A XI-a Conferință Națională multidisciplinară – cu participare internațională,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești",
SEBEȘ, 2011

POLUAREA SONORĂ

Elena NISTOR, Mariana ARGHIR

NOISE POLLUTION

Noise pollution is a danger that threatens population and environment along with other factors such as: gas emissions in the atmosphere, the discharge of waste water with dangerous substances content on soil and water, storage of waste on the ground.

It is found that both sounds, how much and infra-sounds and ultra - sounds have adverse effects on humans. The most important source of noise in the larger cities is road traffic generated by the friction of the wheels on the asphalt and packaging the engines.

To reduce the noise level of the individual measures are taken which are the personal discipline, and technical measures covered by the obscuration of the source of noise, protected housing, which is situated the antiphon rooms noisy plants, screens phonoabsorbant for highways.

Keywords: noise, electromagnetic radiation, mechanical waves, noise, noise monitoring, environmental noise, noise management

Cuvinte cheie: poluare sonoră, radiații electromagnetice, unde mecanice, zgomot, monitorizarea poluării sonore, zgomotul în mediu, managementul zgomotului

1. Introducere

Poluarea sonoră reprezintă expunerea oamenilor sau a animalelor la sunete ale căror intensități sunt stresante sau care afectează sistemul auditiv. Dintre caracteristicile sunetului cea mai importantă din punct de vedere al poluării este intensitatea, determinată

de cantitatea de energie transportată de unda sonoră care străbate într-o secundă o unitate de suprafață perpendiculară pe direcția de propagare a sunetului.

Industria, transporturile (rutiere, aeriene şi navale), agrotehnica şi zootehnia intensive şi chiar traiul în aglomerațiile urbane sunt puternice surse potențiale şi actuale de poluare, atunci când încadrarea lor în circuitul ecologic general nu este bine adaptată. Omul trebuie să înțeleagă mai bine unitatea naturii cu toate legăturile intime dintre toți factorii ei şi să insereze, în acest complex de structuri şi fenomene obiective, adaosul activității sale sociale folosind, dar şi respectând, o legitate preexistentă.[1]

Spectrul fenomenelor ondulatorii întâlnite în natură şi, mai ales, produse de om nu se limitează la radiațiile ionizate, ci cuprinde atât în domeniul ***electromagnetic*** cât şi în cel ***mecanic*** – game foarte extinse.

Undele mecanice, reprezentate prin trepidații, sunete, infrasunete şi vibrații ultrasonore, poluează de pe acum mediul urban, creând efecte psihologice epuizante.

Zgomotul urban, chiar la intensitate egală cu acela dat de fenomenele naturale, este mult mai vătămător pentru sănătate. Nu mai vorbim de tam-tamul electronizat, care creează un veritabil supliciu în localurile care ar trebui să aducă distracție şi destindere.

2. Cauzele poluării sonore

Frecvența sunetelor componente ale zgomotului are şi ea o anumită importanță în definirea efectului vătămător, deoarece nu toate frecvențele sunt auzite de om cu aceeaşi intensitate sonoră, la acelaşi impuls al traductorului electric. Din această cauză, la măsurători se ia întotdeauna ca referință S_0, semnalul sonor la 1.000 Hz. Totuşi şi radiația mecanică neauzibilă (ultrasunete, infrasunete) poate să producă efecte vătămătoare, dacă intensitatea ei este mare.

La o analiză mai atentă a zgomotului urban deosebim în primul rând efecte directe ale mesajelor sonore şi în al doilea rând zgomotul ca „deşeu” al activității generale.

Zgomotul – ca produs al activității oamenilor – este o sursă mult mai importantă de poluare sonoră decât efectul direct al mesajelor sonore. Trebuie totuşi, să amintim că şi mesajele sonore, care-şi depăşesc domeniul util de transmisie, se transformă în zgomote supărătoare.

