



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară  
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”  
SEBEȘ, 2015

## **CONCEPEREA UNEI BAZE DE DATE ALE ZGOMOTULUI EMIS DE UTILAJE ÎN CONSTRUCȚII CIVILE**

Ioana LUPAȘ, Mariana ARGHIR

### **NOISE MEASUREMENTS ISSUED ÎN CIVILE CONSTRUCTION SITES DATA BASE**

This paper contains considerations about the noise issued in construction sites, measuring the effective noise from the devices and equipment used in construction sites. All the data are organized into a data base that, it is, and should be useful in measuring the level of noise that the workers has to deal with in the construction sites. The data base should help the contractors, architects and workers to respect more effectively the noise risk protection rules

Keywords: noise, database, noise limits, database CPT Torino

Cuvinte cheie: zgomot, baza de date, limite ale nivelului de zgomot, banca de date C.P.T. Torino

#### **1. Introducere**

Multitudinea echipamentelor și dispozitivelor folosite în construcții, faptul că în procesul de muncă, operatorul uman este implicat (deocamdată) și fizic prezent alături de utilaj, fac din factorul zgomot un pericol din ce în ce mai accentuat pentru sănătatea operatorilor ce manevrează aceste echipamente.

Lucrătorii constructori, în procesul de producție folosesc mai multe tipuri de dispozitive și utilaje extrem de zgomotoase. Prin natura

muncii câteodată lucrează pe același utilaj o mai mare perioadă de timp (șoferi de macarale, buldozere etc), iar câteodată folosesc mai multe tipuri de dispozitive chiar și pe parcursul aceleiași zile. Apare, astfel o problemă în plus: faptul că pe lângă zgomotul produs de utilaj mai avem în cadrul unui șantier civil și zgomotul global, care suportat zi de zi ajunge să provoace efecte negative asupra sănătății lucrătorilor supuși acestui risc.

## 2. Zgomotul pe șantierele de construcții

În România, la constituirea unui șantier încă din faza de proiectare/previzionare a lucrării trebuie să se țină seama de prevederile HG 300/2006 ce privește cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile. Evident se elaborează un document P.S.S. [2] (plan de securitate și sănătate) global pe șantier dar și pentru fiecare subantreprenor care ia parte la activitatea constructivă.

Conform articolului 11, a prezentei HG 300/2006 [2] P.S.S. este un document scris care cuprinde ansamblul de măsuri ce trebuie luate în vederea prevenirii riscurilor care pot apărea în timpul desfășurării activităților pe șantier, iar conform art 12, P.S.S. trebuie să fie redactat încă din faza de elaborare a proiectului și trebuie ținut la zi pe toată durata efectuării lucrărilor [2].

Utilajele și dispozitivele folosite în construcții, înainte de a intra pe piață sau în uz sunt verificate dacă corespund standardelor privind limitarea emisiei de zgomot conform cărților tehnice (declarația de conformitate EC). Fiecare utilaj trebuie să poată o plăcuță cu nivelul de putere acustică garantat de producător [3] (nivel garantat de producător care confirmă că zgomotul nu a fost depășit având în vedere instrumentele tehnice folosite care sunt menționate în cărțile tehnice), figura 1.

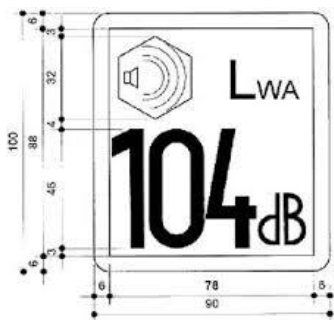


Fig. 1 Pictograma pentru model indicare nivel de putere acustică [3]

Din cauza uzurii, după o perioadă de folosință aceste emisii de zgomot ar trebui reverificate pentru a reevalua riscul de zgomot la care operatorul uman este expus.

Este important să se identifice cu cât mai multă precizie riscurile (în

cazul nostru zgomot) la care lucrătorii sunt expusi pe timpul muncii pe șantier tocmai pentru a garanta securitatea și sanatatea lor.

