

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI ȘI SPORTULUI
UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI

DOMENIUL DE DOCTORAT : MINE, PETROL ȘI GAZE

TEZĂ DE DOCTORAT

REZUMAT

CERCETĂRI PRIVIND REDUCEREA ZGOMOTULUI LA
PREPARAREA SUBSTANȚELOR MINERALE UTILE

Conducător doctorat:

Prof. univ. dr. ing. Kovacs Iosif

Doctorand:
ing. Irimia Alin



2017

CUPRINS

INTRODUCERE

CAPITOLUL I STADIUL ACTUAL AL CUNOAȘTERII ÎN DOMENIUL ZGOMOTULUI

CAPITOLUL II LEGISLAȚIA ȘI METODOLOGIA DE MĂSURARE A NIVELULUI DE ZGOMOT

CAPITOLUL III EXPUNEREA LA ZGOMOT A LUCRĂTORILOR

CAPITOLUL IV CONTRIBUȚII ȘI PROPUNERI LA REDUCEREA ZGOMOTULUI ȘI A RISCULUI DE EXPUNERE LA ZGOMOT A LUCRĂTORILOR DIN UZINELE DE PREPARARE A SUBSTANȚELOR MINERALE UTILE

CONCLUZII, CONTRIBUȚII, PERSPECTIVE

BIBLOGRAFIE

ANEXA 1

Zgomotul este definit ca un sunet nedorit, un produs secundar indezirabil al activității normale, de zi cu zi a societății. În termeni fizici, sunetul reprezintă vibrația mecanică a unui mediu elastic gazos, lichid sau solid, prin care este transferată energia de sursă, prin unde sonore progresive. Ori de câte ori se mișcă sau vibrează un obiect, o mică porție a energiei implicate se pierde în mediul înconjurător sub formă de sunet. Reducerea zgomotului este o ramură tânără a acusticii și a apărut acum cincizeci de ani. La sfârșitul anilor 1940, boom-ului din fabricarea echipamentelor de aer condiționat i s-a asociat lupta împotriva zgomotelor emise de acestea. În condițiile civilizației contemporane, omul este supus unei agresiuni practic continue, determinată de diferite zgomote produse de mașini, utilaje, utilaje, aparate casnice sau industriale, de însăși activitatea oamenilor (mult mai “concentrații” ca număr pe unitatea de suprafață decât în trecut) zgomote favorizate de modul de amplasare a surselor și de modul de construcție a clădirilor și locuințelor. Efectul acestei agresiuni

se manifestă în principal prin stress, eventual prin diminuarea sau chiar pierderea capacității auditive. Toate acestea reprezintă în fond o degradare a mediului natural și ca atare pot fi denumite “poluare sonoră” (fonică).

În Europa, peste 80 de milioane de oameni trăiesc în zone în care zgomotul depășește 65 dB cauzând în majoritatea cazurilor surzenia.

Reducerea zgomotului este o problemă de sistem. Prin sistem înțelegem o combinație între sursa de zgomot-mediul-receptor. Cunoașterea tipurilor de zgomote pe care le produc aceste surse, ajută la găsirea unor soluții specifice fiecărei surse, pentru asigurarea unui confort acustic. Zgomotul profesional fiind un complex de sunete, cu intensități și înălțimi variate, cu caracteristici diferite, ritmice sau aritmice, continui sau discontinui, produse de echipamentele tehnice sau chiar de vocea umană în timpul exercitării activității profesionale poate declanșa o serie de efecte fiziologice asupra urechii (efectul de mascare, de adaptare, de oboseală auditivă). De asemenea, expunerea la zgomotul profesional produce hipoacuzia și surditatea profesională, dar produce și o serie de efecte generale pe termen scurt (reacția de stres; tulburări vasomotorii; tulburări digestive; tulburări vegetative) sau pe termen lung (tulburări psihice generale). Caracteristicile de mediu în care se desfășoară activitățile specifice de preparare a substanțelor minerale utile favorizează existența unor factori de risc care creează premisa apariția accidentelor și/sau îmbolnăvirile profesionale.

În România există o tendință, care de altfel se manifestă și pe plan mondial, de creștere a nivelului de zgomot și de producere a vibrațiilor, ale căror surse apar odată cu dezvoltarea impetuoasă a tuturor ramurilor economiei și transportului.

Dezvoltarea tehnicii moderne prin mărirea puterii și vitezei de lucru a echipamentelor, a contribuit la diversificarea și creșterea numărului de surse de zgomot, și implicit la creșterea numărului de persoane expuse. Prin stimularea măsurilor pentru îmbunătățirea condițiilor în domeniul sănătății și securității în muncă, s-au elaborat directivele particulare referitoare la domeniile specifice, în care se stipulează cerințele minime pentru garantarea asigurării unui nivel optim de protecție a lucrătorilor.

