



UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI
ȘCOALA DOCTORALĂ
Domeniul: INGINERIE INDUSTRIALĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

-REZUMAT-

CONDUCĂTOR DE DOCTORAT:

CSI.habil.dr.ing. VASILESCU GABRIEL-DRAGOȘ

STUDENT DOCTORAND:

DARSY ANTON

2023



UNIVERSITATEA DIN PETROȘANI
ȘCOALA DOCTORALĂ

Domeniul: INGINERIE INDUSTRIALĂ

STUDIUL ECHIPAMENTELOR INDUSTRIALE SI
URBANE SUB ASPECTUL ZGOMOTELOR
PRODUSE IN VEDEREA SECURIZARII
ACTIVITATILOR

CONDUCĂTOR DE DOCTORAT:

CSI.habil.dr.ing. VASILESCU GABRIEL-DRAGOȘ

STUDENT DOCTORAND:

DARSY ANTON

2023

CUPRINS

Cuvânt înainte	3	
Cuprins	4	
Lista figurilor	8	
Lista tabelelor	9	
Listă acronime și simboluri	12	
CAPITOLUL I	INTRODUCERE	14
CAPITOLUL II	STUDIUL CERINȚELOR DE SECURITATE ȘI SĂNĂTATE ÎN MUNCĂ APLICABILE LA NIVEL NAȚIONAL, ARMONIZATE CU REGLEMENTĂRILE EUROPENE ÎN DOMENIUL ZGOMOTULUI	21
II.1.	Directiva-cadru 89/391/CEE privind stimularea măsurilor pentru îmbunătățirea condițiilor în domeniul sănătății și securității în muncă	21
II.2.	Directiva Mașini 98/37/CEE	24
II.3.	Directiva 2003/10/CE privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscuri generate de agenți fizici (zgomot)	30
II.4.	Legea nr.319/2006 a Securității și Sănătății în Muncă și Normele Metodologice pentru aplicarea ei	34
II.5.	Cerințe minime de securitate și sănătate în muncă referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de zgomot	36
II.6.	Cerințe minime pentru semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă	40
II.7.	Cerințe minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă	41
II.8.	Limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu produs de echipamente destinate utilizării în exteriorul clădirilor	42
II.9.	Concluzii	45
CAPITOLUL III	CONTRIBUȚII PRIVIND ANALIZA ZGOMOTULUI CA FACTOR NOCIV PENTRU SĂNĂTATEA UMANĂ	48
III.1.	Caracteristicile fizice și fiziologice ale zgomotului	48
	III.1.1.-Caracteristicile fizice și fiziologice ale sunetului și zgomotului	48
	III.1.2.-Nocivitatea zgomotului	50
	III.1.3.-Necesitatea și importanța reducerii poluării fonice	52
III.2.	Măsurarea și determinarea zgomotului	53
III.3.	Soluții tehnice generale de combatere a zgomotului	55
	III.3.1.-Reducerea nivelului de zgomot prin măsuri de protecție activă	55
	III.3.2.-Reducerea nivelului de zgomot prin măsuri de protecție pasivă	55
	III.3.3.-Sisteme tehnice de reducere a zgomotului	55
III.4.	Elaborarea unui instrument conceptual-aplicativ modern de	