### **3. Metode determinare a nivelului de zgomot pe un șantier**

Se pot grupa metodele de determinare a nivelului de zgomot pe un șantier utilizând următoarele metode:

1. Se poate determina nivelul de zgomot pe un șantier în mod teoretic făcând o medie ponderată a emisiilor de zgomot calculate și prezentate în documentațiile tehnice.

Este o metodă rapidă și la îndemână, dar din cauză că fiecare șantier are propriile caracteristici e puțin probabil ca estimarea nivelului de zgomot pe acel șantier utilizând această metodă să fie aproape de realitatea nivelului de zgomot efectiv emis.

Se pot lua în baza acestor date decizii care să nu ducă la eficacitatea măsurilor de prevenire și reducere a riscului de zgomot pe șantier.

2. A doua metodă ar fi determinare efectivă prin măsurători la fața locului pe fiecare utilaj și postajie de lucru.

Ar fi metoda ideală teoretic dar practic prevede utilizarea de resurse suplimentare (financiare, umane precum și de timp) pentru a determina acest nivel efectiv de zgomot. Dar aici intervine faptul că durata de viață a unui șantier nu e perenă, oricât de mult ar dura activitatea de construcție din punct de vedere financiar și al resurselor umane nu este varianta cea mai economică și deci puțin probabil că va fi adoptată ca și metodă de determinare a nivelului de zgomot pe șantier.

3. Altă metodă folosită în alte țări, de exemplu Italia, este folosirea unei bănci de date a emisiilor de zgomot a utilajelor și dispozitivelor similare deja în funcțiune pe diferite șantiere.

Această metodă este rapidă și ia în considerație uzura utilajelor și dispozitivelor și dă o imagine mult mai clară a nivelului de zgomot la care se poate ajunge în activitatea unui șantier.

Este metoda de preferat în luarea deciziilor privitoare la riscul zgomot non necesitând utilizarea multor resurse pentru a ajunge la o măsurare a nivelului de zgomot - rezultatele fiind mult mai aproape de realitatea emisiilor de zgomot de pe șantiere similare.

#### **4. Banca de date pentru emisii de zgomot pe șantiere - exemplul băncii de date C.P.T.Torino**

C.P.T.Torino (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia - Comitetul de ajutor reciproc teritorial pentru prevenirea accidentelor, igienă și mediul de munca din Torino și restul provinciei) este un organism fără scop de lucru constituit în 1970 de către Colegiul Constructorilor din provincia Torino asociațiile de artizani din domeniu și organizațiile sindicale ale lucrătorilor constructori [1].

Finanțarea acestui organism este în majoritatea din contribuția firmelor de construcții înscrise la Cassa Edile (CAS pentru domeniul exclusiv al construcțiilor - dat fiind caracteristica sezonieră a acestui câmp de activitate) fiind condusă de un comitet de gestiune format din reprezentanți ai celor ce fac parte.

Scopul principal al acestui comitet este studiul și rezolvarea problemelor generale și specifice ce apar în prevenirea accidentelor la locul de muncă, igiena dar și îmbunătățirea mediului de lucru în general în acest sens formulează propuneri și sugestii promovând varii inițiative.

Activitatea C.P.T. Torino merge pe diferite direcții: vizite pe șantiere, informare și formarea lucrătorilor, realizarea de material informativ și didactic, sesiuni de prevenire a accidentelor la locul de muncă, consultanță pentru firmele de specialitate, cercetări aplicative în domeniul securității muncii, măsurători fonometrice și accelerometrice.

Banca de date realizată de C.P.T.Torino conține măsurători fonometrice de utilaje și dispozitive utilizate în construcții relevate în diferite condiții de utilizare și pe tipologii de șantiere.

