

ZGOMOT-FACTOR DE RISC

CIMPOERU¹ Adela¹, PATRU² Lucia²

¹Facultatea: Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea: Ingineria Securității și Sănătății în Muncă, Anul de studii: Master an I, e-mail: cimpoeru.adela@yahoo.com,

Conducător științific: Conf. Dr. Ing. **Oana Roxana CHIVU**, S.l.dr.ing. **Zoia AMZA**

REZUMAT: Traind într-o lume în care zgomotul devine din ce în ce mai intens și peste tot întâlnit, iar zgomotul intens pe perioade lungi, ca de exemplu zgomotul profesional, este foarte periculos pentru sănătate, deoarece acțiunea lor se manifestă cu timpul, fără să ne dăm seama, am ales să facem un studiu al zgomotului dintr-o întreprindere. Am realizat determinarea expunerii la zgomot într-o societate producătoare de textile (cabluri, chingi) asupra mijloacelor de producție.

CUVINTE CHEIE: zgomot, sonometru, decibel

1. Introducere

Zgomotul se definește ca un sunet sau amestec de sunete, discordante, puternice, neplăcute, gălăgie, vacarm, vuiet, tunet etc.

Zgomotul este un sunet nedorit și neplăcut auzului. Este caracterizat de cele două însușiri importante ale sale: intensitatea, măsurată în decibeli [dB], și frecvența, măsurată în hertzi [Hz]. Intensitatea zgomotului se măsoară în dB, iar scara de măsură este logaritmică. O conversație normală are cca 65 dB, iar strigătul are în jur de 80 dB. Deși diferența dintre conversația normală și strigăt este de numai 15 dB, intensitatea strigătului este de 30 de ori mai mare.

Definiția zgomotului profesional nu corespunde definiției generale a zgomotului (orice sunet nedorit, jenant), deoarece din punct de vedere psihofiziologic, în marea majoritate a cazurilor el este indiferent, nici dorit, nici nedorit, fiind acceptat în cadrul obligațiilor profesionale, cu motivația retribuției corespunzătoare.

2. Stadiul actual

În cele ce urmează voi face referire la zgomotul profesional, astfel:

Locurile de muncă cu zgomot intens sunt foarte numeroase, cele mai răspândite fiind: în industria metalurgică și constructoare de mașini, în industria textilă, în industria minieră, în industrializarea lemnului, în transporturi, în construcții, în agricultură dar și în alte sectoare de servicii, cum ar fi educație, sănătate, baruri și restaurant

Statisticile actuale estimează că pe glob se înregistrează aproximativ 160 de milioane de cazuri de boli profesionale în fiecare an; 30-40% din acestea evoluând implacabil în sensul cronicizării, iar 10% determinând incapacitate permanentă de muncă.

Unii factori fizici precum zgomotul, vibrațiile și radiațiile ionizante influențează sănătatea forței de muncă în proporție de 40% în țările industrializate și peste 80% în țările în curs de dezvoltare, acționând în sensul tulburării auzului, deprecierii mișcărilor și gesturilor suportate de sistemul osteoarticular și muscular și, nu în ultimul rând, în sensul dezvoltării unor formațiuni maligne care pot degenera în cancer.

Efecte asupra sănătății Expunerea la zgomot poate cauza o multitudine de riscuri pentru securitate și sănătate:

- Pierderea auzului: zgomotul excesiv dăunează celulelor urechii interioare, ducând la pierderea auzului. Primul simptom este incapacitatea de a auzi sunete înalte. După care apar dificultățile în auzirea sunetelor joase.

- Tinnitus (Țiuit): senzație de țiuire, sâșâit, vâjâit, la nivelul urechilor

Acesta afectează nu numai auzul, ci și alte organe ale corpului sau ale sistemului uman. Este deja cunoscut că zgomotul:

- crește presiunea sangvină
- are efecte cardiovasculare negative, prin schimbarea frecvenței bătăilor inimii;
- crește frecvența respirației;
- încetinește digestia;
- poate cauza dureri de stomac sau ulcer;
- are efect negativ asupra dezvoltării fătului, contribuind inclusiv la nașterea prematură a acestuia;
- intensifică efectele altor factori precum drogurile, alcoolul, monoxidul de carbon.

Risc crescut de accidente: zgomotul poate cauza accidente, datorită faptului că muncitorii aud greu și nu înțeleg corect comunicarea și semnalizarea, prin mascarea sunetului de pericol apropiat sau a semnalelor de avertizare, sau prin distragerea atenției, cum ar fi în cazul șoferilor.