	analiza și evaluare a riscului de pierdere a auzului generat de expunerea periculoasă la zgomot profesional	58
III.5.	Concluzii	65
CAPITOLUL IV	STABILIREA CERINȚELOR PENTRU COMPETENȚA LABORATOARELOR DE ÎNCERCĂRI ȘI PENTRU EVALUAREA CONFORMITĂȚII ECHIPAMENTELOR PRIVIND ZGOMOTUL	68
IV.1.	Cerințe generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări în domeniul zgomotului	68
	<i>IV.1.1.-Cerințe referitoare la management</i>	68
	<i>IV.1.2.-Cerințe tehnice</i>	76
IV.2.	Cerințe specifice pentru evaluarea conformității echipamentelor privind emisiile de zgomot	87
	<i>IV.2.1.-Limitarea nivelului emisiilor de zgomot la echipamente</i>	87
	<i>IV.2.2.-Proceduri de evaluare a conformității echipamentelor din punct de vedere al emisiei de zgomot</i>	90
IV.3.	Concluzii	96
CAPITOLUL V	CONTRIBUȚII PRIVIND ELABORAREA ȘI PROCEDURAREA INSTRUMENTELOR METODOLOGICE DESTINATE ÎNCERCĂRILOR PENTRU DETERMINAREA PARAMETRILOR DE ZGOMOT	98
V.1.	Metodologie de încercare procedurată privind determinarea parametrilor de putere acustică la echipamente	98
V.2.	Metodologie de încercare procedurată pentru determinarea parametrilor de zgomot, în vederea evaluării expunerii profesionale	112
V.3.	Încercări pilot pentru determinarea parametrilor de zgomot	113
	<i>V.3.1.-Încercări pentru determinarea parametrilor de putere acustică la echipamente</i>	113
	<i>V.3.2.-Încercări pentru determinarea parametrilor de zgomot, în vederea evaluării expunerii profesionale</i>	144
V.4.	Concluzii	146
CAPITOLUL VI	CONTRIBUȚII PRIVIND DEZVOLTAREA ȘI PROCEDURAREA INFRASTRUCTURII METODOLOGICE DE EVALUARE A CONFORMITĂȚII ECHIPAMENTELOR PRIVIND EMISIA DE ZGOMOT	148
VI.1.	Procedură specifică privind inițierea certificării echipamentelor din punct de vedere al emisiei de zgomot	148
VI.2.	Procedură specifică de evaluare a documentației	148
VI.3.	Procedură specifică privind prelevarea eșantioanelor pentru încercări inițiale	150
VI.4.	Procedură specifică privind auditul laboratoarelor de încercări	151
VI.5.	Procedură specifică privind auditarea și evaluarea la producător	152

VI.6.	Procedură specifică privind controlul intern al producției completat cu evaluarea documentației tehnice și verificarea periodică	156
VI.7.	Procedură specifică privind verificarea unității de produs	157
VI.8.	Procedură specifică privind controlul echipamentelor supuse marcării nivelului de zgomot	159
VI.9.	Aplicație practică privind certificarea echipamentelor din punct de vedere al emisiei de zgomot	160
	<i>VI.9.1.-Exemplificarea certificării pentru limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu la ciocanul de abataj CA14</i>	<i>160</i>
VI.10.	Concluzii	178
CAPITOLUL VII	CONTRIBUȚII LA ELABORAREA SISTEMULUI INTEGRAT DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII SPECIFIC ACTIVITĂȚILOR DE ÎNCERCARE ȘI CERTIFICARE LA ZGOMOT.....	180
VII.1.	Manualul integrat al calității pentru încercarea și certificarea la zgomot	180
VII.2.	Procedura general integrată pentru încercarea și certificarea la zgomot	170
VII.3.	Procedura de sistem integrată pentru încercarea și certificarea la zgomot	181
VII.4.	Secțiunea integrată a regulamentelor de organizare și funcționare a organismului de evaluare a conformității la zgomot	190
VII.5.	Concluzii	192
CAPITOLUL VIII	CONTRIBUȚII LA REALIZAREA UNEI APLICAȚII INFORMATICE SPECIALIZATE ÎN DOMENIUL SISTEMULUI INTEGRAT DE MANAGEMENT AL CALITĂȚII SPECIFIC ACTIVITĂȚILOR DE ÎNCERCARE ȘI CERTIFICARE LA ZGOMOT	196
VIII.1.	Aplicația informatică specializată AQNOISE.EXE 01 specifică sistemului integrat de management al calității activităților de încercare și certificare la zgomot	196
VIII.2.	Avantajele utilizării aplicației informatice specializate AQNOISE.EXE 01	201
VIII.3.	Concluzii	201
CAPITOLUL IX	CONCLUZII FINALE ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE	202
IX.1.	Concluzii	202
	IX.1.1. Concluzii privind stadiul actual specific cadrului legislativ în domeniul zgomotului	202
	IX.1.2. Concluzii privind analiza zgomotului ca factor nociv pentru sănătatea umană	202
	IX.1.3. Concluzii privind stabilirea cerințelor pentru competența laboratoarelor de încercări și pentru evaluarea conformității echipamentelor privind zgomotul	203
	IX.1.4. Concluzii privind elaborarea și procedurarea	

