staționare		Plecare	
	Durata [min]	Lp [dB(A)]	Durata [min]	Lp [dB(A)]	Durata [min]	Lp [dB(A)]
SA1 – ZIUA						
S2.1 – Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate			30 min x 2 = 60 min	74		
S2.2 – Camion TIR 12.5t în staționare - mărfuri necongelate			30 min x 1 = 30 min	99		
S3 – Deplasare pe rampa de descărcare	2,5 min x (2+1) = 7,5 min	90			0,5 min x (2+1) = 1,5 min	90
NOAPTEA						
S1 – Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri congelate			30 min x 1 = 30 min	75		
S3 Deplasare pe rampa de descărcare	2,5 min x 2 = 5,0 min	90			0,5 min x 2 = 1 min	90

Tabelul 7 (continuare)

Sursa de zgomot	Sosire		Staționare		Plecare	
	Durata [min]	Lp [dB(A)]	Durata [min]	Lp [dB(A)]	Durata [min]	Lp [dB(A)]
SA2 – ZIUA						
S2.1 – Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate			30 min x 1 = 30 min	74		
S3 – Deplasare pe rampa de descărcare	2,5 min x 1 = 2,5 min	90			0,5 min x 1 = 0,5 min	90
SA3 – ZIUA						
S2.1 – Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate			30 min x 2 = 60 min	74		
S3 – Deplasare pe rampa de descărcare	2,5 min x 2 = 5,0 min	90			0,5 min x 2 = 1,0 min	90
SA4 – ZIUA						
S2.1 – Camion TIR 7.5t în staționare - mărfuri necongelate			30 min x 2 = 60 min	74		
S3 – Deplasare pe rampa de descărcare	2,5 min x 2 = 5,0 min	90			0,5 min x 2 = 1,0 min	90

În funcție de durata zgomotului (activitatea generatoare), corecția nivelului de zgomot va fi:

Tabelul 8 Corecția nivelului de zgomot funcție de durata activității izolate – ZIUA

Sursa de zgomot	Sosire			Staționare			Plecare		
	Durata/ 8 oră min	Procent/ 8 ore %	Corecția dB(A)	Durata/ 8 ore min	Procent/ 8 ore %	Corecția dB(A)	Durata/ 8 oră min	Procent/ 8 ore %	Corecția dB(A)
SA1 – ZIUA									
S2.1				60 min	12,5%	-9,0			
S2.2				30 min	6,3%	-12			
S3	7,5 min	1,6%	-18,1				1,5 min	0,3%	-25,1
SA2 – ZIUA									
S2.1				30 min	6,3%	-12,0			
S3	2,5 min	0,5%	-22,8				0,5 min	0,1%	-29,8
SA3 – ZIUA									
S2.1				60 min	12,5%	-9,0			
S3	5,0 min	1,0%	-19,8				1,0 min	0,2%	-19,8
SA4 – ZIUA									
S2.1				60 min	12,5%	-9,0			
S3	5,0 min	1,0%	-19,8				1,0 min	0,2%	-19,8

Tabelul 9 Corecția nivelului de zgomot funcție de durata activității izolate – **NOAPTEA**

Sursa de zgomot	Sosire			Staționare			Plecare		
	Durata/ 30 min min	Procent/ 30 min %	Corecția dB(A)	Durata/ 30 min min	Procent/ 30 min %	Corecția dB(A)	Durata/ 30 min min	Procent/ 30 min %	Corecția dB(A)
SA1 – NOAPTEA									
S1				30 min	100%	0,0			
S3	5,0 min	16,7%	-7,8				1,0 min	3,3%	-14,8

4.2. CALCULUL NIVELULUI DE ZGOMOT LA RECEPTORII ANALIZAȚI

Estimarea nivelului de zgomot cumulat

Nivelul zgomotului generat de activitatea de aprovizionare care se regăsește în punctele $R1... R10$ a fost calculat conform ISO 9613-2:2006 ținând cont de caracteristicile mediului de propagare. Determinarea zgomotului de imisie în punctele analizate s-a făcut prin însumarea logaritmică a nivelurilor de presiune acustică continuu echivalent în direcția vântului, $L_{AT}(DW)$, care contribuie la zgomotul global, calculate pentru fiecare sursă de zgomot. Exactitatea estimată a valorilor nivelurilor de presiune acustică continuu echivalent în direcția vântului pe termen lung, $L_{AT}(LT)$, calculate prin această metodă este de $\pm 3\text{dB(A)}$.

După efectuarea calculelor, nivelurile de presiune acustică preconizate a ajunge la receptorii analizați sunt prezentate în tabelul 10 – ZIUA și tabelul 11 – NOAPTEA. În calculele efectuate s-a ținut cont de reflexiile zgomotului care apar datorită fațadelor apropiate ale Centrului Comercial.

Ponderea zgomotului datorat activității de aprovizionare în nivelul zgomotului global la receptorii $R1 ... R10$ este prezentată în figura 3.

