



COMOTI
INSTITUTUL NATIONAL DE
CERCETARE - DEZVOLTARE
TURBOMOTOARE



S.C. D.M. Tech ECO S.R.L.



PETROMSERVICE

Cercetarea si realizarea de structuri fonoabsorbante in vederea reducerii poluarii sonore urbane si industriale, in conformitate cu prevederile normelor si directivelor europene in vigoare – REDNOISE

Rezumatul proiectului REDNOISE. Obiective și rezultate.

Politica de dezvoltare industrială a României din anii ce urmează vizează transformarea economiei industriale într-o economie bazată pe dezvoltarea durabilă și performantă în concordanță cu interesele țării pe termen lung și mediu, având ca obiectiv major integrarea în UE în viitorul apropiat, pe principii de parteneriat economic. Se promovează astăzi în România o politică industrială pe principii de competitivitate, în scopul creșterii capacității de adaptare a economiei românești la cerințele din ce în ce mai ridicate ale pieței, în condițiile tendințelor de globalizare economică, unde scopul nedeclarat, dar real este piața.

Zgomotul produs de echipamentul utilizat în exterior, în principal în construcții și lucrări publice este o parte importantă a zgomotului unei comunități, de asemenea cunoscut drept zgomot de mediu, zgomot rezidențial sau zgomot intern. Alte surse de zgomot exterior sunt reprezentate de traficul rutier, feroviar și aerian, industrii și vecinătăți și mai există de asemenea zgomotul interior.

În UE cca.40% din populație este expusă zgomotului traficului rutier la un nivel de presiune sonoră depășind 55 dBA în timpul zilei și 20% la niveluri depășind 65 dBA (Lambert și Vallet/1994). În România acest procentaj este mai redus datorită unei intensități mai mici în timpul nopții și faptului că un mare procentaj din populație (45%) locuiește în zone rurale unde traficul rutier este foarte redus.

Obiectivul principal al proiectului REDNOISE a fost proiectarea de modele experimentale de structuri fonoabsorbante, realizate prin combinarea de diferite materiale fonoabsorbante, care au coeficienți de absorbție diferiți. Aceste structuri vor reduce nivelul zgomotului la mai multe tipuri de aplicații industriale și nu numai.

Toate sistemele de control a zgomotului conțin cel puțin una din următoarele măsuri:

- ecrane;
- materiale fonoabsorbante – spume poliamide, rășini fibroase, pături de material fibros;
- izolatori de vibrații – panouri izolatoare pentru deschideri, montanți pentru motoare;
- materiale atenuatoare - compozite pe baza de elastomeri, pelicule adezive.

Primele două categorii sunt mai utilizate în cazul zgomotului aerodinamic, zgomot ce este predominant în atmosferă. Ultimele două măsuri sunt folosite pentru zgomotul structural sau pentru vibrații, care apare după ce zgomotul aerodinamic este transmis prin structură, dacă nu este izolat sau atenuat. Este important să reținem faptul că sunetul este o formă de energie mecanică și găsește întotdeauna calea de a traversa de la sursa de zgomot în toată clădirea. Procesul de control al zgomotului implică blocarea acestor căi și eliminarea energiei sonore, oriunde este posibil.

Prin conceperea modelelor panourilor fonoizolante și fonoabsorbante am avut în vedere realizarea de soluții pentru combaterea zgomotului atât la sursă și pe căile de propagare cât și la receptor. Tipurile de modele de panouri realizate se pot folosi datorită construcției lor modulare funcție de compoziția lor atât pentru ecrane, carcase cât și pentru incinte fonoizolante.

Materialele absorbante poroase fixate pe un cadru rigid sunt compuse din materiale precum vopsele poroase, vată minerală, fire vegetale sau minerale, întărite cu ajutorul unui liant.

Fragilitatea acestor absorbante necesită acoperirea cu materiale de protecție care nu va influența caracteristicile de absorbție a frecvențelor. Noi am folosit materiale textile sau fibra de sticlă permeabile la aer. Utilizând panouri metalice, materiale plastice sau plăci de lemn, modificăm caracteristicile absorbante ale structurilor, iar obținerea caracterului rezonant, va depinde de greutatea structurii și de numărul de gauri pe care îl are. Asamblul format din materiale poroase și ecrane perforate lucrează asemenea unui sistem oscilatoriu, cu greutatea concentrată în ecranul perforat, iar elasticitatea și frecvența sunt concentrate în materialul poros. Ecranul folosit pentru a da rigiditate înregulii ansamblu crește capacitatea de absorbție la frecvențe joase și are un caracter rezonant la frecvențe medii (500 Hz). Structurile neprotejate prezintă valori ale coeficientului de absorbție relativ constant pentru $f > 500$ Hz. Montarea materialelor pe cadre rigide, cu un spațiu între cadru și material, îmbunătățește absorbția pentru frecvențele joase.