instrumentelor metodologice destinate încercărilor pentru determinarea parametrilor de zgomot	204
IX.1.5. Concluzii privind dezvoltarea și procedurarea infrastructurii metodologice de evaluare a conformității echipamentelor privind emisia de zgomot	205
IX.1.6. Concluzii privind elaborarea sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot	206
IX.1.7. Concluzii privind realizarea unei aplicații informatice specializate în domeniul sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot	207
IX.2. Contribuții personale	208
IX.2.1. <i>Contribuții teoretice</i>	208
IX.2.2. <i>Contribuții în domeniul IT aplicativ</i>	208
IX.2.3. <i>Contribuții experimentale și aplicative</i>	208
IX.2.4. <i>Direcții viitoare de cercetare</i>	208
BIBLIOGRAFIE	210
ANEXE	213

1. Concepte, definiții, motivația tezei, obiectivele urmărite

Teza "*Studiul echipamentelor industriale și urbane sub aspectul zgomotelor produse în vederea securizării activităților*" adresează un subiect de studiu extrem de actual în era industrială în contextul globalizării activităților socio-economice, prezentând o modalitate de cercetare aplicativă armonizată cu cerințele actuale specifice utilizării echipamentelor generatoare de zgomot, din perspectiva îmbunătățirii continue a climatului de securitate și sănătate în muncă în sistemele de muncă afectate de prezența acestei noxe, având în vedere faptul că, funcționarea acestora implică la nivelul tehnicilor utilizate în prezent, necesitatea și obligativitatea efectuării măsurărilor și determinărilor de zgomot, în scopul cercetării cauzelor producerii acestora și al garantării unor nivele de calitate prestabilite.

Fundamentarea teoretică și practică a infrastructurii metodologice privind determinarea și evaluarea conformității la zgomot generat de echipamentele industriale și urbane, a presupus efectuarea următoarelor demersuri de cercetare:

- Studiul cerințelor de securitate și sănătate în muncă aplicabile la nivel național, armonizate cu reglementările europene în domeniul zgomotului;
- Analiza zgomotului ca factor nociv pentru sănătatea umană;
- Stabilirea cerințelor pentru competența laboratoarelor de încercări și pentru evaluarea conformității echipamentelor privind zgomotul;
- Elaborarea și procedurarea instrumentelor metodologice destinate încercărilor pentru determinarea parametrilor de zgomot;
- Dezvoltarea și procedurarea infrastructurii metodologice de evaluare a conformității echipamentelor privind emisiile de zgomot;
- Elaborarea sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot;
- Realizarea unei aplicații informatice specializate în domeniul sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot.

Motivația tezei de doctorat este legată pe de o parte de necesitatea și posibilitatea dezvoltării/adaptării mecanismului metodologic privind evaluarea riscului de pierdere a auzului, ca urmare a expunerii la zgomot profesional, iar pe de altă parte de configurare a instrumentelor metodologice de bună practică în domeniul securizării la zgomot a activităților desfășurate în prezența echipamentelor industriale și urbane, asigurând orientarea și ghidarea unitară în gestionarea eficientă a calității de securitate pe baza unui sistem integrat de management al calității încercării și certificării la zgomot.