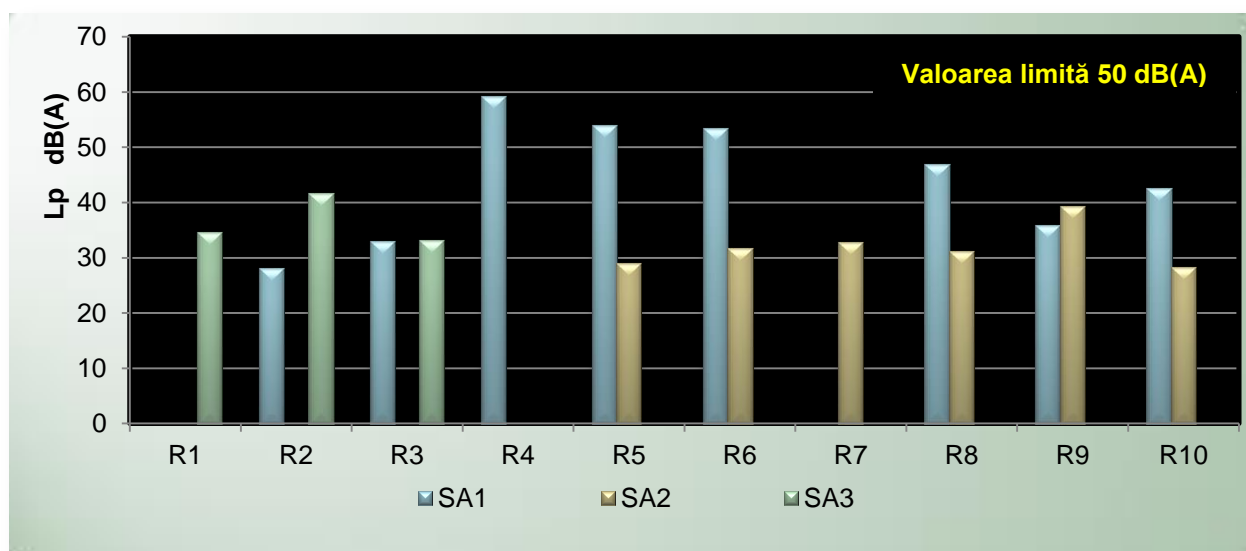


Fig. 2 Nivelul de zgomot generat de activitatea de aprovizionare a Centrului Comercial ZIUA FĂRĂ BARIERĂ ACUSTICĂ

CONCLUZII: Se constată depășiri ale valorii limită admise la receptorii R4, R5 și R6.

Aceste depășiri se datorează numai activității de aprovizionare din zona de aprovizionare SA1.

Tabelul 12 Nivelurile de presiune acustică estimate să ajungă la receptorii analizați, în dB(A)

Lp [dB(A)] - ZIUA			50 dB(A) - valoarea limită admisibilă				
ZONA	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
Aprovizionare SA1	(S1+S2+S3) Aprovizionare		28.0	32.9	59.2	54.0	
	S4 Presscontainer				34.1	28.6	
	Total Aprovizionare Sa1		28.0	32.9	59.2	54.0	
	SURSE	R6	R7	R8	R9	R10	
	(S1+S2+S3) Aprovizionare	53.5		46.9	35.9	42.6	
	S4 Presscontainer	28.9		22.9		18.6	
	Total Aprovizionare Sa1	53.5		46.9	35.9	42.6	
Aprovizionare SA2	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
	S2 Aprovizionare					28.0	
	S4 Presscontainer					22.1	
	Total Aprovizionare Sa2					29.0	
	SURSE	R6	R7	R8	R9	R10	
	S2 Aprovizionare	30.7	31.7	30.2	38.3	27.3	
	S4 Presscontainer	24.8	25.8	24.3	32.3	21.3	
	Total Aprovizionare Sa2	31.7	32.7	31.2	39.3	28.3	
Aprovizionare SA3	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
	S2 Aprovizionare	34.1	41.1	32.7			
	S4 Presscontainer	25.1	32.1	23.8			
	Total Aprovizionare Sa3	34.6	41.6	33.3			
	SURSE	R6	R7	R8	R9	R10	
	S2 Aprovizionare						
	S4 Presscontainer						
	Total Aprovizionare Sa3						
Lp [dB(A)] - NOAPTEA			45 dB(A) - valoarea limită admisibilă				
ZONA	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
Aprovizionare SA1	S1				46.2	40.7	
	S1 _{IM}				28.9	23.1	
	S3 _{SOSIRE}		37.5	42.4	51.1	53.3	
	S3 _{PLECARE}		30.5	35.4	44.2	46.3	
	Total Aprovizionare Sa1		38.3	43.2	53.0	54.3	
	SURSE	R6	R7	R8	R9	R10	
	S1	41.1		35.1		30.8	
	S1 _{IM}						
	S3 _{SOSIRE}	54.6			45.3		
	S3 _{PLECARE}	47.6			38.4		
	Total Aprovizionare Sa1	55.5		35.1	46.1	30.8	

NOTĂ: Valorile marcate cu roșu sunt depășiri ale valorii limită admise 50 dB(A).

Pentru reducerea nivelului de zgomot la receptorii analizați se impune amplasarea unei bariere acustice cu înălțimea de 3,5 m și lungimea de 115 m care va delimita Curtea de Aprovizionare SA1 de strada Andrei Ioachimescu.

Tabelul 13 Dimensiunile barierei acustice

	Lungime	Înălțime	Panouri
Barieră acustică	L = 115 m	H = 3,5 m	pline cu fața orientată spre Curtea de Aprovizionare din tablă perforată

OBSERVAȚII:

- bariera acustică se va monta pe un soclu din beton armat;
- la execuție, se vor respecta în mod obligatoriu dimensiunile și locurile de amplasare indicate;
- lungimea și amplasamentul barierei acustice se va stabili în faza de proiectare, cu acordul inginerului acustician, funcție de condițiile de montaj din teren.