Noi am realizat 12 noi structuri fonoabsorbante, bazate pe diferite combinații. Aceste combinații au fost realizate în același timp pentru a obține nivele de zgomot cât mai reduse pentru diferite aplicații industriale.

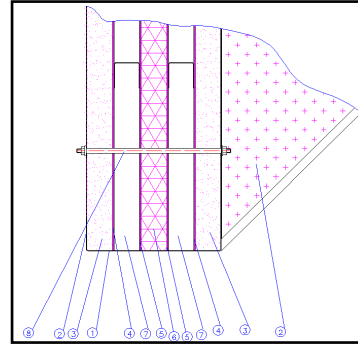


Fig.1 Exemplu de structura fonoabsorbanta realizata

Noile structuri au fost testate acustic, astfel incat sa identificam caracteristicile fiecareia de atenuare. In figura urmatoare este prezentat lantul de masurare si rezultatele pentru o structura.

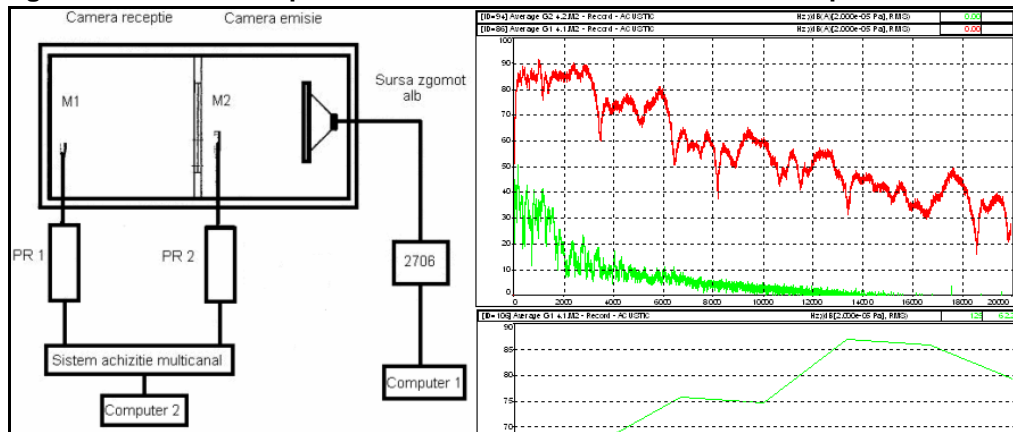


Fig. 2 Lantul de masurare acustica si rezultatul pentru o structura

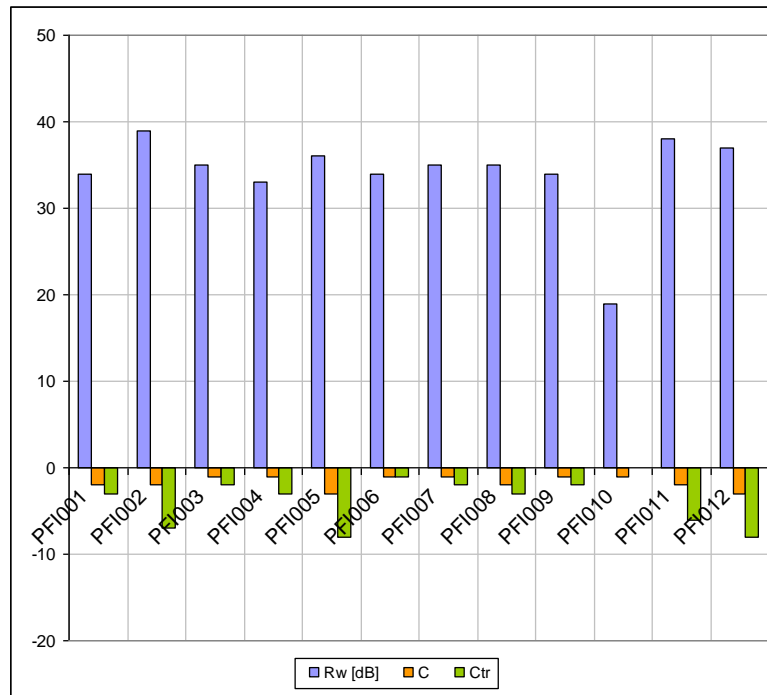


Fig. 3 Comparatii ale performantelor structurilor utilizand atenuarea acustica R_w [dB] si corectiile C, Ctr, in conformitate cu SR EN ISO 140-3: 2005

Pentru o evaluare cat mai corecta a performantelor structurilor fonoabsorbante, am masurat amprenta acustica a unui turbomotor folosit in aplicatii industriale, si am estimat reducerea zgomotului pentru aceasta aplicatie, utilizand curbele spectrale de atenuare.

