A XIII-a Conferinţă Naţională multidisciplinară – cu participare internaţională,
*"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti"*,
SEBEŞ, 2013

# DETERMINAREA ATENUĂRII ZGOMOTULUI ÎN CAZUL UTILIZĂRII UNUI PANOU VERTICAL

Alin - Cosmin TOT, Mariana ARGHIR

## DETERMINE IF NOISE ATTENUATION USE A VERTICAL PANEL

This paper presents a taking the case of highway model consists of 4 lanes, avad 3.75 m on each band, two emergency lanes and a 3 m wide range depasare separation between the meanings of 2.5 m Was defined attenuation provided by a vertical panel with a height of 2, 2.5, 3 and 3.5 m, mounted on the edge of highways on the frequency range 62.5 – 500 Hz.

Cuvinte cheie: panou vertical, ecranare acustică
Keywords: vertical panel, acoustic shielding

### 1. Introducere

Pentru un drum care nu oferă o ecranare de zgomot a zonei din imediata apropiere, cea mai importantă cantitate de energie sonoră se transmite în mod direct de la sursă către receptor.

Pentru împiedicarea acestor forme de propagare a sunetului se introduc bariere de zgomot pe marginea drumului reducând astfel valoarea presiunii sonore transmise direct către receptor, practic rămânând un potenţial transmisibil. Principala metodă de propagarea a zgomotelor transmise de la sursă către receptor în cazul montării barierei se realizează prin difracţia sunetului la marginea superioară a barierei.

Luăm cazul unui model de autostradă compus din 4 benzi de circulaţie, având 3,75 m pe fiecare bandă, două benzi de urgenţă cu lăţimea de 3 m şi un interval de separaţie între sensurile de depasare de 2,5 m. S-a definit atenuarea realizată de către un panou vertical cu înălţimi de 2; 2,5; 3 şi 3,5 m, montat la marginea autostrăzii în intervalul de frecvenţă 62,5 – 500 Hz.

## 2. Principiul de calcul pentru performanţa dezvoltată de un ecran vertical

O soluţie de determinare a performanţei dezvoltate de un ecran vertical se realizează în funcţie de numărul Fresnel N, care este definit ca:

$$N = 2\frac{\delta}{\lambda} \tag{1}$$

în care

N – numărul lui Fresnel

δ - este diferenţa lungimii (lungimea razei propagate prin difracţie minus distanţa directă) [m]

λ - este lungimea de undă a sunetului în aer [m]

În zona de umbră, δ este definit cu valoare pozitivă iar în zona iluminată ia valoare negativă. În acest caz se poate determina intensitatea sonoră atenuată de bariera cu relaţia:

Pentru:

$$-0{,}2 < N < 12{,}5 \tag{2}$$

$$IL = 5dB + 20lg\frac{\sqrt{2\pi N}}{tanh\sqrt{2\pi N}} \tag{3}$$

Pentru:

$$N > 12.5 \tag{4}$$

$$IL = 24dB + 20lg\frac{\sqrt{2\pi N}}{tanh\sqrt{2\pi N}} \tag{5}$$

Din această relaţie dată de Kurze şi Anderson reiese faptul că pentru o valoare maximă de 12,5 a lui N, atenuarea în zona de umbră este de peste 5 dB [1], [2].

## 3. Performanţa dezvoltată de un ecranul vertical

În definirea atenuării zgomotului, realizat de un ecran vertical s-au luat în calcul două pucte, considerate surse de zgomot situate pe autostradă la o înalţime de 1,2 m şi o distanţă de 3 m (limita exterioară

a primei benzi de circulaţie) respectiv 16,75 m (limita interioară a ultimei benzi de circulaţie) faţă de panolul vertical situat la marginea autostrăzii (limita exterioară a benzi de urgenţă). Influenţa panoului vertical asupra zgomotului generat de autovehiculele ce se deplasează pe autostradă s-a realizat pe o distanţă de 20 m în spatele panoului şi la o înălţime de 1,7 m (corespunzătore urechii unei persoane înalte). Frecvenţele la care s-au realizat determinările nivelului de atenuare, sunt: 62,5; 125; 250 şi 500 Hz. Limita inferioară a intervalului de frecvenţe a zgomotului, realizat de fenomenele aeroacustice, zgomotul realizat de contactul anvelopei cu asfaltul sau zgomotul realizat de fucţionarea motoarelor, a fost depăşită deorece în anumite situaţii pot apărea zgomote cu frecvenţă mult mai scăzută datorat aglomerării excesive a autostrăzii sau a autoturismelor ce nu fucţionează corespunzător.