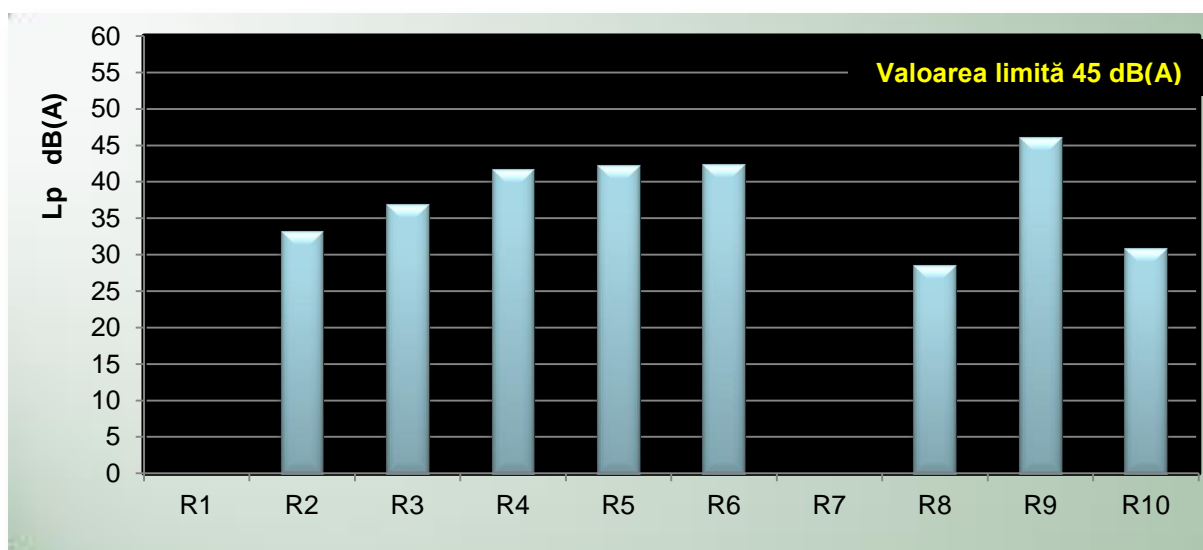


Fig. 4 Nivelul de zgomot generat de activitatea de aprovizionare a Centrului Comercial NOAPTEA CU BARIERĂ ACUSTICĂ

CONCLUZIE:

În condiția montării unei bariere acustice, activitatea de aprovizionare a Centrului Comercial nu va conduce la depășirea limitei admise a nivelului de zgomot.

Tabelul 14 Nivelurile de presiune acustică estimate să ajungă la receptorii analizați, în dB(A)

Lp [dB(A)] - ZIUA			50 dB(A) - valoarea limită admisibilă				
ZONA	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
Aprovizionare SA1	(S1+S2+S3) Aprovizionare			23.1	26.7	47.5	
	S4 Presscontainer					23.3	
	Total Aprovizionare Sa1			23.1	26.7	47.5	
	SURSE	R6	R7	R8	R9	R10	
	(S1+S2+S3) Aprovizionare	41.4		40.3	35.9	42.6	
	S4 Presscontainer	16.9		16.4		18.6	
Aprovizionare SA2	Total Aprovizionare Sa1	41.4		40.3	35.9	42.6	
	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
	S2 Aprovizionare					27.2	
	S4 Presscontainer					13.5	
	Total Aprovizionare Sa2					27.4	
	SURSE	R6	R7	R8	R9	R10	
Aprovizionare SA3	S2 Aprovizionare	30.7	31.7	30.2	38.3	27.3	
	S4 Presscontainer	24.8	25.8	24.3	32.3	21.3	
	Total Aprovizionare Sa2	31.7	32.7	31.2	39.3	28.3	
	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
	S2 Aprovizionare	34.1	41.1	32.7			
	S4 Presscontainer	25.1	32.1	23.8			
Aprovizionare SA3	Total Aprovizionare Sa3	34.6	41.6	33.3			
	SURSE	R6	R7	R8	R9	R10	
	S2 Aprovizionare						
	S4 Presscontainer						
	Total Aprovizionare Sa3						
	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
Lp [dB(A)] - NOAPTEA			45 dB(A) - valoarea limită admisibilă				
ZONA	SURSE	R1	R2	R3	R4	R5	
Aprovizionare SA1	S1				34.3	31.4	
	S1 _{IM}				17.6	13.8	
	S3 _{SOSIRE}		32.5	36.1	40.1	41.1	
	S3 _{PLECARE}		25.5	29.1	33.1	34.1	
	Total Aprovizionare Sa1		33.3	36.9	41.8	42.3	
	SURSE	R6	R7	R8	R9	R10	
	S1	29.0		28.5		30.8	
	S1 _{IM}						
	S3 _{SOSIRE}	41.5			45.3		
	S3 _{PLECARE}	34.5			38.4		
Aprovizionare SA1	Total Aprovizionare Sa1	42.5		28.5	46.1	30.8	

5. MĂSURI DE REDUCERE A NIVELULUI DE ZGOMOT

5.1. BARIERA ACUSTICĂ

O soluție eficientă de reducere a zgomotului generat de sursele fixe și mobile care își desfășoară activitatea în exterior este plasarea de bariere acustice pe calea de propagare a unei acustice spre zona rezidențială analizată.

O barieră acustică este alcătuită din panouri modulare fonoabsorbante care:

- sunt tip sandwich și au în componență o foaie de tablă profilată din oțel zincată de grosime 0,8 – 1,0 mm, un strat de vată minerală cu grosimea 60 – 100 mm și densitatea min 70 kg/m³ protejat împotriva umidității cu folie anticondens și o foaie de tablă profilată din oțel, zincată, perforată $\Phi 10$ mm;
- au indicele de izolare acustică $R_w(f) \geq 20$ dB și absorbția acustică, min. 10 dB;
- înălțimea barierelor acustice trebuie să fie astfel determinată încât receptorii (cel puțin pentru sursa cea mai apropiată) să se afle sub linia umbrei acustice (fig. 3);
- vor fi conectate împreună în mod rigid; soluția de montaj va fi stabilită în proiectul de execuție;
- panourile, elementele de rigidizare și întăririle interne vor fi sudate, filetate și/ sau nituite pentru a forma un ecran acustic cu o rigiditate suficientă;
- trebuie să reziste la acțiunea forțelor externe datorate condițiilor de vânt, zăpadă etc.;
- fața orientată către sursa de zgomot este cea din tablă perforată; partea opusă sursei de zgomot este continuă.