În general, toate motoarele, toate maşinile, toate utilajele şi instalațiile care au piese mobile şi toate vehiculele cu roți sau fără roți

îşi pierd o parte din energia ce o generează sau care este utilizată în ele, prin efecte mecanice ondulatorii dintre care gamele infrasunetelor, sunetelor şi ultrasunetelor preiau o mare parte.

Apoi, infrasunetele care reverberează neobservate în volumele de lucru din întreprinderile industriale necesită de acum un studiu mai atent pentru a descoperi eventuale cauze ale unor tulburări nervoase sau pur şi simplu a scăderii nivelului de muncă fizică şi intelectuală.

Acelaşi lucru trebuie spus despre ultrasunetele care prezintă un risc sanitar în anumite instalații industriale sau în laboratoare unde se lucrează spre exemplu cu jeturi de gaze la mare viteză.

Zgomotele audibile propriu zise rezultă la impactul sau frecarea pieselor mobile ale maşinilor de orice fel. Chiar mersul oamenilor creează un fond de zgomot în localurile publice sau pe stradă.

În general, cele mai înalte niveluri de zgomot se întâlnesc în halele industriale (spre exemplu, halele de tinichigerie), dar această problemă este de resortul specific al protecției muncii, care impune anumite limite pentru intensitatea zgomotului şi recomandă utilizarea de căşti sau buşoane antifonice.

Dintre sursele de zgomot din oraşele moderne vom lua ca exemplu traficul rutier, care este în continuă creştere. Deşi motoarele autovehiculelor sunt mai silențioase decât în trecut, zgomotul pe străzi şi în special pe autostrăzi este în continuă creştere nu numai din cauza creşterii traficului, ci şi a vitezei autovehiculelor.

Într-adevăr, la viteze mari, zgomotul poate proveni şi din vibrația carcasei autovehiculului supus la trepidațiile roților şi la interacțiunea în viteză cu masa de aer. Dar mai importantă ca generatoare de zgomot este frecarea roților pe asfaltul străzii. La un examen mai atent se vede că nu este vorba numai despre frecare, ci şi de efecte speciale mecanice şi aerodinamice care iau naştere la impactul pneului, în rotație rapidă, cu suprafața şoselei. Menționăm că pe unele autostrăzi moderne nivelul zgomotului a depăşit 80 dB, în perioadele de vârf ale traficului.

La început, motoarele reactoarelor utilizate în aviația comercială aveau tracțiuni de 4 t. Acum s-a ajuns la tracțiuni de 20 t pe motor. Din puterea motoarelor cu reacție, o mare parte scapă sub formă de radiație mecanică şi anume o cantitate proporțională cu puterea a 8-a a vitezei de ieşire a jetului de gaze prin duze. Deci la viitoarele generații de avioane supersonice stratosferice ne putem aştepta la o enormă “hemoragie” sonoră, care devine periculoasă mai ales în perioada de urcare şi de coborâre a avionului şi în general când el este obligat a zbura în troposferă aproape de locuințe omeneşti [2].

3. Metode de diminuare a poluării sonore

Bineînțeles că în fața flagelului zgomotului nu putem sta impasibili. Măsurile de protecție sunt deja schițate şi trebuie doar să fie puse în aplicare. Cea mai importantă măsură ține de disciplina personală şi a colectivelor de lucru. Aşa după cum acasă sursele de zgomot (radio, televizor, CD) trebuie să fie bine controlate, atât ziua cât şi noaptea, tot aşa, la volan, trebuie să te gândeşti la pietoni atunci când ambalezi motorul şi apoi pui frânele neverificate temeinic.

Locuințele trebuie, de asemenea, să fie insonorizate prin utilizarea de materiale de construcție izolante din punct de vedere fonic şi prin judicioasa amplasare a camerelor cu surse de zgomot (ateliere, bucătării, băi).