Sursele generatoare de zgomot în procesele tehnologice de preparare pot avea un caracter:

- continuu (producerea energiei pneumatice, evacuarea apelor)
- intermitent (sistemele pentru transportul substanțelor minerale utile și a sterilului).

Relevanța lucrării

Cunoașterea spectrului zgomotului produs de diversele echipamente, utilaje și instalații utilizate în industria de preparare a substanțelor minerale utile, reprezintă primul pas necesar a fi realizat pentru a se putea interveni eficient din punct de vedere economic cu măsuri tehnice adecvate pentru reducerea zgomotului. Pentru a stabili cele mai adecvate mijloace de izolare fonică sau de insonorizare a unor încăperi zgomotoase, cunoașterea spectrului zgomotului produs de o sursă sonoră, este foarte importantă. Analizând variația radiației cu timpul a unei surse sonore, aceasta se poate desfășura continuu, sau intermitent, în cel din urmă caz, sunetele emise putând avea durate foarte scurte sau putând să se întindă pe anumite perioade, întrerupte de timpi de liniște care intervin în mod regulat sau neregulat. Zgomotul este datorat unei vibrații acustice cu un spectru continuu, cel puțin într-o anumită bandă de frecvențe. În general, sursele, nu repartizează uniform energia acustică radiată în tot spectrul, deci zgomotul conține și sunete discrete. În cazul unui sunet complex, determinarea componentelor, sau a spectrului, se face prin analiză.

Măsurarea caracteristicilor fizice ale zgomotului generat de utilaje în timpul funcționării, are mai multe obiective și anume:

- verificarea dacă zgomotul generat de sursă corespunde normelor în vigoare;
- compararea surselor cu aceleași caracteristici;
- compararea zgomotului emis de surse diferite;
- determinarea zgomotului perceput la o anumite distanță.

Măsurătorile de zgomot se efectuează cu ajutorul sonometrelor portabile prevăzute cu răspuns lent sau rapid, obținându-se valorile nivelului global.

Pentru efectuarea măsurătorilor individuale sau a seriilor de măsurători pentru analiza de laborator și pe teren, am folosit analizorul de zgomot Bruel & Kjaer tip 2250.

La calibrarea acustică am utilizat calibratorul acustic tip 4231. Acesta oferă o presiune sonoră stabilă la 1 kHz. Cu ajutorul aplicației software a sonometrului, se generează grafice ale zgomotului înregistrat, cu evidențierea depășirilor valorilor maxime de expunere pe intervalul 16Hz-16 kHz.

Pornind de la avantajele evidente oferite de aceste pachete software specializate, teza de doctorat și-a propus următoarele **obiective**:

- efectuarea de măsurători anuale în toate locurile de muncă cu depășiri ale valorilor maxime de expunere, în trei ani consecutivi la Uzina de preparare Coroiești din cadrul Complexului Energetic Hunedoara.

- analiza spectrului zgomotului specific fiecărui loc de muncă analizat, în vederea identificării unor soluții tehnice pentru combaterea sau diminuarea zgomotului.

- măsurători privind absorbția sunetului efectuate pe o categorie largă de materiale în vederea utilizării lor în cadrul soluțiilor propuse în vederea reducerii zgomotului în industria de preparare a substanțelor minerale utile.

Pentru realizarea acestui demers științific, au fost desfășurate o serie de **activități de cercetare**, dintre care putem menționa:

- Documentarea și aprofundarea cunoștințelor în domeniul propagării sunetului și a noțiunilor fizice ce-l definesc,

- Studiul mecanismului auzului și a pragurilor de audibilitate,

- Analiza și aprofundarea legislației și metodologiei de măsurare a nivelului de zgomot la nivel european și a modului de preluare în legislația națională

- Documentarea și analiza metodelor moderne pentru combaterea zgomotului

Teza de doctorat este structurată pe 3 capitole, un capitol introductiv, un capitol prezentând Concluzii și Contribuții personale, o anexă cu graficele măsurătorilor efectuate, respectiv o parte conținând referințele bibliografice utilizate în redactarea lucrării.

Primul capitol, intitulat ”**Stadiul actual al cunoașterii în domeniul zgomotului**” prezintă câteva considerații teoretice privind propagarea sunetului. Mecanismul de propagare și recepție este descris atât din punct de vedere *fizic*, cât și *fiziologic*. Sunt prezentate principalele caracteristici ale zgomotului și tipologia surselor sonore.