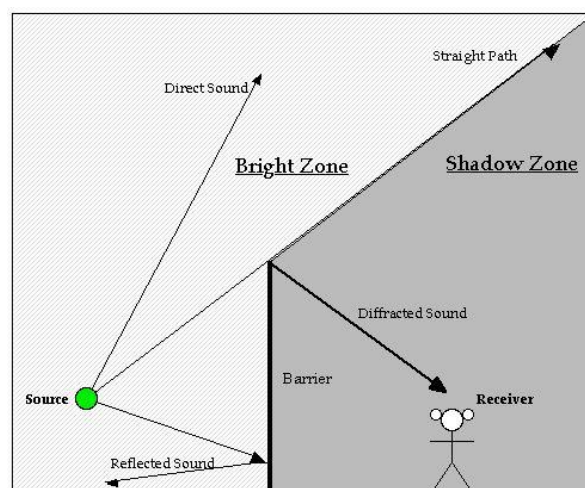


Fig. 5 Umbra acustică

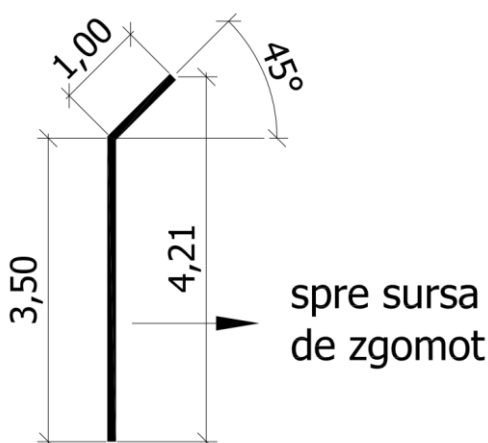


Fig. 6 Bariera acustică

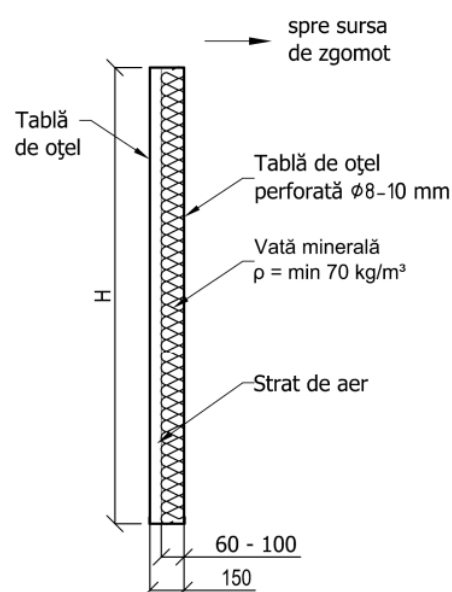


Fig. 7 Panou modular fonoabsorbant

Dimensiunile barierelor și poziționarea acestora în site a fost determinată prin reluări de mai multe ori a procedurii de calcul până a fost găsită soluția optimă.

Observații:

- bariera acustică se va monta pe un soclu din beton armat;
- la execuție, se vor respecta în mod obligatoriu înălțimile indicate;
- lungimea barierelor acustice se va stabili în faza de proiectare, cu acordul inginerului acustician, funcție de condițiile de montaj din teren.

Ca furnizori de panouri acustice recomandăm:

PROINVEST GROUP SRL

str. Grădiniței, nr. 1, RO – 705200 Pașcani, jud. Iași
tel. +40 (0)232 760 050
<http://www.proinvestgroup.ro/>
e-mail: office@proinvestgroup.ro

Persoana de contact:

Ciprian Ungureanu – Manager de produs
tel. 0751 221 175

World Acoustic Group S.A.

Chróstnik 104
59-311 Chróstnik, Poland
tel. 0048 767 592 050
www.wagsa.eu

Persoana de contact:

Klaudia Hołowiak
k.holowiak@wagsa.eu

6. CONCLUZII

6.1. REZULTATELE FINALE

Pentru determinarea eficienței soluției analizate, a fost reluat calculul predicției nivelului de zgomot și analiza ponderii fiecărei surse. Nivelul de presiune acustică în punctele analizate va avea următoarele valori.

Tabelul 17 Nivelurile de presiune acustică, în dB(A), după aplicarea măsurilor de reducere a zgomotului

Lp [dB(A)] - ZIUA				50 dB(A) - valoarea limită admisibilă				
Sursa				R1	R2	R3	R4	R5
Parcare Centru Comercial	Sp1	pe Terasă			24.0	29.2	26.4	
	Sp2				31.8	25.8	18.4	
	Sp3	la Sol						
Aprovizionare Sa1	(S1+S2+S3) Aprovizionare			23.1	26.7	47.5	44.5	
	S4	Presscontainer				23.3	19.9	
	Total Aprovizionare Sa1			23.1	26.7	47.5	44.5	
Aprovizionare Sa2	S2	Aprovizionare					27.2	
	S4	Presscontainer					13.5	
	Total Aprovizionare Sa2						27.4	
Aprovizionare Sa3	S2	Aprovizionare	34.1	41.1	32.7			
	S4	Presscontainer	25.1	32.1	23.8			
	Total Aprovizionare Sa3		34.6	41.6	33.3			
Lp (dB(A)) la Receptori			34.6	41.6	36.4	47.6	44.7	
Sursa				R6	R7	R8	R9	R10
Parcare Centru Comercial	Sp1	pe Terasă	32.9	30.1	24.5	29.7	18.1	
	Sp2		20.8	17.1	13.4	21.4	7.9	
	Sp3	la Sol						
Aprovizionare Sa1	(S1+S2+S3) Aprovizionare		41.4		40.3	35.9	42.6	
	S4	Presscontainer	16.9		16.4		18.6	
	Total Aprovizionare Sa1		41.4		40.3	35.9	42.6	
Aprovizionare Sa2	S2	Aprovizionare	30.7	31.7	30.2	38.3	27.3	
	S4	Presscontainer	24.8	25.8	24.3	32.3	21.3	
	Total Aprovizionare Sa2		31.7	32.7	31.2	39.3	28.3	
Aprovizionare Sa3	S2	Aprovizionare						
	S4	Presscontainer						
	Total Aprovizionare Sa3							
Lp (dB(A)) la Receptori			42.4	34.7	40.9	41.3	42.8	