Banca de date este deschisă și în continuă actualizare (ultima actualizare în 20.02.2014) conform metodologiei utilizate [1]:

1. Metode de măsurare a nivelului de putere acustică conform standard Uni En Iso 3746 – 2009.
2. Metode de măsurare a presiunii sonore (norma Uni 9432 - 2008).
3. Fișe pentru fiecare dispozitiv și utilaj completate cu date privitoare la:

- identificarea utilajului (tip, marcă, model).
- caracteristicile utilizării utilajului (fază de lucru, materiale folosite).

- datele  $L_{wa}$  - nivel putere acustică și  $L_{pa}$  - nivel de presiune acustică din documentația utilajului și comunicată de producător.
- rezultatele măsurătorilor efective.
- analiza în funcție de frecvențe.
- instrumentul de măsurare.

Această bancă de date este realizată în aplicarea legilor privitoare la protecția muncii lucrătorilor în construcții civile, tocmai pentru a garanta disponibilitatea de valori de emisie acustică pentru acele cazuri în care este imposibilă măsurarea efectivă în loco.

Banca de date se poate utiliza în mod expres în faza de proiectare a activității cu obiectivul de bază de a permite planificarea măsurilor de prevenire și protecție deja în faza preventivă și nu la începerea activității de șantier, mai ales când nu se pot ști caracteristicile antreprenorilor și subantreprenorilor ce vor interveni în activitatea șantierului.

Această bază de date este o alternativă perfectă a măsurătorilor efectuate în loco dându-se posibilitatea antreprenorilor de a utiliza valorile exprimate în această bază de date pentru a putea valuta cât mai real riscurile în propriile șantiere de construcții.

Banca de date se poate folosi online după o înregistrare în prealabil pe site-ul [www.cpt.to.it](http://www.cpt.to.it) și e structurată pe trei nivele.

- În primul nivel se deschide banca de date structurată pe tipologie/marcă/model utilaje și dispozitive.

- Pe al doilea nivel găsim fișele tehnice în care sunt măsurătorile la urechea operatorului, la nivel maxim ale puterii acustice și presiunea acustică (fisele albastre se referă la puterea sonoră iar cele verzi la presiunea sonoră). Se regasesc inclusiv măsurători pentru vibrațiile emise de echipamente.

- La treilea nivel se pot regăsi toate fișele cu măsurători împărțite în funcție de fazele de lucru specifice activităților de construcții.

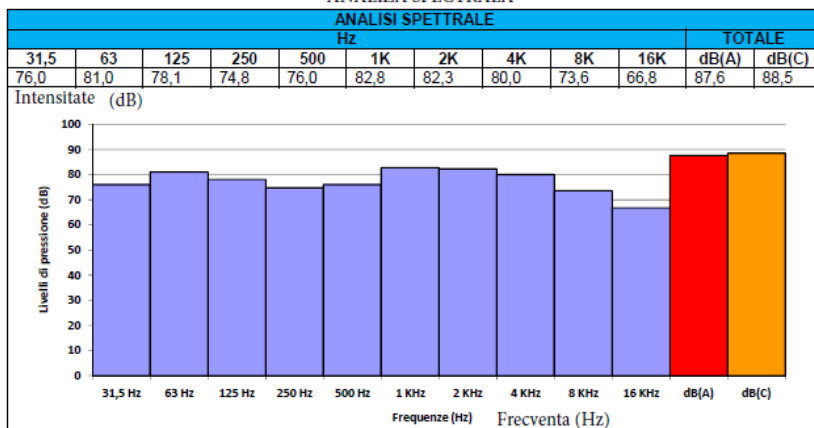
Pentru determinarea nivelului de presiune acustică la receptor pornind de la nivelul de putere acustică a fiecărei faze de lucru se folosește următoarea formulă (1):

$$L_p = L_W - 10\log(2\pi) - 20\log r = L_W - 8 - 20\log r \quad (1)$$

**BETONIERA**

Rif.: 903 -(IEC-10)-RPO-01

Marca:	MARCA	OFF. MECC. VICARIO
Modello:	MODEL	BT350S
Potenza:	PUTERE	1,50 KW
Dati fabbricante:	Lw(A):	84 dB
datele producatorului		
Accessorio:		
Attività:	impasto faza de lucru: amestec	
Materiale:	cls material beton	
Annotazioni:		
Data rilievo:	05.06.2009	
POTENZA SONORA		
L <sub>w</sub> dB(A)	88	