Obiectivele principale ale tezei constau în conceptualizarea mecanismului de evaluare a riscului de pierdere a auzului, ca urmare a expunerii periculoase la zgomot în procesul muncii, iar pe de altă parte de configurare a instrumentelor metodologice de bună practică în domeniul încercării și certificării la zgomot generat de echipamentele industriale și urbane, pe baza rezultatelor cercetărilor tehnico-științifice întreprinse. Aceste obiective principale se realizează prin atingerea *obiectivelor derivate* și anume: analiza cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă aplicabile la nivel național, armonizate cu reglementările europene în domeniul zgomotului; evaluarea cerințelor generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări, precum și a celor specifice organismelor de certificare; elaborarea unui instrument conceptual-aplicativ modern de analiză a riscurilor; elaborarea unui sistem integrat de management al calității în domeniul încercării și certificării la zgomot a echipamentelor care funcționează în mediul normal și/sau cu pericol de explozie.

Obiectivele derivate, la rândul lor se realizează prin atingerea următoarelor *obiective primare*: studiul literaturii de specialitate prin consultarea principalelor referințe bibliografice din domeniul de interes al tezei; definirea zgomotului generat de echipamentele industriale și

urbane și conceptualizarea riscului de pierdere a auzului ca urmare a expunerii la zgomot profesional; măsurarea zgomotului și stabilirea soluțiilor generale de combatere a acestuia; elaborarea metodologiilor procedurate privind încercarea și certificarea la zgomot și exemplificarea modalității de aplicare a acestora în practică (măsurători/determinări ale parametrilor de zgomot și certificări de echipamente generatoare de zgomot); conceperea și elaborarea sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot, precum și a unei aplicații informatice specializate în acest sens.

Lucrarea debutează cu expunerea sintetică a principalelor reglementări aplicabile la nivel internațional și național în domeniul zgomotului, care stabilesc aspecte tehnice normative privind efectele emisiilor de zgomot, valori critice și modul de protecție la acest factor de risc fizic.

Următorul pas în cercetare se concentrează, atât pe analiza caracteristicilor zgomotului ca factor nociv pentru sănătatea umană, cât și a cerințelor pentru competența laboratoarelor de încercări și pentru evaluarea conformității echipamentelor generatoare de zgomot.

Un alt pas important al cercetării rezidă din exprimarea contribuțiilor privind elaborarea și procedurarea instrumentelor metodologice destinate încercărilor pentru determinarea parametrilor de zgomot, precum și dezvoltarea și procedurarea infrastructurii metodologice de evaluare a conformității echipamentelor privind emisia de zgomot, cu evidențierea următoarelor rezultate: metodologie de încercare procedurată privind determinarea parametrilor de putere acustică la echipamente; metodologie de încercare procedurată pentru determinarea parametrilor de zgomot în vederea evaluării expunerii profesionale; rezultate ale încercărilor pilot pentru determinarea parametrilor de zgomot (putere acustică la echipamente și nivel de zgomot echivalent continuu).

În ceea ce privește gestionarea corespunzătoare a zgomotului în procesul muncii, în continuare demersurile tehnico-științifice întreprinse au vizat, atât elaborarea sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot, cât și realizarea unei aplicații informatice specializate în acest sens.

Strategia de cercetare care a stat la baza realizării lucrării a vizat trei mari direcții de acțiune în plan tehnico-științific, respectiv:

- Debutul tezei cu studiul lucrărilor de specialitate din domeniul măsurării și evaluării zgomotului produs de echipamentele industriale și urbane, în vederea securizării activităților, pentru a consolida baza teoretică pe care se fundamentează premisele teoretico-aplicative de asigurare a unui management eficient al zgomotului, cu respectarea principiilor calității, evaluarea securității/siguranței echipamentelor tehnice implicate în procesele tehnologice. Astfel, în urma interogării multiplelor baze de date cu articole științifice, am avut în vedere pentru realizarea acestei lucrări un număr de 64 referințe bibliografice consacrate;

- A doua dimensiune a cercetării a constat în conceperea și realizarea mecanismelor conceptuale de fundamentare a instrumentelor tehnico-științifice de evaluare a riscului de pierdere a auzului în raport cu cerințele de securitate specifice securizării sistemelor de muncă la zgomot;

- Cea din urmă dimensiune a cercetării a constat în stabilirea soluțiilor tehnice și a unei aplicații informatice specializate IT de evaluare și gestionare a zgomotului produs de echipamentele industriale și urbane pe baza unui sistem de calitate integrat pentru încercarea și certificarea calității de securitate a acestora la zgomot.