Probleme foarte grele de combatere a zgomotului se pun pe marile artere de circulație şi în special pe traseul autostrăzilor. S-a mers chiar la construcția unor veritabile ecrane pe marginea autostrăzilor, aşa cum s-a început, spre exemplu, în oraşul Hay-les-Roses din Franța. Dar şi aceste ecrane îşi au dezavantajele lor:

- alterează peisajul,
- accentuează monotonia traseului pe autostradă,
- prin îngrădirea fizică a autostrăzii favorizează acumulările de gaze toxice care vatămă pe automobilişti etc.

Deci aceste ecrane nu pot constitui decât soluții locale, în preajma ansamblelor de locuințe traversate de autostrăzi. E interesant de amintit că uneori, poluarea sonoră poate ajuta pe om în lupta sa pentru igienizarea mediului.

Deoarece zgomotul în mediu este insistent şi nu poate fi evitat, o proporție semnificativă a populației este expusă la acesta. Cartea Verde a UE [3] *Politica viitoare cu privire la emisiile de zgomot* apreciază că în jur de 20 % din populația UE suferă de pe urma nivelurilor de zgomot pe care experții în sănătate le consideră a fi inacceptabile, adică dintre cele care pot duce la enervare, perturbarea somnului şi efecte adverse asupra sănătății. Organizația Mondială a Sănătății (OMS) estimează că aproximativ 40 % din populația UE este expusă zgomotului din traficul rutier, la niveluri care depăşesc 55 dB (A) şi că peste 30 % din aceeaşi populație este expusă unor niveluri care depăşesc 55 dB(A) pe timpul nopții.

Nivelul de ponderare A este utilizat pentru toate evaluările de zgomot. Nivelurile de zgomot ponderate sunt nivelurile de presiune acustică ce au fost ajustate luând în considerare faptul că auzul uman nu este la fel de sensibil pentru toate frecvențele.

4. Situația poluării sonore în România

Monitorizarea poluării sonore urbane desfăşurată de Institutul de Sănătate Publică din Bucureşti în strânsă cooperare cu filialele teritoriale a evidențiat o evoluție ascendentă a nivelurilor de zgomot de la valori medii de 50 dB(A) la începutul anilor 80 la valori medii de 70 dB(A) în 1999 pentru locuințele din apropierea traficului intens şi mediu de 55-60 dB(A) pentru locuințele rezidențiale.

Ponderea oraşelor afectate, unde limitele poluării sonore au crescut continuu, a sporit de la 13 % în 1991 la 78 % în 1999.

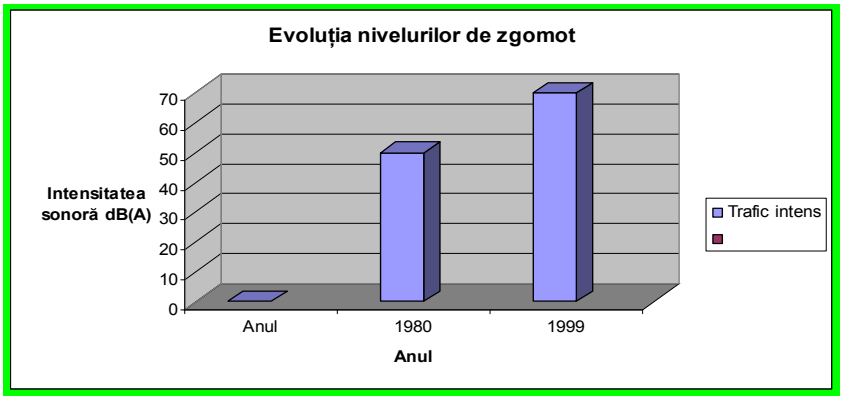

Fig. 1 Evoluția nivelurilor de zgomot în zone cu trafic intens

O tendință ascendentă a valorilor zgomotului s-a înregistrat în toate punctele monitorizate, ceea ce înseamnă o generalizare a poluării sonore în zonele urbane.

Nivelurile medii anuale ale zgomotului din timpul zilei la limitele locuințelor plasate pe drumurile cu trafic intens depăşesc adesea 70 dB(A), nivelurile maxime fiind înregistrate constant în Bucureşti şi alte mari oraşe.