- Perturbări psihologice: Zgomotul înconjurător poate fi foarte deranjant, dacă angajatul desfășoară o activitate care presupune concentrare. Greșelile și erorile cresc dacă această activitate trebuie desfășurată sub influența zgomotului.

Angajatorul trebuie să pună la dispoziția angajaților echipamente individuale de protecție împotriva zgomotului la valori ale zgomotului peste 80 dB(A) [1]

- La valori peste 85 dB(A) purtarea echipamentului individual de protecție de către angajați este obligatorie și zona în care se înregistrează aceste valori se semnalizează corespunzător • Limita maximă de expunere: 87 dB(A).[2]

Managementul zgomotului

Angajatorii au obligația legală de a asigura sănătatea și securitatea angajaților prin implementarea unui management al zgomotului care trebuie să cuprindă:

- identificarea surselor generatoare de zgomot
- efectuarea de măsurători ale nivelului de zgomot
- identificarea substanțelor ototoxice prezente la locul de muncă
- monitorizarea stării de sănătate a lucrătorilor
- aplicarea măsurilor tehnice de reducere a nivelului de zgomot • semnalizarea corespunzătoare a

locurilor de muncă

- instruirea salariaților asupra riscurilor la care se expun

Suplimentar pot fi luate o serie de măsuri organizatorice:

stabilirea unor programe adecvate de întreținere a echipamentelor de lucru, a locului de muncă și a sistemelor de la locul de muncă

- organizarea muncii astfel încât să se reducă zgomotul;
- limitarea duratei și intensității de expunere.
- controlul medical periodic al persoanelor expuse

Dacă riscurile generate de expunerea la zgomot nu pot fi prevenite prin alte mijloace, lucrătorilor trebuie să li se pună la dispoziție și aceștia trebuie să utilizeze mijloacele individuale de protecție auditivă.

Evaluarea locurilor de munca se face după cum urmează:

Angajatorul trebuie să evalueze și, dacă este necesar, să măsoare nivelurile de zgomot la care sunt expuși lucrătorii (conform cu îndeplinirea obligațiilor definite în art.6 alin.3 și art.9 alin.1 din Directiva 89/391/CEE). Angajatorul trebuie să acorde o atenție deosebită, următoarelor elemente:

- nivelul, tipul și durata expunerii, inclusiv expunerea la zgomot cu caracter de impuls;
- valorile limită de expunere;
- orice impact asupra sănătății și securității lucrătorilor care aparțin unor grupe de risc deosebit de

sensibile;

- în măsura în care este posibil din punct de vedere tehnic, orice impact asupra sănătății și securității lucrătorilor rezultat din interacțiuni între zgomot și substanțe ototoxice din mediul profesional;

- orice impact indirect asupra sănătății și securității lucrătorilor rezultate din interacțiuni între zgomot și semnalele de avertizare sau alte sunete care trebuie păstrate pentru a reduce riscul de accidente;

– informații privind emisia de zgomot, furnizate de producătorii echipamentelor de lucru, în conformitate cu directivele comunitare pertinente;

- existența unor echipamente de lucru alternative, proiectate pentru a reduce emisia de zgomot;
- extinderea expunerii la zgomot peste orele de lucru normale, pe răspunderea angajatorului;
- informații adecvate obținute în urma supravegherii sănătății;
- disponibilitatea mijloacelor de protecție auditivă cu caracteristici de atenuare adecvate.

Reducerea riscurilor trebuie să se bazeze pe principiile generale de prevenire prevăzute în art.6 alin. 2 din Directiva 89/391/CEE și trebuie să țină seama în special de:

- alte metode de lucru care necesită mai puțină expunere la zgomot;
- alegerea unor echipamente de lucru adecvate, având în vedere natura muncii, care să emită cel mai mic zgomot posibil, inclusiv posibilitatea de a pune la dispoziția lucrătorilor echipamentul de lucru care respectă dispozițiile comunitare, cu scopul sau cu efectul de a limita expunerea la zgomot;
- proiectarea și amenajarea locurilor de muncă; informarea și formarea profesională adecvată a lucrătorilor, pentru ca aceștia să utilizeze echipamentele în mod corect, în vederea reducerii la minimum a expunerii la zgomot; reducerea zgomotului prin mijloace tehnice;
- programe adecvate de întreținere a echipamentelor de lucru, a locului de muncă și a sistemelor de la locul de muncă;
- organizarea muncii astfel încât să se reducă zgomotul: limitarea duratei și intensității expunerii, programe de lucru adecvate, cu perioade suficiente de odihnă.