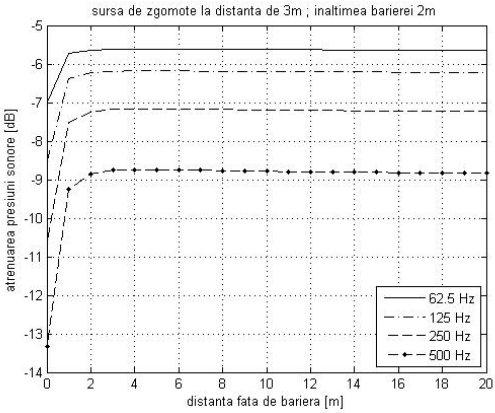


Fig. 1

Atenuarea zgomotului realizat de un panou vertical cu înălţimea de 2 m şi sursa situată la 3 m faţă de panou

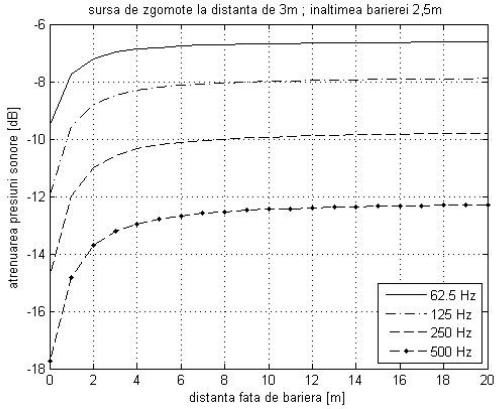


Fig. 2

Atenuarea zgomotului realizat de un panou vertical cu înălţimea de 2,5 m şi sursa situată la 3 m faţă de panou

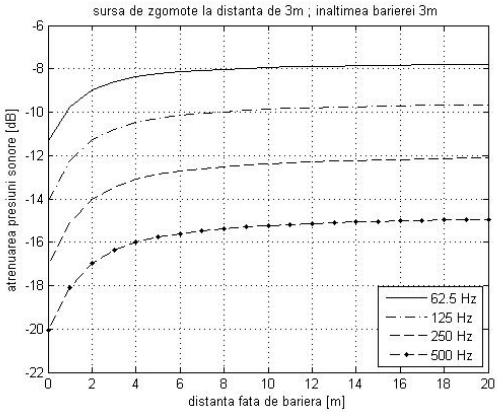


Fig. 3

Atenuarea zgomotului realizat de un panou vertical cu înălțimea de 3 m și sursa situată la 3 m față de panou

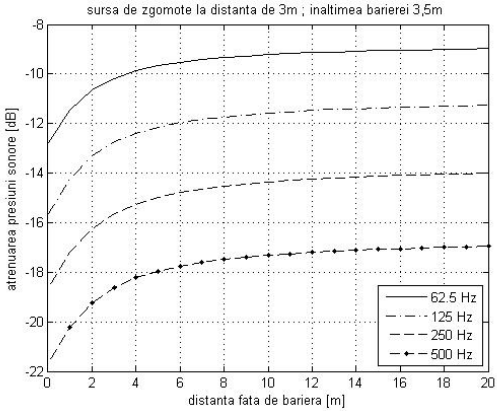


Fig. 4

Atenuarea zgomotului realizat de un panou vertical cu înălțimea de 3,5 m și sursa situată la 3 m față de panou

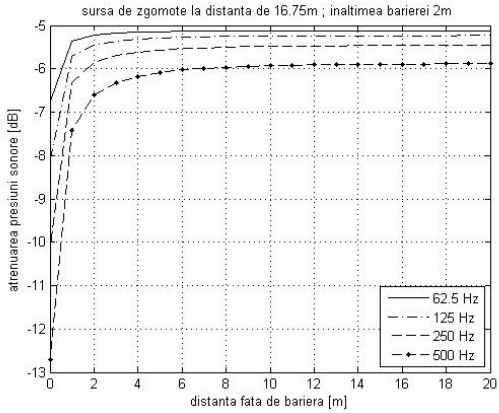


Fig. 5

Atenuarea zgomotului realizat de un panou vertical cu înălțimea de 2 m și sursa situată la 16,75 m față de panou

