



EXPERIMENT ACUSTIC URBAN SOLUȚII DE RECONFIGURARE A PROFILULUI ACUSTIC PENTRU ORAȘUL IAȘI

Aurora Irina DUMITRAȘCU ¹,
Călin Gabriel CORDUBAN ¹

¹Facultatea de Arhitectură „G. M. Cantacuzino”, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași

Rezumat. Zgomotul cauzat de creșterea accentuată din ultimii ani a traficului (rutier, feroviar, aerian) reprezintă un factor de disconfort, afectând calitatea vieții locuitorilor din marile orașe. Din această perspectivă, realizarea unor profiluri acustice detaliate pentru zonele identificate ca având un nivel ridicat de zgomot reprezintă un pas important în vederea propunerii de soluții sub forma intervențiilor punctuale, subordonate unor strategii urbane integrate. În ceea ce privește Iașul, principala sursă de zgomot este traficul auto, impunându-se monitorizarea nivelului de disconfort acustic, prin realizarea de înregistrări săptămânale pentru nivelul de intensitate sonoră din anumite puncte cheie (intersecții, 3m distanță față de clădirile de locuit, alte zone care reclamă un nivel de zgomot scăzut). În vederea asigurării nivelului de confort acustic specific fiecărei unități funcționale, se impune cunoașterea valorilor probabile ale nivelului de zgomot urban în diferite zone ale orașului.

În acest sens, în cadrul unor activități extra curriculare realizate la Fizica construcțiilor, anul IV, au fost monitorizate anumite zone rezidențiale situate de-a lungul căilor majore de trafic rutier. Scopul principal al acestui demers s-a focalizat pe două direcții, și anume: stabilirea unui indice de confort acustic real în mediul urban, pe baza înregistrărilor in-situ; identificarea unor posibile soluții de intervenție la nivel local, cu costuri minime de investiție.

Cuvinte cheie: profil acustic urban, hartă de zgomot, soluții de conformare acustică, proiectare integrată.

Introducere

La momentul actual problematica acusticii arhitecturale este de mare interes pentru domeniul construcțiilor, în conformitate cu respectarea standardelor de confort. Din acest motiv asigurarea confortului acustic atât în spațiile interioare, cât și în mediul urban devine un parametru de proiectare integrată.

În ultimii 20 de ani, progresul tehnologic și urbanizarea accelerată au fost principalii factori care au determinat atât creșterea traficului (rutier, feroviar și aerian), cât și apariția unui număr mare de instalații și echipamente generatoare de zgomot. Nivelurile crescute de zgomot urban generează stări de disconfort, stres și conduc treptat la scăderea randamentului. Toate aceste aspecte trebuie mediate prin măsuri/reglementări privind asigurarea protecției clădirilor și spațiilor urbane la acțiunea dăunătoare a zgomotelor. În acest sens, adoptarea unor măsuri de diminuare a zgomotului în faza inițială de proiectare, reprezintă un deziderat important pentru realizarea unui mediu acustic confortabil. Încercarea de intervenție ulterioară, locală, prin corecții suplimentare, este mult mai puțin eficientă, atât sub aspect acustic, cât și economic [1].

În zonele urbane s-a demonstrat statistic că principala sursă de zgomot rămâne circulația rutieră, cercetările realizate la nivel global subliniind faptul că aproximativ 65-70% din zgomotul urban se datorează majoritar vehiculelor. Astfel, pentru implementarea anumitor măsuri ce urmăresc confortul acustic, trebuie identificate zonele cu trafic ușor, trafic mediu și trafic greu [1-3]. Identificarea valorilor probabile ale nivelului de zgomot urban pentru diferite cartiere sau diferite rute este importantă în vederea adoptării unor metode de protecție și corecție adecvate.



