

Acustica construcțiilor

Aplicație pentru săli de audiție - Ateneul Român (analiză de caz)

**Dr.ing. Marta Cristina Zaharia, Cercetător Științific III,
Șef Laborator Acustica Construcțiilor INCĐ URBAN-INCERC**



Dr.ing. Marta Cristina Zaharia, Cercetător Științific III, Șef Laborator Acustica

Cercetătorul este o persoană pasionată de activitatea pe care o desfășoară în domeniul de specialitate în care lucrează.

Cercetarea este o activitate frumoasă, interesantă și complexă, deseori chiar incitantă, având în vedere proiectele, analizele și situațiile cu caracter de noutate ce trebuie rezolvate corect, optim și eficient!

Cercetarea în domeniul construcțiilor, arhitecturii și urbanismului, care se desfășoară în cadrul Institutului Național de Cercetare-Dezvoltare în Construcții, Urbanism și Dezvoltare Teritorială Durabilă - INCĐ URBAN-INCERC, are ca scop elaborarea unor soluții, reglementări tehnice și produse inovatoare de construcții, care să ducă la realizarea siguranței și confortului pentru toți utilizatorii clădirilor și spațiilor urbane din zonele urbane și rurale studiate.

Un domeniu de cercetare mai deosebit este Acustica Construcțiilor și Acustica Urbană. Activitățile de cercetare, studiile și măsurările acustice se desfășoară atât în laborator, în cadrul institutului, în Laboratorul Acustica Construcțiilor ce face parte din Sucursala INCERC București, cât și în mediul urban, efectuându-se măsurări directe pe teren.

Laboratorul Acustica Construcțiilor este o clădire cu destinația specifică de laborator de acustică pentru construcții. Este unică la nivel național, printre cele mai mari din Europa, și foarte bine conformată pentru destinația pe care o are. Încă din faza de proiectare și construire a clădirii, în anii 1973-1975, a fost realizată conform standardelor internaționale ISO, specifice acestor tipuri de clădiri destinate activității de cercetare acustică.

Oferta unică de activități de cercetare științifică a laboratorului este următoarea: cercetări privind asigurarea confortului acustic în clădiri; efectuarea de teste acustice de laborator, *unice la nivel național*, pentru determinarea izolării acustice (la zgomot aerian și zgomot de impact) a materialelor/produselor/elementelor de construcții și a caracteristicilor de absorbție acustică ale acestora; elaborarea de măsuri de protecție împotriva zgomotului în zone urbane și metode de reducere a poluării sonore în mediul urban; cercetări și teste pentru definirea tipurilor de ecrane acustice pentru autostrăzi; determinări experimentale de laborator, măsurări in situ, soluții tehnice, expertize acustice; elaborarea de reglementări tehnice și ghiduri de proiectare din punct de vedere acustic a clădirilor și zonelor urbane; elaborarea de agremente tehnice pentru produse și sisteme în domeniul construcțiilor, etc. Este Laborator de gradul I – Autorizația ISC nr. 2213 din 10.06.2011 și Laborator Acreditat RENAR în august 2013.

Dotările specifice și unicate ale Laboratorului Acustica Construcțiilor sunt:

⇒ *Camera de reverberație* care este unică la nivel național și printre cele mai mari din Europa. Este construită în sistem "casă în casă", având un volum de 207 mc. Pentru creșterea duratei de reverberație în interiorul camerei, toate suprafețele sunt placate cu marmură (material reflectant), niciuna dintre suprafețele opuse nefiind paralelă cu cealaltă. Durata medie de reverberație în cameră este de 6-7 sec. În camera de reverberație este unicul loc din țară în care se

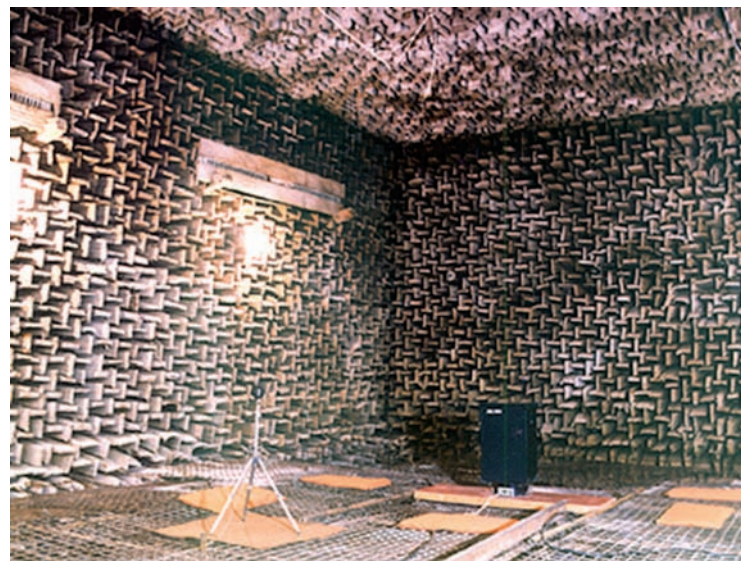


Camera de reverberație

efectuează încercarea "determinarea coeficientului de absorbție acustică în câmp difuz", acreditată RENAR.