Prin amplasarea barierei acustice, în toate punctele analizate se vor obține valori reduse ale nivelului de zgomot care nu vor depăși limita maxim recomandată de STAS 10009.

6.2. CONCLUZII

6.2.1. Pentru încadrarea în limitele maxim admise recomandate de normativele în vigoare este necesară aplicarea măsurilor de reducere a zgomotului propuse:

Tabelul 18 Soluția propusă

	Lungime	Înălțime	Locația
Barieră acustică	115,0 m	3,5 m	Împrejmuirea Cuții de Aprovizionare SA1

Barierile acustice vor fi construite din panouri fonoabsorbante modulare. Bariera acustică va fi executată îngrijit, acordându-se o deosebită atenție etanșezării tuturor îmbinărilor. Orice fisură, fantă, orificiu, deschidere va compromite total rezultatul final. Rosturile dintre panourile acustice vor fi chituite.

Panourile fonoabsorbante modulare

- ♦ vor fi conectate împreună în mod rigid; soluția de montaj va fi stabilită în proiectul de execuție;
- ♦ panourile, elementele de rigidizare și întăririle interne vor fi sudate, filetate și/ sau nituite pentru a forma o barieră acustică cu o rigiditate suficientă;
- ♦ panourile trebuie să reziste la acțiunea forțelor externe datorate condițiilor de vânt, zăpadă etc.;
- ♦ se vor monta pe un soclu din beton armat;
- ♦ joncțiunea cu peretele rampei pentru mărfuri va fi rigidă; soluția de montaj va fi stabilită în proiectul de execuție;
- ♦ montajul panourilor trebuie să respecte indicațiile cerute de producător și cele din proiectul de execuție.

6.2.2. Închiderea curții pe latura spre strada Andrei Ioachimescu cu o barieră acustică cu înălțimea de 3,5 m.

Curtea de aprovizionare de la Carrefour are prevăzut prin temă o împrejmuire din panouri de beton armat cu înălțimea de 3,0 – 3,5 m, iar accesul în curte se face prin strada Lupeni și nu prin strada Ioachimescu.

Trebuie subliniat faptul că zidul din beton care este prevăzut nu asigură condițiile necesare atenuării nivelului de zgomot care ajunge la casele de pe strada Andrei Ioachimescu. Se impune înlocuirea acestui zid cu bariera acustică propusă.

6.2.3. Expuse la zgomot sunt doar casele de pe strada Andrei Ioachimescu. Celelalte zone de aprovizionare nu generează zgomot cu impact în zone rezidențiale.

Deoarece reducerea nivelului de zgomot a fost estimată pe cale analitică, după aplicarea măsurilor propuse va fi necesară o evaluare acustică a rezultatelor obținute, prin măsurarea nivelului de zgomot la receptorii analizați.

Dacă execuția soluțiilor va fi efectuată în concordanță cu standardele de calitate și vor fi respectate în totalitate indicațiile și cerințele prezentului proiect, este de așteptat ca rezultatele calculate să fie statistic concordante cu valorile ce vor fi obținute în situ, prin măsurări.

SC ACOUSTIC DESIGN SRL

dr. ing. Mihail-Tudor MARCU

Membru al Societății Române de Acustică



ANEXE

ANEXA 1

TERMINOLOGIE. NOȚIUNI ȘI TERMENI UTILIZAȚI

Zgomotul este de obicei definit ca un sunet nedorit care interferează cu comunicarea verbală și cu percepția auditivă sau care poate afecta comportamentul uman. În anumite condiții, zgomotul poate determina pierderea auzului, poate interfera cu activitățile umane și, pe diferite căi, poate afecta sănătatea umană și bunăstarea.

Decibelul (dB) este unitatea standard acceptată pentru măsurarea nivelelor sonore datorită faptului că acesta poate fi asociat unor variații mari în amplitudinea presiunii sonore. Toate nivelele de zgomot analizate sunt exprimate în raport cu valoarea de referință standard de 20 μ Pa. Atunci când se descrie sunetul și efectul acestuia asupra organismelor umane, pentru evaluarea răspunsului urechii umane, se utilizează de regulă nivele sonore „ponderate A” dB(A). Termenul de „ponderat A” se referă la o filtrare a semnalului sonor într-o manieră corespunzătoare căii prin care urechea umană percepe sunetul.

Gradul de disconfort depinde de asemenea și de alți factori de percepție, dintre care pot fi enumerați:

- nivelul sonor ambiental (de fond);
- natura generală a condițiilor existente: zonă urbană liniștită;
- diferența dintre amplitudinea nivelului evenimentului sonor și condițiile ambientale;
- durata evenimentului sonor;
- frecvența și repetitivitatea evenimentelor;
- perioada din zi când are loc evenimentul, etc.

În fig. A2.1 este prezentată o ilustrare tipică a scalei în decibeli care descrie un număr de nivele de presiune sonoră tipice, comparate cu valorile limită stabilite prin reglementările naționale.