Profilurile acustice urbane presupun modelarea tuturor surselor de zgomot (exterioare și interioare) pentru anumite zone problematice din punctul de vedere al nivelurilor de zgomot înregistrate. Considerând că profilurile acustice urbane sunt variabile în timp și au caracter sezonier, măsurătorile nivelurilor de zgomot trebuie să cuprindă mai multe instanțe pe o durată de timp mai îndelungată – îndeajuns pentru a putea extrage o bază substanțială de date – cu scopul de a realiza o medie a valorilor înregistrate.

Analiza hărții de zgomot a orașului Iași

În cazul orașului Iași, disconfortul acustic este generat cu preponderență de traficul rutier. Cunoașterea valorilor probabile ale nivelului de zgomot urban în diferite zone ale orașului este necesară pentru adoptarea unor măsuri de protecție adecvate, în vederea asigurării în unitățile funcționale a unui nivel de zgomot inferior valorilor admisibile din standarde [4]. Pentru realizarea acestui deziderat este necesar ca nivelul de zgomot echivalent, L_{echiv} , înregistrat la 3 m de clădire și înălțimea de 1,3 m să nu depășească valorile din Tabelul 1.

Tabelul 1

Nivelul admisibil de zgomot exterior în zonele urbane protejate

Zonă urbană protejată	Nivel admisibil zgomot exterior L_{echiv} [dB(A)]	Curba de zgomot C_z
Zona de locuit	50	45
Zone de recreare și odihnă	45	40
Centru de cartier	55	50

Harta acustică sau harta de zgomot a unei localități este întocmită pe baza unor determinări sistematice de nivel de intensitate sonoră. Pentru orașul Iași există o hartă de zgomot furnizată de Primăria Municipiului Iași [5], unde se poate observa nivelul de zgomot echivalent de-a lungul principalelor artere de circulație. Pentru majoritatea străzilor importante sunt înregistrate valori de peste 70dB(A) – 75dB(A), ca în Fig. 1.