**ANALIZA SPECTRALA****INSTRUMENTE FOLOSITE PENTRU MASURATORI**

STRUMENTAZIONE			
Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

Fig. 2 Exemflu de fișă de putere acustică a unei betoniere în exploatare [1]

MINI EXCAVATOR PE SENILE

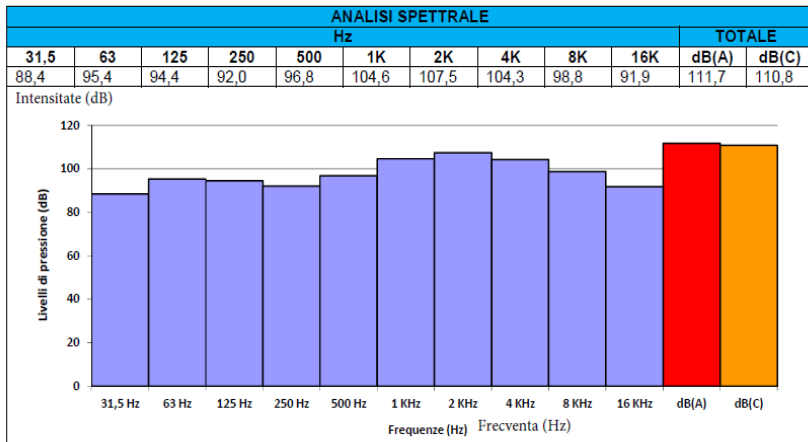
**ESCAVATORE CINGOLATO MINI**

Rif.: 917-(IEC-32)-RPO-01

<b>Marca:</b> MARCA	AMMAN YANMAR
<b>Modello:</b> MODEL	VIO25
<b>Potenza:</b> PUTERE	22,80 KW
<b>Dati fabricante:</b>	Lw(A): 93 dB
DATELE PRODUCATORULUI	
<b>Accessorio:</b>	martellone /accesoriu ciocan
<b>Actività:</b>	demolizione faza de lucru- demolare
<b>Materiale:</b>	c.a. ciment armat
<b>Annotazioni:</b>	
<b>Data rilievo:</b>	09.06.2009
PUTEREA ACUSTICA	
POTENZA SONORA	
<b>L<sub>w</sub> dB(A)</b>	112



## ANALIZA SPECTRALA



## INSTRUMENTE FOLOSITE PENTRU MASURATORI

STRUMENTAZIONE			
Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

Fig. 3 Exemflu de fişă de putere acustică a unui mini excavator pe şenile în exploatare [1]

Deci, e nevoie să micșorăm nivelul de putere acustică cu 8 dB și apoi din nou cu atenuarea distanței. Formula ține cont de poziția pe pământ pe un plan reflectant, de emițător punctiform și atenuarea cu 6 dB la fiecare dublare a distanței între emițător și receptor.

Un exemplu de fișă tehnică a unei betoniere în fază de amestec beton. Conform datelor garantate de producator nivelul de putere acustică ar fi 84 dB, iar în exploatare puterea acustică efectiv măsurată ajunge la 88 dB (figura 2).

În figura 3 observăm un alt utilaj folosit în construcții, excavator pe șenile. Conform datelor producătorului puterea acustică ar trebui să fie 93 dB și ne confruntăm cu 112 dB puterea acustică efectivă în exploatare.

Această bază de date va dispune și de un program care va permite să se ajungă la valori de presiune acustică la o distanță dată de sursă de zgomot.