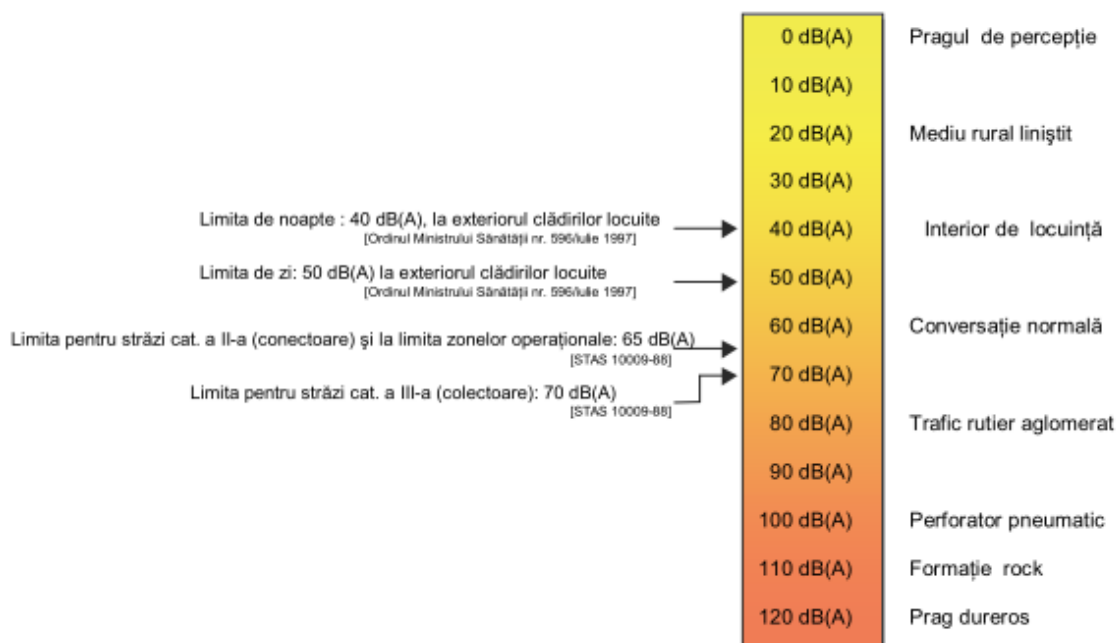


Fig. A1.1 Scala nivelelor de zgomot

Barieră de zgomot – structură care blochează sau diminuează nivelul de zgomot al unei surse sonore. După tipul suprafeței lor, aceste bariere pot reflecta parțial sau în totalitate zgomotul incident.

Ecran anti-zgomot – dispozitiv pentru reducerea zgomotului care împiedică transmiterea directă a zgomotului aerian.

Element absorbant (parament) – dispozitiv de reducere a zgomotului care este atașat de un perete sau alt tip de structură pentru a reduce cantitatea de zgomot reflectat.

Barieră fonoabsorbantă – structură care conține componente fonoabsorbante.

Protecție – dispozitiv pentru reducerea zgomotului montat în lungul drumului sau suspendat

Element structural – element a cărui funcție principală este de a susține sau de a menține pe loc elementele acustice.

Element acustic – element a cărui funcție principală este de a asigura performanța acustică a dispozitivului.

Nivel de presiune acustică ponderat A continuu echivalent, $L_{Aeq,T}$, reprezintă nivelul de presiune acustică, în dB(A), definit de relația:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left\{ \left[\left(\frac{1}{T} \right) \int_0^T p_A^2(t) dt \right] / p_0^2 \right\} \quad [\text{dB(A)}]$$

unde $p_A(t)$ este presiunea acustică ponderată a instantanee, în Pa, p_0 este presiunea acustică de referință ($= 20 \times 10^{-6}$ Pa), iar T este intervalul de timp precizat, în secunde. Intervalul de timp T trebuie să fie suficient de lung pentru a media efectele parametrilor meteorologici variabili.

Nivelul de presiune acustică ponderată A reprezintă nivelul de presiune acustică exprimat în dB măsurat cu un sonometru folosind filtrul de frecvență A. Filtrul de frecvență A diminuează componentele frecvențelor foarte joase și cele foarte înalte ale sunetului într-o manieră similară cu răspunsul urechii omului.

Decibel (dB) reprezintă unitatea de măsură a amplitudinii unui sunet egal cu de 20 de ori logaritmul cu baza 10 a raportului dintre presiunea sunetului măsurat și presiunea de referință care este 20 μ Pa.

dB(A) reprezintă nivelul sunetului ponderat A.

Zgomotul reprezintă orice sunet nedorit sau sunetul care este nedorit deoarece interferă cu vorbirea sau ascultarea, este destul de intens pentru a deranja ascultarea, sau este supărător.

Coeficient de absorbție acustică, α – raportul dintre puterea acustică absorbită de suprafața probei (fără reflexie) și puterea acustică incidentă, pentru o undă plană cu incidență normală.

Confort – mărime de stare care caracterizează în totalitate influența mediului înconjurător asupra organismului uman.

Confort acustic – confortul considerat din punct de vedere al recepționării semnalelor acustice, care se asigură prin limitarea nivelului de presiune acustică a zgomotului (considerat din punct de vedere fiziologic).

Tratamente acustice absorbante – materiale sau structuri special alcătuite caracterizate printr-un coeficient de absorbție ridicat.

ANEXA 2**REGLEMENTĂRI PRIVIND ZGOMOTUL.****Criterii de evaluare**

Limitele admisibile ale nivelelor de zgomot în mediul înconjurător sunt stabilite în funcție de caracteristicile activităților în aer liber sau în clădirile din zonele funcționale respective, considerate ca protejate sau ca sursă de zgomot.