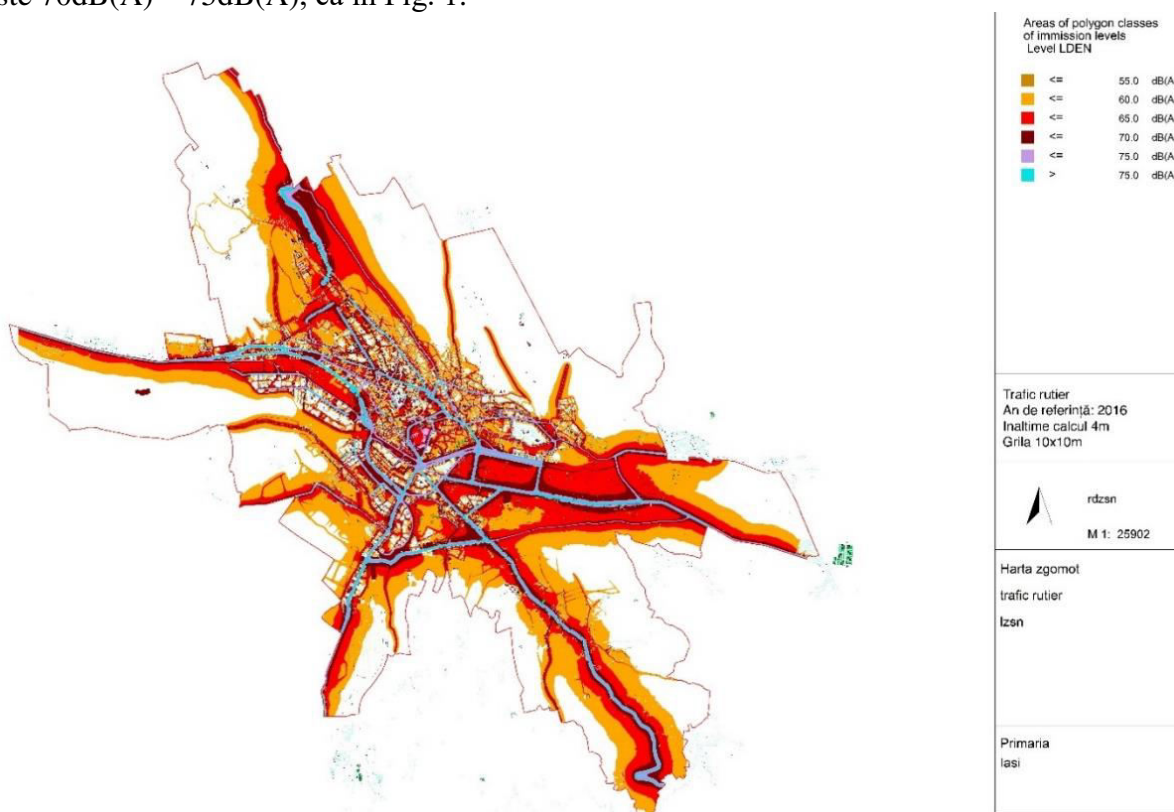


Figura 1. Harta de zgomot a orașului Iași – sursă: Primăria Municipiului Iași [5]



În ultimii 4 ani, în cadrul disciplinei de Fizica Construcțiilor, anul IV, Facultatea de Arhitectură „G. M. Cantacuzino” s-a propus studenților realizarea unui experiment acustic urban. Acesta a presupus rescrierea anumitor trasee acustice din orașul Iași prin realizarea de înregistrări săptămânale pentru nivelul de intensitate sonoră din anumite puncte cheie de pe traseu (intersecții, 3 m distanță față de clădirile de locuit sau față de alte zone care reclamă un nivel de zgomot scăzut). Scopul principal a fost de a analiza harta de zgomot a orașului și de a observa diferențele între valorile existente furnizate la nivel local și măsurătorile realizate de studenți în ultimii 4 ani. Măsurătorile au luat în calcul zonele cele mai afectate de zgomot de pe un anumit traseu, iar în funcție de specificul zonei analizate, au fost propuse posibile intervenții punctuale care ar putea îmbunătăți confortul urban acustic.

Metodă de lucru – conturarea unui profil acustic urban

Realizarea unui profil acustic urban reprezintă un proces complex, cu multe variabile și necunoscute, care țin de: natura și numărul surselor de zgomot, distanța între surse și zona liniștită, funcțiunile și activitățile din zonă, finisajele suprafețelor și clădirilor, amenajările peisagistice, topografie și vânturile dominante, arhitectura clădirilor, etc [6-7]. Din acest motiv, documentațiile întocmite pe baza măsurătorilor - cu un aparat de înregistrare a nivelului de intensitate sonoră (sonometru) – trebuie să cuprindă foarte multe instanțe (pentru a exclude evenimentele atipice – e.g. festivaluri, accidente, manifestări sociale și culturale, ș.a.m.d.).

Pentru înregistrarea nivelurilor de intensitate sonoră, studenții au lucrat în echipe de 4 – 6 membri în funcție de complexitatea traseului ales. Măsurătorile au fost realizate cu telefonul (aplicația Decibel X – Pro Sound Meter sau Decibel X:dB Sound level Meter), după calibrarea acestuia cu aparatura facultății (Testo 816-1 - sonometru digital), pentru a avea cât mai puține variații între rezultatele echipelor. Realizarea unui profil acustic urban a luat în calcul înregistrări succesive pentru intervale orare și zile diferite din săptămână (dimineața, prânz, seara, 3 zile lucrătoare și în weekend), iar valorile măsurătorilor au fost cuantificate în tabele, cu evidențierea rezultatelor și zonelor problematice.

Pornind de la valorile înregistrate pe parcursul a câteva săptămâni (minim 4-5 zile pe săptămână), au fost elaborate strategii de combatere a zgomotului pe termen lung și soluții de protecție acustică, fezabile pentru implementare la nivel urbanistic.