2. Structura tezei și unele contribuții

Din punct de vedere structural, teza conține un capitol introductiv cu tematică specifică și 7 capitole de conținut, la care se adaugă un capitol final de Concluzii finale și contribuții personale, totalizând 212 pagini, dintre care 209 pagini reprezintă teza propriu-zisă

și 3 pagini reprezintă Bibliografia care are un număr de 64 note bibliografice și Anexele specializate care contribuie la o înțelegere mai bună a tezei și obiectivelor sale.

Dintre principalele contribuții ale autorului care sunt documentate în capitolele tezei de doctorat se pot enumera:

- Realizarea unei analize integrate prin intermediul căreia s-a identificat cadrul legislativ național și internațional care permite desfășurarea în condiții de securitate predictibilă a activităților specifice cu echipamente industriale și urbane generatoare de zgomot;
- Realizarea unui studiu de sinteză prin care s-a pus în evidență corespondența dintre reglementările naționale și internaționale aplicabile în domeniul zgomotului privind riscul de pierdere a auzului, creând astfel premisele unui ghid deosebit de util pentru operatorii economici cu activitate în acest domeniu, facilitându-se luarea deciziilor optime atunci când este necesară securizarea integrată la zgomot a echipamentelor industriale și urbane pe baza evaluării conformității acestora;
- Elaborarea unui instrument conceptual-aplicativ modern de analiză și evaluare a riscului de pierdere a auzului generat de expunerea periculoasă la zgomot profesional;
- Elaborarea și procedurarea unei metodologii de încercare privind determinarea parametrilor de putere acustică la echipamente;
- Elaborarea și procedurarea unei metodologii de încercare privind determinarea parametrilor de zgomot, în vederea evaluării expunerii profesionale;
- Sintetizarea rezultatelor încercărilor pilot pentru determinarea parametrilor de zgomot (putere acustică la echipamente și nivel de zgomot echivalent continuu);
- Aplicație practică privind certificarea echipamentelor din punct de vedere al emisiei de zgomot;
- Elaborarea sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot;
- Realizarea unei aplicații informatice specializate în domeniul sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot.

Valorificarea rezultatelor cercetărilor întreprinse s-a realizat prin susținerea și publicarea unor lucrări, în proceeding-urile unor conferințe/simpozioane sau Jurnale indexate ISI sau BDI.

3. Sinteza lucrări

Îmbunătățirea continuă a climatului de securitate și sănătate în muncă în sistemele de muncă afectate de prezența zgomotului necesită pe lângă evaluarea riscurilor profesionale generate de expunerea la zgomot, și rezolvarea unor probleme, precum: elaborarea procedurilor privind încercarea la zgomot a echipamentelor, precum și determinarea și evaluarea expunerii profesionale la această noxă; dezvoltarea unui sistem de certificare a echipamentelor din punct de vedere al emisiei de zgomot în aer; implementarea unui sistem eficient de instruire și testare a personalului privind aspectele de securitate și sănătate în muncă.

Studiul funcționării echipamentelor industriale și urbane implică, la nivelul tehnicii actuale, necesitatea și obligativitatea efectuării măsurărilor și determinărilor de zgomot, în vederea cercetării cauzelor producerii acestora, cât și evaluarea conformității la zgomot a acestora, în scopul garantării unor nivele de calitate din acest punct de vedere.

Lucrarea de doctorat având titlul *Studiul echipamentelor industriale și urbane sub aspectul zgomotelor produse în vederea securizării activităților* este structurată în 9 capitole.

În **primul capitol**, denumit "*Introducere*" se prezintă considerentele generale, obiectivul principal și cele specifice, motivația tezei și o scurtă sinteză a lucrării.