Capitolul al doilea, ” Legislația și metodologia de măsurare a nivelului de zgomot”,tratează legislația aplicabilă domeniului zgomotului în vigoare pe plan European și modul de transpunere în legislația națională privind cerințele minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot și vibrații, cu evidențierea valorilor limită de expunere la zgomot și vibrații de la care trebuie demarate acțiuni ale angajatorului pentru a asigura securitatea și protecția sănătății lucrătorilor dar și limitele admisibile ale nivelului de zgomot. În cadrul capitolului, a fost descrisă metodologia de măsurare a nivelului de zgomot la procesele de prelucrare a substanțelor minerale utile specifică configurației punctelor de lucru. Se determină atât intensitatea acustică necesară evaluării nivelului de zgomot cât și încadrarea după gradul de solicitare a atenției de la locul de muncă.

Al treilea capitol “Expunerea la zgomot a lucrătorilor” analizează efectele asupra lucrătorilor ca urmare a expunerii la acțiunea zgomotului produs în procesele de preparare a substanțelor minerale utile. Zgomotul poate afecta organismul nu numai cale auditivă, ci și pe alte căi, precum pielea, mușchii, oasele, articulațiile, perturbări ale activității sistemului nervos și, ale creierului, evidențiate prin electro- encefalografie cu modificări ale traseelor electrice normale și suprapunerea unora noi, perturbatoare. Sub influența zgomotului pot apărea diverse tulburări precum dureri de cap, insomnie irascibilitate, oboseală precoce. Dacă zgomotele acționează în perioade de timp mari, cum se întâmplă în procesele de preparare a substanțelor minerale, apare oboseala auditivă. Când intensitatea zgomotului depășește 87 dB(A) și expunerea este de durată, pot apărea simptome ca: dureri de cap, nevralgii, grețuri, lăcrimarea ochilor, tulburări de echilibru.

Ultimul capitol, ”**Concluzii și contribuții personale**”, încheie teza prin prezentarea concluziilor finale, precum și a contribuțiilor personale aduse prin prezenta lucrare. Au fost subliniate viitoarele direcții de cercetare posibil de urmat, utilizând rezultatele obținute prin intermediul acestei teze de doctorat. Principalele contribuții personale, aplicative, sunt enumerate în continuare:

1. Am efectuat determinări ale zgomotului la echipamentele cele mai reprezentative cu niveluri de zgomot ridicat care pot genera niveluri de expunere peste limitele admisibile;
2. Am realizat standul de determinare a absorbției sunetului utilizat la studiul materialelor fonoabsorbante studiate;
3. Lipsa marcajelor privind nivelul de emisii pentru zgomot îngreunează evaluarea expunerii la a lucrătorilor din industria de preparare a substanțelor minerale prin metode indirecte. Aplicarea marcajelor pe echipament privind puterea acustică și informarea

lucrătorilor conduc la crearea unui cadru de muncă mai sigur, prin reducerea expunerii la această noxă;

4. Am realizat o metodă de calcul pentru mai multe activități desfășurate de un lucrător pe parcursul unei zile de lucru, deoarece determinarea nivelului de expunere cu dozimetre de zgomot nu este aplicabilă, apărând distorsiuni ale nivelelor măsurate prin intervenția neautorizată asupra acestora;

5. Am propus soluții de reducere a zgomotului aplicabile în industria de preparare a substanțelor minerale, prin adaptarea măsurilor prezentate în lucrare;

6. Am propus implementarea unui ghid de bună practică privind expunerea la zgomot a lucrătorilor din industria de preparare a substanțelor minerale;

7. Am propus ca un mijloc de protecție individuală modern, antifoanele externe;

8. Pentru verificarea eficienței metodelor de reducere a nivelului de zgomot, indiferent de natura acestora (tehnice, organizatorice) se propune efectuarea periodică a audiogramelor lucrătorilor, deoarece hipoacuzia este o boală ireversibilă, care afectează calitatea vieții atât la locul de muncă cât și în timpul liber.

Direcții viitoare de cercetare

Pentru fructificarea rezultatelor stagiului de doctorat, soluțiile au fost publicate în cărți de specialitate, au fost prezentată la mai multe simpozioane, specialiștii din domeniul securității și sănătății în muncă putând adapta acestei soluții la specificul activității lor (studiile efectuate, cărțile și articolele publicate de autor sunt utilizate și trecute ca surse surse bibliografice.

Stabilirea și definirea unui nou concept pentru creșterea eficienței aplicării măsurilor de reducere a zgomotului privind reducerea expunerii lucrătorilor prin elaborarea unui pachet de programe destinat simulării efectelor asupra stării de sănătate.

Efectuarea periodică a determinărilor de zgomot și vibrații, determinări care să fie utilizate la corelarea nivelului de emisii cu stare tehnică și eficiența măsurilor aplicate pentru reducerea expunerii lucrătorilor din industria de preparare a substanțelor minerale.