Nivelele maxim admisibile sunt stabilite pe baza următoarelor reglementări:

- **STAS 10009-88:** Acustică urbană: Limite admisibile ale nivelului de zgomot; acest standard se referă la limitele admisibile ale nivelului de zgomot în mediul urban, diferențiate pe zone și dotări funcționale, pe categorii tehnice de străzi.
 - Limitele maxime admisibile pe baza cărora se apreciază starea mediului din punct de vedere acustic în zona unui obiectiv, în exterior, sunt precizate în STAS 10009-88 și prevăd, pentru obiective amplasate în zone industriale, valoarea maximă admisibilă pentru nivelul de presiune sonoră, continuu, echivalent, ponderat A, valoarea de **65 dB(A)**, la limita incintei întreprinderii.
 - În ceea ce privește amplasarea clădirilor de locuit, este prevăzut ca aceasta se va face în așa fel încât pornind de la valorile admisibile prevăzute în STAS 10009-88 (cărora li s-au aplicat corecțiile necesare), prin alegerea în mod corespunzător a soluțiilor tehnice, să se asigure valoarea maximă de **50 dB(A)** pentru nivelul de zgomot exterior clădirii, măsurat la 2 m de fațada acesteia în conformitate cu STAS 6161/1-89. Dacă în cazul zgomotului provenit de la traficul rutier, această condiție nu poate fi adoptată, trebuie să asigure valoarea admisibilă a nivelului de zgomot interior din clădiri conform STAS 6156-86 și STAS 6161/1-79. Pentru zgomote provenite din alte surse (cinematografe în aer liber, spații de joacă, parcaje auto etc.) nu este admisă depășirea valorii de 50 dB(A).
 - Pentru străzi de categorie tehnică II, de legătură, valoarea maximă admisibilă pentru nivelul de presiune sonoră, continuu, echivalent, exterior pe străzi, măsurată la bordura trotuarului ce mărginește partea carosabilă, este de 70 dB(A).
 - Pentru străzi de categorie tehnică I, magistrală, valoarea maximă admisibilă pentru nivelul de presiune sonoră, continuu, echivalent, exterior pe străzi, măsurată la bordura trotuarului ce mărginește partea carosabilă, este de 75 – 85 dB(A).
 - Limitele de mai sus sunt pentru parametrul L_{eq} , adică nivelul de presiune sonoră, continuu, echivalent, ponderat A, pentru o anumită durată de referință. De aici rezultă că nivelul de presiune acustică ca valoare momentană poate să depășească valoarea limită impusă pentru intervale scurte de timp, dacă L_{eq} se păstrează sub limita impusă.
 - În cazul a două sau mai multe zone și dotări funcționale adiacente, cu valori diferite ale nivelului de zgomot, ca limită admisă pe linia de separație între aceste zone se ia valoarea cea mai mică.
- **Ordinul Ministerului Sănătății nr. 119/2014** al ministrului sănătății stabilește limitele maxim admisibile ale nivelelor de zgomot (L_{Aeq}) în locuințe:

- în perioada zilei, nivelul de presiune acustică continuu echivalent ponderat A (L_{AeqT}) măsurat la exteriorul locuinței conform standardului SR ISO 1996/2-08, la 1,5m înălțime față de sol, să nu depășească **55 dB(A)** și curba de zgomot Cz 50;
 - în perioada nopții, între orele 23,00 – 7,00, nivelul de presiune acustică continuu echivalent ponderat A (L_{AeqT}) măsurat la exteriorul locuinței conform standardului SR ISO 1996/2-08, la 1,5m înălțime față de sol, să nu depășească **45 dB(A)** și, respectiv, curba de zgomot Cz 40.
 - Pentru locuințe, nivelul de presiune acustică continuu echivalent ponderat A (L_{AeqT}) măsurat în timpul zilei, în interiorul camerei cu ferestrele închise, nu trebuie să depășească 35 dB(A) și, respectiv, curba de zgomot Cz 30. În timpul nopții (orele 23,00 – 7,00), nivelul de zgomot (L_{AeqT}) nu trebuie să depășească 30 dB(A) și, respectiv, curba Cz 25.
- **SR ISO 1996-2/2008** – Acustică. Descrierea, măsurarea și evaluarea zgomotului din mediul ambiant. Partea 2: Determinarea nivelurilor de zgomot din mediul ambiant, capitolul 9.6, referitor la zgomotul rezidual (cu sursele industriale analizate în repaus):
 - Dacă presiunea acustică a zgomotului rezidual este cu 10 dB sau mai mult sub nivelul de presiune acustică măsurat, nu se face nici o corecție. Valoarea măsurată este valabilă pentru sursa încercată.
 - Dacă presiunea acustică a zgomotului rezidual este cu 3 dB sau mai mult sub nivelul de presiune acustică măsurat, nu sunt permise corecții. Incertitudinea de măsurare este în acest caz, mare. Rezultatul poate fi totuși raportat și poate fi utilizat pentru determinarea limitei superioare a nivelului de presiune acustică a sursei încercate.
 - Pentru cazurile în care nivelul de presiune a zgomotului rezidual este cu 3 dB până la 10 dB sub valoarea măsurată a nivelului de presiune acustică, se face corecția utilizând relația:

$$L_{cor} = 10 \lg \left(10^{L_{mas}/10} - 10^{L_{rez}/10} \right) \quad [\text{dB}]$$