⇒ *Camera anecoică (Camera surdă)* care este cea mai mare din România și printre cele mai mari din Europa. Este construită în sistem "casă în casă", având un volum de 1100 mc. Acest sistem a fost adoptat pentru asigurarea unui nivel de zgomot de fond care să nu fie influențat de activitățile ce se desfășoară în exteriorul camerei. Toate suprafețele camerei sunt placate cu tratamente acustice speciale având grosimea de 1 m, realizate din corpuri fonoabsorbante confecționate din plăci de vată minerală bazaltică, densă, obținându-se în interiorul camerei un câmp acustic echivalent cu câmpul liber (fără reflexii). Nivelul echivalent al zgomotului de fond este de 17 dB(A), iar durata medie de reverberație în cameră este de 0,3 sec.

În această cameră se pot efectua studii acustice pentru determinarea nivelului de zgomot și configurația spațială a acestuia pentru diferite surse de zgomot (motoare, echipamente, etc.), studii de acustică urbană pe produse și/sau machete modelate, studii de psihoacustică etc.



Camera anecoică (Camera surdă)

⇒ *Standul de izolare acustică la zgomot aerian* este cel mai mare stand fără transmisii pe căi colaterale din România și printre cele mai bine conformate din Europa. Stand construit în sistem "casă în casă" - format din două camere adiacente, dispuse pe orizontală (una de emisie și cealaltă de recepție), construite pe fundații independente, fără transmisii pe căi colaterale. Aici este unicul loc din țară în care se efectuează încercarea "determinarea în laborator a izolării acustice la zgomot aerian", acreditată RENAR, necesară pentru definirea proprietăților de izolare acustică a produselor/elementelor de construcții ca: ferestre, uși, pereți, panouri etc.

⇒ *Standul de izolare acustică la zgomot de impact* care este unic la nivel național, fiind cel mai mare stand fără transmisii pe căi colaterale din România și printre cele mai bine conformate din Europa. Stand construit în sistem "casă în casă" - format din două camere adiacente, dispuse pe verticală (una de emisie și cealaltă de recepție), construite pe fundații independente, fără transmisii pe căi colaterale. Aici este unicul loc din țară în care se efectuează încercarea "determinarea în laborator a

izolării acustice la zgomot de impact”, acreditată RENAR, necesară pentru definirea acustică a îmbunătățirii izolării la zgomot de impact a produselor/elementelor de construcții precum: diferite tipuri de pardoseli (parchet, gresie, mochete etc.), tipuri de dale flotante cu pardoseli, plafoane fonoabsorbante etc.

Laboratorul Acustica Construcțiilor a acumulat de-a lungul anilor un portofoliu semnificativ de lucrări de cercetare și experimentări de laborator și în situ în domeniul acusticii construcțiilor și acusticii urbane, participări la proiecte naționale și europene de cercetare, inclusiv obținerea în anul 2010 a unui brevet de invenție pentru produse de construcții (panouri acustice) destinate folosirii și ca ecrane acustice pentru autostrăzi.

Una dintre cele mai frumoase lucrări, de cercetare și soluții aplicative, realizată de-a lungul anilor în laborator este proiectul ce a avut ca obiect: *Restaurarea din punct de vedere acustic a Sălii Mari de concerte a Ateneului Român*.

Pentru restaurarea din punct de vedere acustic a Sălii Mari de concerte a Ateneului Român în Laboratorul Acustica Construcțiilor din INCERC București, actualmente INCERC URBAN-INCERC București, Sucursala INCERC București, în anul 2003 (perioada februarie 2003 – august 2003), au fost efectuate o serie de cercetări și studii acustice specifice.

Studiile și cercetările s-au desfășurat în cadrul proiectului “Consolidare, restaurare și modernizare Sala Mare de concerte – Ateneul Român” având ca proiectant pe S.C. Proiect București S.A. și ca beneficiar Ateneul Român, și s-a avut în vedere îndeplinirea unei importante cerințe a beneficiarului, anume: de a se realiza restaurarea în condițiile păstrării caracteristicilor acustice inițiale ale Sălii Mari de concerte a Ateneului Român.