În zonele rezidențiale din districtele urbane climatul sonor atinge niveluri între 60-70 dB(A), care arată o expunere periculoasă la zgomot.

În România poluarea sonoră este o parte importantă a poluării generale şi de asemenea o amenințare majoră pentru calitatea mediului comunității, împreună cu poluarea aerului şi apei, datorită serviciilor publice nedezvoltate şi ineficiente, precum şi managementul inadecvat al gunoiului [4].

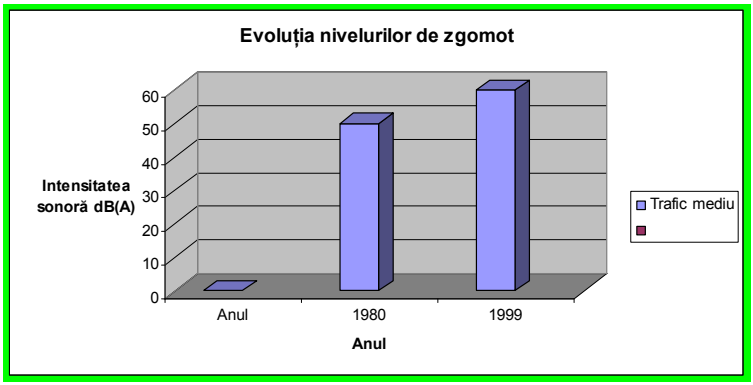

Fig. 2 Evoluția nivelurilor de zgomot în zone cu trafic mediu

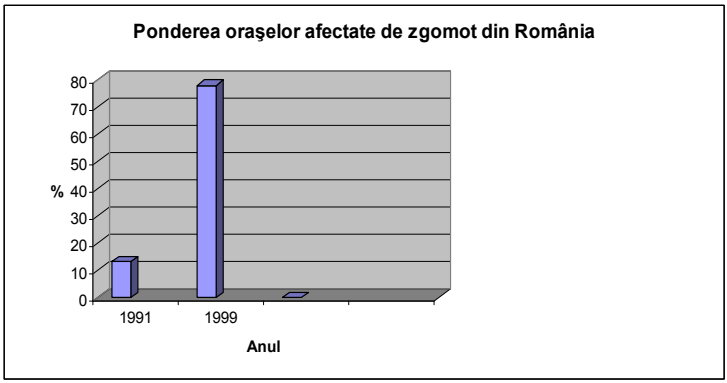

Fig. 3 Ponderea oraşelor afectate de zgomot din România

Zgomotul produs de echipamentul utilizat în exterior, în principal în construcții şi 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 şi aerian, din întreprinderi industriale şi vecinătatea acestora, la care se adaugă zgomotul interior. Multe țări au reglementări privind zgomotul exterior comunitar, dar foarte puține au reglementări privind zgomotul interior.

Zgomotul produs de echipamentul utilizat în exterior nu afectează mulți oameni, dar unele echipamente cum sunt compresoarele, picamerele manuale, excavatoarele, generatoarele

electrice, maşinile de tuns iarba au un înalt nivel de zgomot care poate afecta serios sănătatea lucrătorilor şi a persoanelor din vecinătate. Pentru zgomotul produs de echipamentul utilizat în exterior este extrem de important şi esențial să se măsoare acest zgomot şi să se identifice efectele sale asupra oamenilor. El poate cauza probleme de sănătate, ca neliniştea populației, interferența cu comunicarea, efecte negative asupra somnului, sistemelor cardiovasculare şi psihofiziologice, efecte asupra performanței, productivității, comportamentului social şi îndeosebi produce afectarea auzului.