Rezultate măsurători

Pentru a putea cuantifica rezultatele măsurătorilor studenților, traseele analizate au fost aceleași în fiecare an. Referitor la modul de reprezentare grafică, traseele analizate au fost desenate în vedere 2D (plan și secțiune prin stradă) și vedere 3D, iar zonele în care s-au făcut înregistrări au fost marcate pe planuri. Pentru vizualizarea punctelor care sunt considerate problematice, unde se înregistrează un nivel mare de intensitate sonoră, au fost introduse poze și desene pe planuri. De asemenea, rezultatele au inclus: clasificări ale surselor de zgomot și nivelului de disconfort, distanța între surse și zona liniștită, funcțiunile și activitățile din zonă, finisajele suprafețelor și clădirilor, amenajările peisagistice, topografie și vânturile dominante, arhitectura clădirilor, etc.

Tabelele și graficele din Fig. 2 și Fig. 3 exemplifică câteva din studiile făcute de studenți în ultimii patru ani de zile.

Traseu: Bulevardul Dacia – Pasajul Alexandru cel Bun
Echipă studenți: Ababei Ana-Maria, Dobrițoiu Diana, Gugeanu Miruna, Prisecariu Roxana-Maria

	Luni				Miercuri				Sâmbătă			
0	09:00	14:00	18:00	09:00	14:00	18:00	09:00	14:00	18:00			
1a	68,8	63,9	73,2	66,3	70,2	64,6	81,6	78,5	69,4			
1b	71	61,8	72,6	65,1	68,8	63,9	79,2	76,6	67,6			
2a	75,8	75,1	72,4	69,8	74,2	65,2	80,2	76,3	73,8			
2b	70	74,2	71,6	67,9	72,1	63,1	78,6	74,9	71,9			
3a	78,5	71,9	76,2	63,4	70,4	63,6	79,8	75,2	80			
3b	68	70,4	74,9	62,1	68,2	60,2	77,6	73,8	78,6			
4a	69,4	69,5	71,6	60,9	73,6	58,1	79,4	72,1	75,1			
4b	63,9	67,7	69,6	58,2	70,8	56,2	78,1	70,9	73,9			
5	75,5	76,9	78,5	72,6	79,9	70	73,1	80,5	72,5			
6	78,2	85	97,5	80,7	85,1	80,3	76,8	81	74,2			
7	75,5	86,4	75,4	57,7	78,2	81	84,6	74,5	79,1			