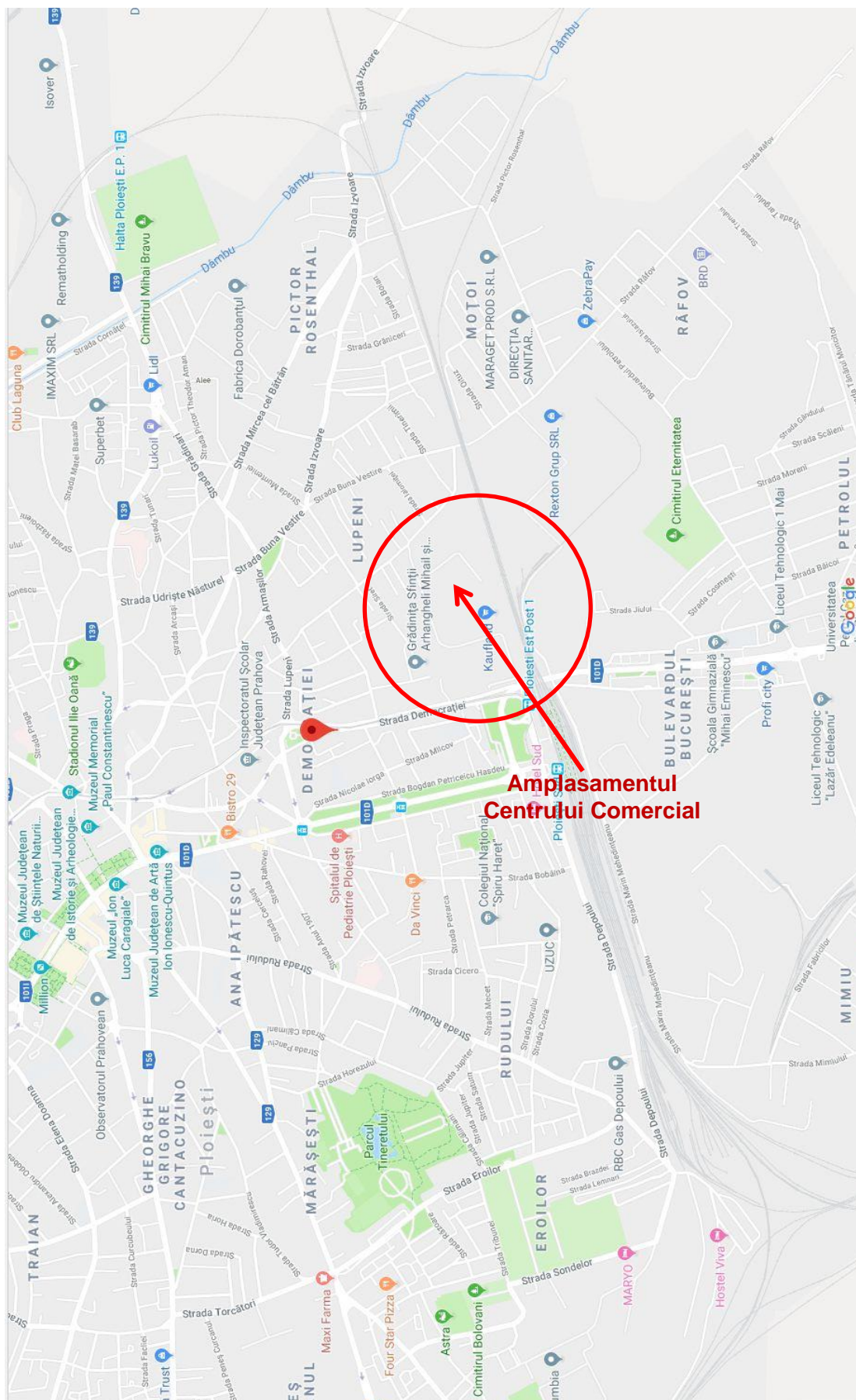
unde L_{cor} este nivelul de presiune corectată, L_{mas} este nivelul de presiune măsurat, iar L_{rez} este nivelul de presiune al zgomotului rezidual.

ANEXA 3**REFERINȚE**

- [1] STAS 10009–88 – *Acustica în construcții. Acustica urbană. Limite admisibile ale nivelului de zgomot.*
- [2] ISO 9613-1–1993 – *Acustică. Atenuarea sunetului în timpul propagării în spații libere. Partea 1: Calcularea absorbției sunetului în atmosferă.*
- [3] ISO 9613-2–1996 – *Acustică. Atenuarea sunetului în timpul propagării în spații libere. Partea 2: Metode generale de calcul.*
- [4] C125-2013 – *Normativ privind acustica în construcții și zone urbane.*
- [5] *Ordinul nr. 119/ 2014 al ministrului sănătății pentru aprobarea Normelor de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației.*
- [6] *Ordinul nr. 678_1344_915_1397 din 2006 al ministrului mediului și gospodăririi apelor, al ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului, al ministrului sănătății publice și al ministrului administrației și internelor: „Ghidul privind metodele interimare de calcul al indicatorilor de zgomot pentru zgomotul produs de activitățile în zonele industriale, de traficul rutier, feroviar și aerian din vecinătatea aeroporturilor”.*
- [7] Bayerisches Landesamt für Umwelt (BayLfU – Bavarian State Agency for the Environment): *Parking Area Noise. Recommendations for the Calculation of Sound Emissions of Parking Areas, Motorcar Centers and Bus Stations as well as of Multi-Storey Car Parks and Underground Car Parks.* Augsburg, 2007.
- [8] Health Technical Memorandum 08-01: *Acoustics.* Department of Health Gateway Review, Estates & Facilities Division, June 2008, Leeds, UK.
- [9] BS 5228: Part 1: 1997 – *Noise and vibration control on construction and open sites. Part 1. Code of practice for basic information and procedures for noise and vibration control.* British Standard.
- [10] BS 8233:1999 – *Sound insulation and noise reduction for buildings. Code of practice.* British Standard.

PLANȘE

LOCALIZAREA OBIECTIVULUI ANALIZAT



PLANȘA B

ZONA ANALIZATĂ CU MARCAREA PUNCTELOR DE INTERES