Această opțiune va fi necesară mai ales pentru că lucrătorii pot fi expuși nu numai zgomotului produs de propria activitate, ci și zgomotul ambiental sau de fond provenind de la alte activități din șantier. Răsfoind banca de date, expunem o mică parte a măsurătorilor efective redate sub forma tabelului de mai jos:

Exemple de măsurători efective

Tabelul 1

Denumire utilaj	Puterea acustică măsurată efectiv (dBa)
autobetonieră	112
autocamioane	103
betonieră electrică	95
macara turn	101
grader	105
excavator caterpillar	104
cilindri compresori	103
drujbă	113
finisoare de pavaj	107

## 5. Concluzii

■ Măsurătorile fonometrice și acustice relevate pe șantierele de construcții sunt un indiciu că se vrea o calitate a muncii pe șantiere nu numai din punct de vedere al produsului finit dar și din punct de vedere al dorinței de a asigura o protecție a securității și sănătății lucrătorilor.



■ Chiar dacă natura sezonieră a șantiierelor de construcții dau posibilitatea multor lucrători să-și recupereze forțele, faptul că lucrează în perioada caldă și mai mult de 8 ore pe zi și după cum s-a observat cu utilaje care toate au toate un nivel de zgomot mult deasupra limitei de 80-85 dB per 8 ore pe zi, își pune amprenta în timp asupra sănătății lucrătorilor.

■ Stabilirea unor metode de monitorizare efectivă a efectelor zgomotelor asupra lucrătorilor din construcții civile, punând accent pe metodele de prevenire și reabilitare a situațiilor cu stres sonor este și ar trebui a fie o preocupare continuă a antreprenorilor.

Astfel trebuie luate foarte în serios informarea și formarea lucrătorilor constructori cu privire la efectele zgomotului asupra securității și sănătății lor, dotarea tuturor lucrătorilor în funcție de fișa postului cu dispozitive de protecție globală și individuală împotriva zgomotului. Ignorarea acestor mici măsuri de securitate împotriva riscului zgomot din păcate poate duce la situații riscante atât pentru lucrători cât și pentru activitatea efectivă de construcții.

■ Exemplul viabil, realizat de CPT Torino, în folosul firmelor de construcții și indirect a lucrătorilor constructori în domeniul măsurării emisiei de zgomot a utilajelor și dispozitivelor de pe șantiere, aduce o idee nouă care împreună cu cadrul legislativ românesc în domeniu ar putea să asigure o mai eficientă prevenire și protecție privind riscul la zgomotul în construcții sau alte activități economice în care există expunerea la zgomot la locul de muncă.

■ Obținerea unei unor măsurări efective în situ, concrete, poate să determine abordarea și modificarea în viitor a unor metodologii de muncă și producție mult mai eficiente iar din punct de vedere al siguranței la locul de muncă, net superioare.

■ Evaluarea cu exactitate a riscurilor legate de zgomot pentru orice prestație de muncă, monitorizarea efectelor expunerii a acestor riscuri prin control medical periodic a lucrătorilor precum și aplicarea efectivă a tuturor măsurilor de siguranță a muncii pe șantiere, constituie o condiție necesară și extrem de importantă pentru o bună desfășurare din punct de vedere socio-economic a activității de construcții.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] \* \* \* <http://www.cpt.to.it/> banca date online de emisii de zgomot în construcții
- [2] \* \* \* *HG 300/2006 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru șantierele temporare sau mobile* - Publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 252 din 21 martie 20.
- [3] \* \* \* *HG 539/2004 – Protecția muncii* - publicat în Monitorul Oficial anul 172 Nr. 398 din 5 mai 2004.

Drd. Ec. Ioana LUPAȘ  
Departamentul: Ingineria Sistemelor Mecanice,  
Facultatea de Construcții de Mașini,  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,  
e-mail: ioana\_els@yahoo.it,  
telefon: 0264 551854

Prof. Dr. Ing. Mariana ARGHIR  
Departamentul: Ingineria Sistemelor Mecanice,  
Facultatea de Construcții de Mașini,  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,  
telefon: 0264 551854

membri AGIR