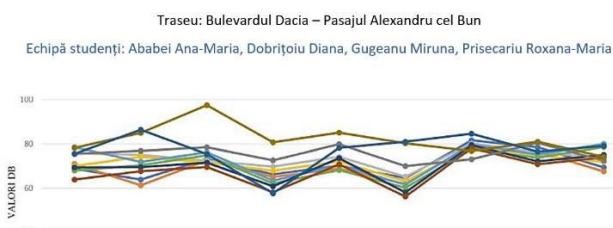




Figura 2. Modele de table și grafice

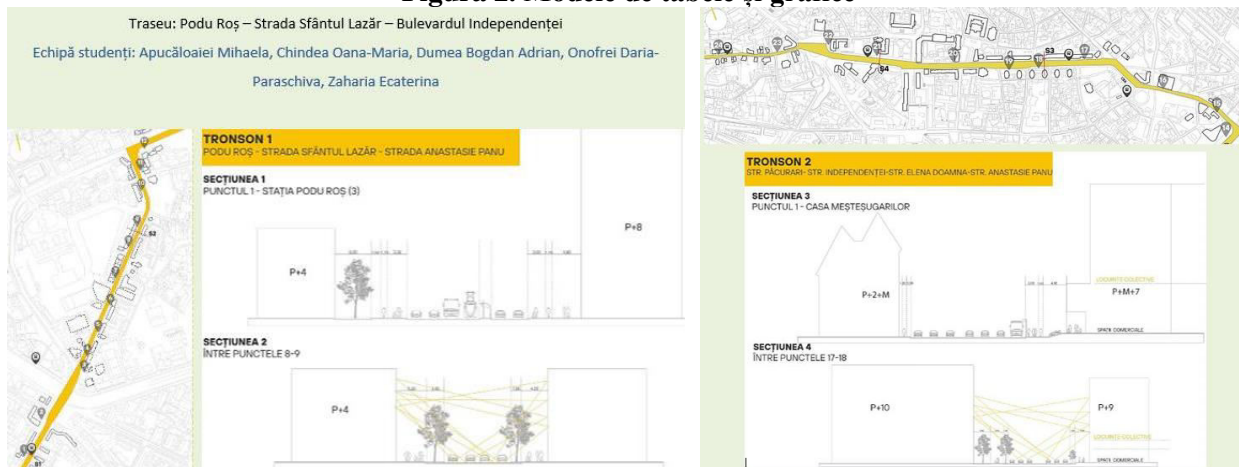


Figura 3. Modele de reprezentări grafice – evidențierea zonelor acustice problematice

Soluții de reconfigurare a profilului acustic

Analiza acustică s-a finalizat cu un scurt ghid de bune practici în care au fost incluse posibile moduri de intervenție la nivel urban pentru a rezolva problemele identificate în cadrul proiectului. În funcție de traseul ales pentru analiză, de valorile înregistrate la măsurători și pe baza observațiilor punctuale, au fost reprezentate câteva modalități de re-conformare acustică a profilului urban. În Fig. 4 sunt sintetizate o serie de soluții propuse de câteva dintre echipe.



Figura 4. Modele de reprezentări grafice pentru trasee diferite – evidențierea punctelor problematice

Concluzii

Considerând toate aceste aspecte legate de necesitatea asigurării confortului acustic în mediul urban, se pot implementa diferite metode de protecție acustică, constând din seturi sau pachete de măsuri destinate conceperii unor spații cu un climat acustic confortabil, cu nivel scăzut de zgomot.

Protecția acustică în domeniul construcțiilor promovează următoarele măsuri ca fiind esențiale în combaterea zgomotului [8-9], și anume:

- reducerea zgomotului prin măsuri urbanistice și gruparea surselor de zgomot și a construcțiilor în diferite zone funcționale (zone de relaxare, zone rezidențiale, zone industriale, centuri ocolitoare, etc);
- reducerea nivelului de zgomot la sursă prin măsuri de ordin tehnologic;



- ierarhizarea spațiilor interioare în cadrul clădirilor ținând seama de destinația acestora și exigențele de confort acustic urmărite;
- utilizarea metodelor de izolare acustică a unităților funcționale la zgomot aerian și de impact;
- reducerea nivelului de zgomot prin metode de absorbție acustică suplimentară.

Referințe:

Cărți:

- [1] Uffelen, C. *Design Solutions for Noise Control*. Braun Publishing; 1st edition. 2023
- [2] DUMITRAȘCU, A.I. *Îndrumar Fizica construcțiilor 2*. Iași, Editura Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași, 2024, ISBN 978-973-621-541-4.
- [3] DUMITRAȘCU, A.I., BLIUC, I. *Fizica Construcțiilor 2*. Iași, Editura Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași, 2024, ISBN 978-973-621-538-4.

Reglementări legale și legi, organizații:

- [4] Normativ privind acustica în construcții și zone urbane, Indicativ C 125 – 2013

Referințe Web:

- [5] <https://www.primaria-iasi.ro/>

Articole în reviste:

- [6] Borucka J.: Sound art and architecture: New horizons for architecture and urbanism [Procedia - Social and Behavioral Sciences] 174 (2015) 3903 – 3908, Elsevier, 2015.
- [7] Wu R., Zhang B., Hu W., Liu L., Yang J.: Application of noise mapping in environmental noise management in Hangzhou, China, [EuroNoise 2015, Maastricht].
- [8] Rehan R.M.: The phonic identity of the city urban soundscape for sustainable spaces, [Housing and Building National Research Center, HBRC Journal], 2016.
- [9] Luzzi S., Busa L., Bartalucci C.: Acoustic smartness and sustainability in urban planning and building design, [Euronoise 2018 - Conference Proceedings, Creta], 2018.