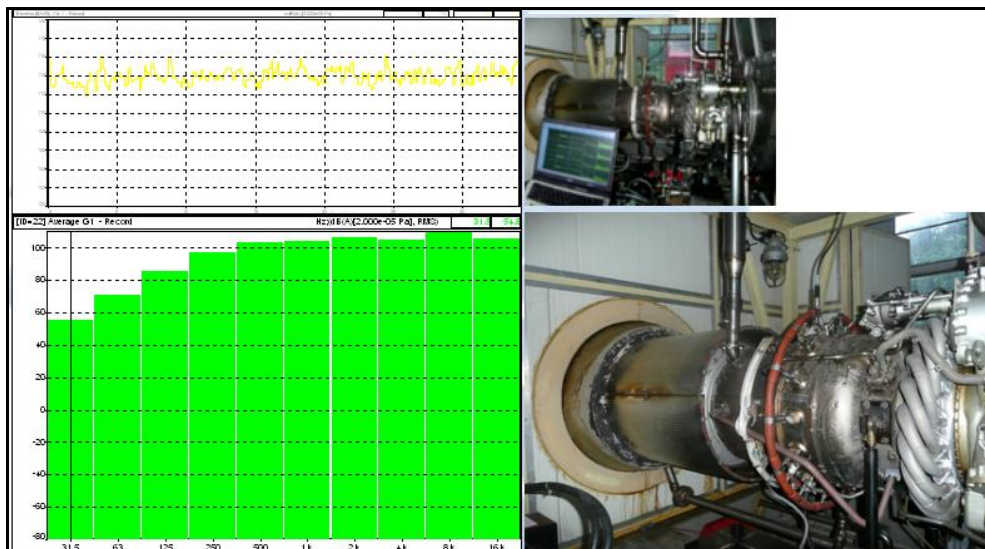


Fig. 4 Rezultatele masurarilor acustice

Rezultatele estimate la inceputul proiectului au fost foarte bune, deoarece am estimat ca structurile fonoabsorbante vor reduce zgomotul sub valorile cubei Cz70.

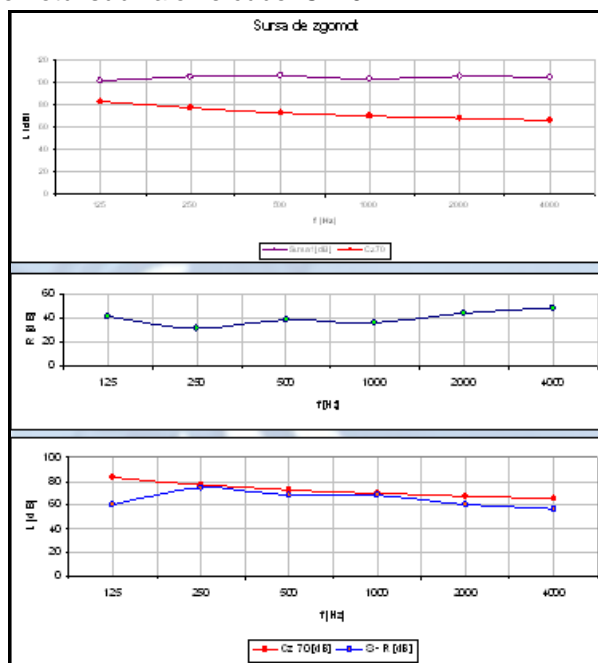


Fig. 5. Rezultatele estimate utilizand sursa industrială, atenuarea structurilor si curba Cz70

Cele mai bune și necostisitoare metode de control al zgomotului sunt obținute concentrându-se atenția asupra surselor de zgomot și vibrații. Asta înseamnă sa folosim pe scara larga tratamente de atenuare pentru vibrații, iar pentru zgomot aerodinamic utilizam fibra de sticla, poliamidă, și alte tipuri de materiale absorbante, utilizate pentru a reduce reverberația. Când utilizam aceste tipuri de materiale trebuie să ținem cont de timpilor mediu de viață și de modul în care aceste materiale se degradează. Principalele soluții de combatere a zgomotului la sursă și pe calea de propagare consta in montarea de elemente vibro-izolante. Această măsură asigură o atenuare a nivelului de zgomot între 75 - 1200 Hz, în special pe componenta de joasă frecvență a vibrației acustice.

În cazul în care este necesar sa reducem nivelul de zgomotului într-un anumit punct, va fi interpozitionat un panou fonoabsorbant si fonoizolant. Prin plasarea astfel de panou, este obtinuta o reducere a nivelului de aproape pe toate intervalele de frecvență, atenuare cea mai mare fiind obținuta pentru frecvențele de peste 2400Hz. La montarea panoului trebuie să fim atenti, astfel încât sa nu obturam procesul tehnologic al echipamentului și sa permitem supravegherea echipamentului.

Proiectul REDNOISE reprezinta o noua directie de cercetare, în vederea realizării obiectivelor strategice în dezvoltarea științei și tehnologiei. Folosirea pe scara larga a rezultatelor obtinute va permite reducerea zgomotului la aplicatii industriale până la limitele de poluare fonică.