Capitolul 2, "*Studiul cerințelor de securitate și sănătate în muncă aplicabile la nivel național, armonizate cu reglementările europene în domeniul zgomotului*", prezintă o expunere sintetică a principalelor reglementări aplicabile la nivel internațional și național în domeniul zgomotului, cu expunerea de cerințe minime de securitate și sănătate privind: expunerea lucrătorilor la zgomot în procesul muncii; semnalizarea de securitate și/sau de sănătate la locul de muncă; utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă. De asemenea, sunt evidențiate și prevederi normative privind limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu produs de echipamente destinate utilizării în exteriorul clădirilor. În contextul unei legislații tot mai exigente a dezvoltării economice, a măsurilor de intensificare a creșterii securității și sănătății în muncă, precum și a protecției mediului, a antrenării generale privind preocuparea părților interesate în eficientizarea muncii, rezolvarea obiectivelor sociale și de ambient, a dezvoltării durabile, organizațiile au devenit tot mai preocupate să obțină și să mențină noi performanțe prin controlul impactului activităților, produselor și serviciilor conform politicii elaborate. Strategic, problematica zgomotului este abordată unitar la nivel național în conformitate cu practica europeană în domeniu, prin implementarea progresivă a reglementărilor și tehnicilor deja utilizate în statele membre UE, referitor la monitorizarea nivelurilor de emisii de zgomot, realizarea hârților de zgomot pentru asigurarea securității și sănătății populației și a calității mediului ambiant deoarece emisiile de zgomot au efecte distructive, afectând sănătatea și comportamentul omului, precum și mediul înconjurător. Legislația națională armonizată în domeniu reglementează aspectele privind efectele emisiilor de zgomot, valorile critice și modul de protecție la acest factor de risc fizic.

Capitolul 3 se numește "*Contribuții privind analiza zgomotului ca factor nociv pentru sănătatea umană*". În acest capitol sunt evidențiate date și informații privind: caracteristicile fizice și fiziologice ale zgomotului necesare pentru conceptualizarea și evaluarea gradului de afectare a sănătății auditive ca urmare a expunerii periculoase la această noxă; măsurarea/determinarea zgomotului profesional și stabilirea soluțiilor tehnice generale de combatere a acestuia; evaluarea sistemului tehnic/tehnologic, în vederea analizării procesului de management al riscului cu evidențierea soluțiilor de îmbunătățire continuă în domeniul gestionării riscului, precum și elaborarea unui instrument conceptual-aplicativ modern de analiză și evaluare a riscului de pierdere a auzului generat de expunerea periculoasă la zgomot profesional. Acest instrument exprimă din punct de vedere tehnic un mod de cuantificare a fenomenului de manifestare a pericolelor specifice proceselor de muncă zgomotoase care sunt generatoare de riscuri profesionale cu impact, atât asupra componentei umane din perspectiva afectării auzului, cât și la nivelul celorlalte elemente componente specifice sistemelor de muncă prin efectul de mascare a eventualelor disfuncționalități produse la nivelul echipamentelor tehnice. Omul expus regulat la nivele periculoase de zgomot poate ajunge la pierdere de auz cu gravitate variabilă, care generează deteriorarea înțelegerii vorbirii și a percepției semnalelor acustice produse în procesul muncii sau a celor cotidiene. Exceptând expunerea la efectele generate de fenomenele de tip explozie, la zgomot ridicat de impuls, precum și la niveluri extrem de ridicate de zgomot staționar, deteriorarea permanentă a organului auditiv se poate realiza în timp, fiind progresivă în funcție de perioada de expunere.