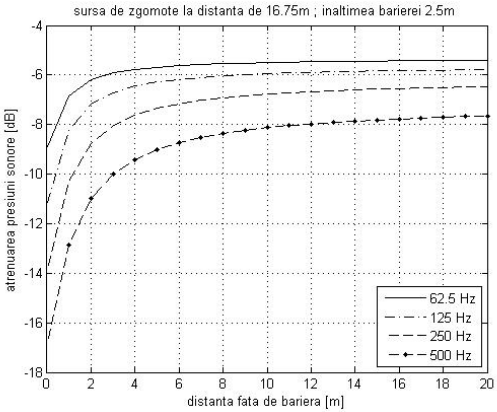


Fig. 6

Atenuarea zgomotului realizat de un panou vertical cu înălţimea de 2,5 m şi sursa situată la 16,75 m faţă de panou

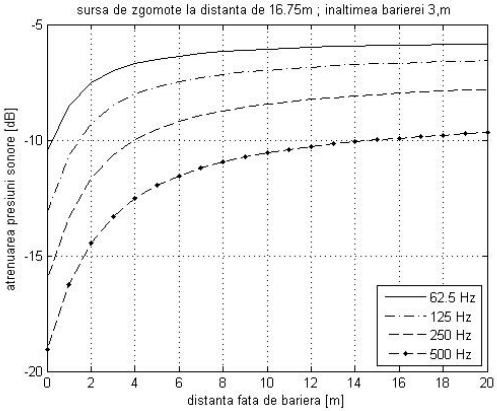


Fig. 7

Atenuarea zgomotului realizat de un panou vertical cu înălţimea de 3 m şi sursa situată la 16,75 m faţă de panou.

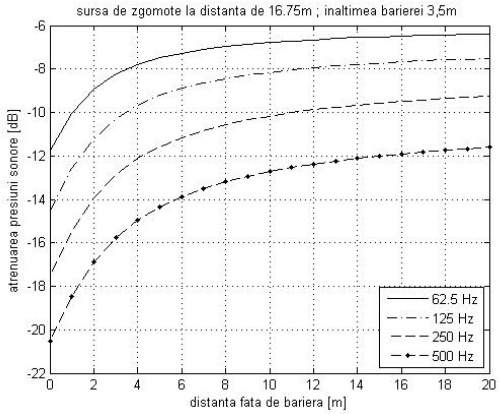


Fig. 8

Atenuarea zgomotului realizat de un panou vertical cu înălţimea de 3,5 m şi sursa situată la 16,75 m faţă de panou

## 4. Concluzii

- Din graficele rezultate se poate observa faptul că în imediata apropiere a panoului, atenuarea zgomotului este forte ridicată;
- Zona de umbră crește odată cu creșterea distanței față de sursă iar pantele curbelor de atenuare sunt mult mai line în cazul graficelor realizate cu sursa de zgomot la 16,75 m față de graficele rezultate în cazul sursei situate la 3 m distanță față de panou;
- Din rezultatele obținute se poate observa faptul că diferența de atenuare dintre panouri crește cu aproximativ 1,5 dB/0,5 m;
- Din graficele reprezentate în figurile 3, 4, 7 și 8, reiese faptul că atenuarea zgomotului în apropierea panoului este destul de mare, astfel că ar fi oportună realizarea unei zone pietonale cu o lățime de aproximativ 4 m, luând în considerare faptul că la o sursă de zgomot de aproximativ 90 dB nivelul zgomotului în zona de umbră ajunge la nivelul urechii la aproximativ 70 – 75 dB;
- Zona de umbră în cazul panourilor cu înălțimi de 2 respectiv 2,5 m, este destul de scăzută, fapt ce nu permite amenajarea unei zone pietonale sau a unor construcții civile.

## BIBLIOGRAFIE

[1] Kotzen, B., English, C., *Environmental Noise Barrier. A guide to their acoustic and visual design*, Second Edition, pag. 257, 2009.
[2] George, M. Diehl, *Nose measurement and control*, 1253 pag. ISBN-13 978-0-471-44990-4 2006.
[3] Bejan, M., *În lumea unităților de măsură*, ediția a doua revăzută și adăugită, Editura Academiei Române, București, 2005 și Editura AGIR, București, 2005.

Drd. Ing. Alin-Cosmin TOT
Prof. Dr. Ing. Mariana ARGHIR
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,
e-mail: tot.alin.cosmin@gmail.com, marianaarghir@yahoo.com
telefon: 0264 401759, 0264 401657
membri AGIR