3. Determinarea expunerii la zgomot profesional

a) Informații generale

Identificarea lucrătorului (lucrătorilor sau grupului), nume sau post de lucru cărora li se determină expunerea la zgomot:

- reglor
- muncitor mașină țesut cablu si bobinat
- operator taiere cablu si chinga
- operator mașină sertizare cablu bej
- operator mașină sertizare cablu portocaliu
- operator mașină sertizare cu plăcuță
- operator taiere plasa la cald
- operator înseilare plasa si modelare / strângere cadre
- operator mașină de cusut
- operator mașină ultrasunete $\Phi 19$
- operator mașină ultrasunete $\Phi 4,5$

Scopul determinării: Determinare expunere la zgomot profesional

Determinările și calculele sunt efectuate în conformitate cu:

- Procedura de încercare PI – 01- laborator de încercări zgomot, determinarea parametrilor de zgomot, în vederea evaluării zgomotului profesional.[3]

- SR ISO 9612-2009 Acustica– Determinarea expunerii la zgomot în mediul de muncă. Metoda de expertiza

Strategia de determinare aplicată:

- Măsurarea activităților (sarcinilor) conform PI01 și SR ISO 9612-2009

b) Analiza activității

Descrierea activității investigate

Angajații lucrează pe durata unei zile de lucru de 8 ore în următoarele locuri de muncă:

- mașină țesut cablu
- mașină bobinat
- mașină taiere cablu si chinga
- mașină sertizare cablu bej

- mașină sertizare cablu portocaliu
- mașină sertizare cu plăcuță
- mașină taiere plasa la cald
- înseilare plasa si modelare / strângere cadre
- mașină sertizare STOCO
- mașină de cusut
- mașină ultrasunete $\Phi 19$
- mașină ultrasunete $\Phi 4,5$

În cazul strategiei de măsurare a sarcinilor de lucru – descrierea zilei de lucru investigate, sarcinile ce compun ziua nominală de lucru

Activitatea este repetitiva (ciclica), nu se modifica pe durata schimburilor sau zilelor săptămânii, durata se păstrează si nu sunt variații

Calibrările efectuate înainte și după fiecare serie (zi) de măsurare:

Tabelul 1. Calibrările efectuate înainte și după fiecare serie

Calibrarea (data, ora)	Sensibilitate [mV/Pa]	Sensibilitate finală [mV/Pa]	Corecția necesară [dB] < 0,5 dB
25.02.2015 13:54:00	44,0	44,1	-0,03

c) Măsurători

-Identificarea lucrătorului căruia i se determină expunerea la zgomot:

- A. reglor
- B. muncitor mașină țesut cablu si bobinat
- C. operator taiere cablu si chinga
- D. operator mașină sertizare cablu bej
- E. operator mașină sertizare cablu portocaliu
- F. operator mașină sertizare cu plăcuță
- G. operator taiere plasa la cald
- H. operator înseilare plasa si modelare / strângere cadre
- J. operator mașină de cusut
- K. operator mașină ultrasunete $\Phi 19$
- L. operator mașină ultrasunete $\Phi 4,5$

-Ora efectuării măsurătorilor: interval orar: 12:54:49 – 13:50:01

Aparatură utilizată pentru fiecare măsurare:

Tabelul 2. Aparatură utilizată

Aparatura	Seria	Clasa	Producător	Model	Accesorii	Etalonare	Verificare metrologică
Sonometru	2706901	1	Bruel Kjaer	2270	-	da	da

-Descrierea activității efectuate de lucrător în timpul efectuării măsurătorilor, durata activității, și dacă este cazul, durata evenimentelor ciclice ce apar în activitate.

La fiecare din locurile de munca de la cap b) 1., lucrătorii prezentați la cap a) 2. lucrează după programul următor:

-Poziția de lucru este in picioare la posturile (mașinile 1 si 2) si așezat pe scaun la restul.

-Activitățile sunt repetitive, cu un număr mare de cicluri pe minut (> 3 ..10). Mașinile (posturile de lucru sunt fixe, mașinile se afla in 2 încăperi grupate 1 -9 într-o încăpere, restul (10- 12) in cealaltă încăpere.

-Inregistrarea oricăror abateri de la activitatea normală de lucru nu este cazul

-Indicatori de producție ai activității investigate – dacă este cazul nu este cazul

- Descrierea surselor de zgomot care contribuie la expunerea la zgomot
Zgomotul are caracter intermitent datorat ciclurilor de funcționare al diferitelor mașini ,nu exista alte surse de zgomot care sa influențeze nivelul de zgomot de fond
- Descrierea oricăror sunete irelevante incluse sau excluse din rezultatele finale nu exista alte surse de zgomot care sa influențeze nivelul de zgomot de fond
- Descrierea oricăror evenimente observate care pot influența rezultatele măsurării (vânt, impact mecanic cu microfonul): nu este cazul, măsurările s-au desfășurat in interior in hala de producție
- Condițiile meteo: nu este cazul, măsurătorile s-au realizat in hala de producție
- Poziția și orientarea microfonului (microfoanelor)
Microfonul a fost amplasat pe trepid, in apropierea poziției urechii operatorului cu microfonul îndreptat către sursa de zgomot.
- Numărul măsurătorilor în fiecare poziție: S-au efectuat măsurarea unui număr de cel puțin 3 cicluri in fiecare locație (post de lucru)
- Durata fiecărei măsurări:

Tabelul 3. Durata fiecărei măsurări

Post lucru	timp măsurare [hh:mm:ss]
mașină țesut cablu	00:02:03
mașină bobinat	00:03:01
mașină taiere cablu si chinga	00:03:02
mașină sertizare cablu bej	00:03:07
mașină sertizare cablu portocaliu	00:03:01
mașină sertizare cu plăcuță	00:03:02
mașină taiere plasa la cald	00:03:02
înseilare plasa si modelare / strângere cadre	00:03:02
mașină sertizare STOCO	00:03:01
mașină de cusut P1	00:03:02
mașină de cusut P2	00:03:01
mașină ultrasunete Φ19	00:03:01
mașină ultrasunete Φ4,5	00:03:09
mașină țesut cablu	00:02:03

Tabelul 4. Rezultatele fiecărei măsurări

Post lucru	LAeq măsurat [dB(A)]
mașină țesut cablu	95,01
mașină bobinat	79,57
mașină taiere cablu si chinga	82,38
mașină sertizare cablu bej	84,83
mașină sertizare cablu portocaliu	78,55
mașină sertizare cu plăcuță	78,89
mașină taiere plasa la cald	73,09
înseilare plasa si modelare / strângere cadre	73,95
mașină sertizare STOCO	80,9
mașină de cusut P1	80,01
mașină de cusut P2	81,17
mașină ultrasunete Φ19	89,86
mașină ultrasunete Φ4,5	90,99

Rezultatele fiecărei măsurări, ce trebuie să includă cel puțin L_p, A, eq, T :

Tabelul 5. LEX,8h pentru ziua nominală de lucru

Lucrător	$LEX, 8h$
A. reglor	90,0
B. muncitor mașină țesut cablu si bobinat	92,1
C. operator taiere cablu si chinga	82,1
D. operator mașină sertizare cablu bej	84,8
E. operator mașină sertizare cablu portocaliu	78,6
F. operator mașină sertizare cu plăcuță	78,9
G. operator taiere plasa la cald	73,1
H. operator înseilare plasa si modelare / strângere cadre	74,0
J. operator mașină de cusut	81,2
K. operator mașină ultrasunete $\Phi 19$	89,9
L. operator mașină ultrasunete $\Phi 4,5$	91,0

Opinii și interpretări :

În Hotărârea de Guvern nr. 493 din 12.04.2006 sunt precizate cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot, limitele pentru nivelul de expunere zilnică la zgomot [$L(EX, 8h)$] [$dB(A)$ re. $20 \mu Pa$] sunt:

- valori limita de expunere: $L(EX, 8h) = 87 \text{ dB(A)}$;
- valori de expunere superioare de la care se declanșează acțiunea: $L(EX, 8h) = 85 \text{ dB(A)}$;
- valori de expunere inferioare de la care se declanșează acțiunea: $L(EX, 8h) = 80 \text{ dB(A)}$.

5. Concluzii

-Din analiza efectuată se pot trage concluzii importante cu privire la influența zgomotului ca factor de risc profesional, asupra stării de sănătate a angajaților din ramurile de activitate prezentate, subliniind importanța efectuării corecte a controalelor medicale periodice.

-Se estimează că o treime din lucrătorii Europei, peste 60 de milioane de oameni, sunt expuși la zgomot la locul de muncă mai mult de un sfert din timpul lor de lucru, 40 de milioane de lucrători sunt expuși la zgomot cel puțin jumătate din timpul de lucru iar pierderea auzului cauzată de zgomot reprezintă o treime din totalul bolilor profesionale în Europa. Pierderea auzului este una dintre cele mai costisitoare boli.

5. Bibliografie

- [1]. Hotarare nr. 493 din 12.04.2006 privind cerintele minime de securitate si sanatate referitoare la expunerea lucratorilor la riscurile generate de zgomot
- [2]. Securitate si sanatate in munca : Tratat universitar, Roland Iosif Moraru, editura Focus, Petrosani, 2016 .
- [3]. Chivu O, Babiș C, Aionesei V, Elemente de medicina muncii , îndrumar de laborator, Ed. Printech, București 2013