În **capitolul 4** denumit "*Stabilirea cerințelor pentru competența laboratoarelor de încercări și pentru evaluarea conformității echipamentelor privind zgomotul*" se prezintă o serie de contribuții teoretice asupra stabilirii, atât a cerințelor generale pentru competența laboratoarelor de încercări și etalonări în domeniul zgomotului, punctând în mod distinct aspectele de ordin tehnic și pe cele referitoare la management, cât și cerințele specifice pentru evaluarea conformității echipamentelor zgomotoase, cu accent asupra limitării nivelului de zgomot și a procedurilor de evaluare a conformității din punct de vedere al emisiei de zgomot. Activitatea industrială desfășurată în prezența riscurilor generate de expunerea la zgomot a fost

și rămâne un proces de muncă periculos din cauza efectelor asupra sănătății și securității lucrătorilor. Având în vedere natura echipamentelor de muncă, problematica apărută la nivel social, precum și schimbările generate de progresul tehnic, pentru asigurarea sustenabilă a desfășurării procesului de muncă în condiții prestabilite de securitate și sănătate, este absolut necesară cunoașterea și însușirea cerințelor legislative aplicabile la nivel național, care au fost armonizate cu legislația Uniunii Europene și internațională în domeniu.

În vederea îmbunătățirii continue a climatului de securitate și sănătate în muncă în sistemele de muncă afectate de prezența zgomotului, atenția factorilor implicați și cu răspundere în domeniu, este în permanență îndreptată spre rezolvarea următoarelor probleme: elaborarea unor metode practice și coerente de evaluare a riscurilor profesionale generate de expunerea la zgomot, monitorizarea acestora și efectuarea auditului de securitate, precum și investigarea și analiza accidentelor de muncă și a bolilor profesionale cauzate de acest tip de noxă fizică; crearea unui sistem de certificare a echipamentelor din punct de vedere a emisiei de zgomot în aer; elaborarea procedurilor privind încercarea la zgomot a echipamentelor, precum și determinarea și evaluarea expunerii profesionale la această noxă; implementarea unui sistem eficient de instruire și testare a personalului privind aspectele de securitate și sănătate în muncă.

Studiul funcționării echipamentelor implică, la nivelul tehnicii actuale, necesitatea și obligativitatea efectuării măsurărilor și determinărilor de zgomot, în vederea cercetării cauzelor producerii acestora, cât și în scopul certificării acestora, în vederea garantării unor nivele de calitate din acest punct de vedere.

Aspectele referitoare la *"Contribuții privind elaborarea și procedurarea instrumentelor metodologice destinate încercărilor pentru determinarea parametrilor de zgomot"*, sunt evidențiate în **capitolul 5**, prezintă la nivel sintetic infrastructura metodologică de încercare procedurată, atât pentru determinarea parametrilor de putere acustică la echipamente, cât și pentru evaluarea expunerii profesionale la zgomot, evidențiind totodată și o serie de rezultate reprezentative obținute în urma efectuării încercărilor pilot.

În cadrul **capitolului 6** intitulat *"Contribuții privind dezvoltarea și procedurarea infrastructurii metodologice de evaluare a conformității echipamentelor privind emisia de zgomot"*, se prezintă o secțiune dedicată sintetizării procedurilor specifice de evaluare a conformității echipamentelor generatoare de zgomot, referitoare la: inițierea certificării echipamentelor din punct de vedere al emisiei de zgomot; evaluarea documentației; prelevarea eșantioanelor pentru încercări inițiale; auditul laboratoarelor de încercări; auditarea și evaluarea la producător; controlul intern al producției completat cu evaluarea documentației tehnice și verificarea periodică; verificarea unității de produs; controlul echipamentelor supuse marcării nivelului de zgomot. De asemenea, se prezintă și o aplicație practică privind certificarea echipamentelor din punct de vedere al emisiei de zgomot cu exemplificarea certificării pentru limitarea nivelului emisiilor de zgomot în mediu la ciocanul de abataj CA-14.

Capitolul 7 - *"Contribuții la elaborarea sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot"*, sintetizează documentele de sistem specifice activităților de încercare și certificare la putere acustică a echipamentelor, care au fost elaborate cu respectarea principiilor calității, respectiv: manualul integrat al calității pentru încercarea și certificarea la zgomot; procedura generală integrată pentru încercarea și certificarea la zgomot; procedura de sistem integrată pentru încercarea și certificarea la zgomot; secțiunea integrată a regulamentelor de organizare și funcționare a organismului de evaluare a conformității la zgomot.