Cercetările efectuate au cuprins următoarele etape:

- analize și discuții pe baza planurilor de proiect puse la dispoziția responsabilului de contract de către beneficiar;
- definirea tipului de producții sonore ce se vor desfășura în Sala Mare de concerte;
- stabilirea limitelor admisibile ale nivelurilor de zgomot conform reglementărilor tehnice în vigoare pentru sală;
- măsurări inițiale ale nivelului de zgomot în Sala Mare de concerte a Ateneului Român, efectuate în luna februarie 2003, în timpul funcționării instalației de ventilare și fără funcționarea instalației de ventilare (zgomot de fond);
- măsurări de laborator pe mostre de materiale inițiale de finisaj : tapet - pentru parapete, puse la dispoziție de beneficiar;
- măsurări de laborator pe mostre inițiale de materiale de tratament acustic (pernuțe) existent în canalele de ventilație de sub sală, mostre prelevate și puse la dispoziție de beneficiar;
- măsurări de laborator pe mostre prototip de materiale de tratament acustic (pernuța 1 și pernuța 2) pentru canalele de ventilație de sub sală, mostre puse la dispoziție de beneficiar;



- măsurări de laborator pe mostre de material inițial de finisaj : păslă -pentru scaune și pe mostre de material prototip de finisaj : minet – propus pentru înlocuirea păsliei, puse la dispoziție de beneficiar;
- măsurări de laborator pe mostre de materiale prototip de finisaj : pluș -pentru scaune, puse la dispoziție de beneficiar;

➤ măsurări de laborator pe mostre de materiale inițiale și prototip de finisaj : lino-leum - pentru pardoseală și mocheta – pentru pardoseală, puse la dispoziție de beneficiar;

➤ măsurări de laborator pe probe de hidroizolație prototip și tablă prototip, soluție pentru izolarea zonelor de șarpante ale cupolei sălii Ateneului;

➤ efectuarea de calcule acustice pentru echivalări de suprafețe acustice, comparativ, pe mai multe variante de calcul, - considerându-se materialele inițiale de finisaj și materialele prototip de finisaj și obiectele funcționale (mobiliierul) propuse de proiectant, în vederea respectării condiției de păstrare a caracteristicilor acustice inițiale ale sălii:

- calculul ariilor geometrice ale elementelor de finisaj și ale obiectelor funcționale (mobiliierul) aflate în sală;

- stabilirea coeficienților de absorbție pentru fiecare tip de material de finisaj și obiect funcțional;

- arii de absorbție echivalente;

- propunerea soluției de finisare pentru pardoseala – parchetul scenei sălii, pentru păstrarea caracteristicilor acustice inițiale;

➤ propuneri de soluții pentru izolări fonice împotriva zgomotului provenit de la ploaie, pentru:

- podul scenei sălii mari de concerte;

- tubulatura mare de ventilație poziționată deasupra acoperișurilor adiacente cupolei Sălii;

➤ propunerea soluției pentru materialul de absorbție a zgomotului aerodinamic (din canalele de ventilații) în spațiile de detentă și echilibrare a aerului, de la terminalele canalelor de ventilații, de sub lojiile laterale ale Sălii Mari de concerte;

➤ măsurări finale ale nivelului de zgomot în Sala Mare de concerte a Ateneului Român, - efectuate în luna august 2003, după terminarea lucrărilor de restaurare a sălii, în timpul funcționării instalației de ventilare și fără funcționarea instalației de ventilare (zgomot de fond);

Tipul măsurării	Nivelul global dB(A)	Nivelul de zgomot la frecvență (Hz)							Observații	
		31	63	125	250	500	1000	2000		4000
Măsurări inițiale:										
Nivelul de zgomot emis, în timpul funcționării, de instalația de ventilare-climatizare cu care este echipată sala	30...33	52	50	41	36	28	22	16	14	
Nivelul de zgomot înregistrat în sală, în lipsa oricărei activități în sală și adiacent acesteia, în clădire (zgomot de fond)	26...27	-	-	-	-	-	-	-	-	
Măsurări finale:										
Nivelul de zgomot emis, în timpul funcționării, la capacitate 100%, de instalația de ventilare-climatizare cu care este echipată sala	23...24	48	46	33	23	19	15	11	10	
Nivelul de zgomot emis, în timpul funcționării, la capacitate 50%, de instalația de ventilare-climatizare cu care este echipată sala	22...23	-	-	-	-	-	-	-	-	punctul în care se simțea cel mai tare ventilația și în care s-au determinat nivelurile de zgomot cele mai ridicate, este punctul 3 de măsurare (în zona scaunului nr. 112)
Nivelul de zgomot înregistrat în sală, în lipsa oricărei activități în sală și adiacent acesteia, în clădire (zgomot de fond)	19...20	-	-	-	-	-	-	-	-	