Cea mai mare parte a acestui echipament exterior este învechit, cum ar fi diferite utilaje: fierăstraie portabile, vehicule combinate pentru spălare cu înaltă presiune şi golire prin aspirație, compresoare, picamere, malaxoare pentru beton, buldozere, utilaje de foraj, maşini de tăiat iarba, macarale mobile, containere mobile pentru deşeuri, finisoare de pavaj, grupuri electrogene, maşini pentru dezăpezit, maşini de măturat strada, vehicule pentru vidanjare, generatoare de sudură etc. iar orice perfecționare a nivelului lor tehnic va fi costisitoare. Unele echipamente sunt utilizate în zone rezidențiale, dar cele mai multe sunt folosite în zone nerezidențiale unde impactul lor sonor este mult scăzut. Iată de ce atenuării zgomotului, incluzând managementul de zgomot, trebuie să i se acorde o atenție deosebită pentru contracararea efectelor zgomotului şi pentru impunerea unor niveluri adecvate de zgomot [4].

5. Principiile managementului public privind zgomotul

Aceste principii au fost prezentate de organizațiile internaționale de mediu şi sănătate; cu recomandarea ca ele să fie implementate.

a) ***Principiul „precauției”*** specifică faptul că zgomotul trebuie redus la cel mai scăzut nivel posibil într-o situație particulară. Acolo unde există o posibilitate rezonabilă, ca sănătatea publică să fie afectată, trebuie întreprinse acțiuni pentru a proteja sănătatea publică fără a aştepta o dovadă ştiințifică completă;

b) ***Principiul „poluatorul plăteşte”,*** specifică faptul că acei responsabili pentru zgomot trebuie să plătească costurile complete asociate cu poluarea sonoră, incluzând monitorizarea, managementul, reducerea nivelurilor şi supravegherea;

c) ***Principiul „prevenirii”*** specifică faptul că trebuie întreprinse acțiuni pentru a reduce zgomotul la sursă şi că de asemenea planificarea amenajării teritoriului trebuie îndrumată de o evaluare de impact a mediului asupra sănătății [5].

6. Aplicarea managementului eficient al zgomotului

Există multe modele posibile, cu diferite stadii în procesul de dezvoltare şi implementare a unor politici eficiente de management al zgomotului şi pot fi adoptate unele măsuri pentru a îmbunătăți calitatea şi eficiența managementului de zgomot:

a) ***măsuri pentru a perfecționa cadrul legal***: controlul şi monitorizarea emisiilor de zgomot, evaluarea opțiunilor de control, controlul transmisiilor de zgomot, conducerea hărților şi zonărilor de zgomot, modelarea expunerii la zgomot, controlul emisiilor de zgomot, aplicarea reglementărilor.

b) ***măsuri tehnice***: reducerea emisiilor prin modificarea serviciului, dezvoltarea de noi tehnologii la motoare, reducerea transmisiilor de zgomot.

c) ***educarea şi informarea populației***: creşterea conştientizării publicului privind impactul zgomotului asupra sănătății, monitorizarea şi modelarea eliberărilor de sunet, sporirea numărului de experți care să se ocupe de zgomot, inițierea de activități de cercetare şi dezvoltare legate de impactul zgomotului asupra populației şi al mediului înconjurător [5].

BIBLIOGRAFIE

[1] Barnea, M, *Efectele poluării mediului asupra omului*, Editura Academiei R.S.R, Bucureşti, 1973, pag.7 3-90.
[2] Ciplea, L.I., Ciplea, Al., *Poluarea mediului ambiant*, Editura tehnică, Bucureşti, 1978, pag. 98-103.
[3] * * * http://ec.europa.eu/environment/noise/greenpap.htm#situ
[4] * * * M.A.P.P.M., *Raport privind starea mediului în România în anul 2000. Aşezările umane*.
[5] * * * *Directiva 2000/14/EC privind emisia de zgomot în mediu a echipamentului utilizat în exterior* - Studiu de impact privind transpunerea şi aplicarea directivei.

Drd. Ing. Elena NISTOR
comisar al Gărzii Naționale de Mediu, Comisariatul Județean Bistrița Năsăud, membru AGIR
e-mail: elena_nistor58@yahoo.com
Prof. Dr. Ing. Mariana ARGHIR
Universitatea Tehnică din Cluj_Napoca, membru AGIR
e-mail: marianaarghir@yahoo.com