Manualul integrat al calității MC-01_(LIZ-OECZ) prezintă politica și obiectivele calității, atât în domeniul încercărilor de zgomot specifice LIZ, cât și în activitatea de evaluare

a furnizorilor de produse din domeniul de competență al OECZ, așa cum sunt acestea formulate de conducerea LIZ și OECZ.

Procedura generală integrată PG-01_(LIZ-OECZ) are ca obiect descrierea modului de elaborare, aprobare și revizie a documentelor sistemului integrat al calității din cadrul Laboratorului de Încercări la Zgomot LIZ și Organismului de Evaluare a Conformității la Zgomot OECZ.

Sistemul integrat al calității aferent Laboratorului de Încercări la Zgomot LIZ și Organismului de Evaluare a Conformității la Zgomot OECZ cuprinde câte 13 proceduri de sistem integrate specifice, atât pentru încercare, cât și pentru certificare.

Potrivit Regulamentului de organizare și funcționare a comisiei pentru tratarea contestațiilor RCTC_OECZ, Comisia pentru Tratarea Contestațiilor are ca obiect de activitate analiza și rezolvarea contestațiilor la deciziile OECZ primite din partea solicitanților de certificate.

Regulamentul de organizare și funcționare a Organismului de Evaluare a Conformității la Zgomot ROF-1_OECZ este destinat să stabilească elementele specifice de funcționare a OECZ, cu referire la organizarea activității de certificare.

Potrivit Regulamentului de organizare și funcționare a Comitetului de Direcție al Organismului de Evaluare a Conformității la Zgomot ROF-2_OECZ, Conducerea Organismului de Evaluare a Conformității la Zgomot OECZ este asigurată de Comitetul de Direcție, care este responsabil pentru efectuarea certificării de către OECZ.

Regulamentul grupurilor tehnice de lucru din cadrul Organismului de Evaluare a Conformității la Zgomot ROF-3_OECZ stabilește regulile care se referă la modul de constituire, de organizare și de funcționare a Grupurilor Tehnice de Lucru OECZ din structura Organismului de Evaluare a Conformității la Zgomot.

În Capitolul 8 - "Contribuții la realizarea unei aplicații informatice specializate în domeniul sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot", am prezentat aplicația informatică AQNOISE.EXE 01, care constituie un instrument de lucru utilizat pentru gestionarea operativă și procedurată a documentelor aferente sistemului integrat de management al calității specific activităților de încercare și certificare la zgomot prin introducerea datelor și informațiilor referitoare la: reglementări legale care sunt aplicabile, atât în domeniul încercării, cât și al evaluării conformității echipamentelor la zgomot; obiective și politici în domeniul încercării și certificării la zgomot; scop și domeniu de utilizare; atribuții și responsabilități în domeniul încercării și certificării la zgomot; implementarea, menținerea și îmbunătățirea sistemului integrat al calității în domeniul încercării și certificării la zgomot; modalități de acțiune și fluxuri de informații; modalități de înregistrare a datelor, în vederea asigurării conformității cu cerințele aplicabile în domeniul încercării și certificării la zgomot.

Capitolul 9 intitulat *"Concluzii finale și contribuții personale"* pune în evidență contribuțiile aduse la studiul echipamentelor industriale și urbane generatoare de zgomot din punct de vedere al securizării activităților desfășurate în prezența acestora, atât în ceea ce privește configurarea unui instrument conceptual-aplicativ modern de analiză și evaluare a riscului de pierdere a auzului generat de expunerea periculoasă la zgomot profesional, cât și prin dezvoltarea infrastructurii metodologice de determinare și evaluare a conformității la zgomot, alături de modalitatea de implementare și valorificare a rezultatelor cercetărilor întreprinse la nivel actual și în perspectivă.

4. Contributii personale

4.1. Contribuții teoretice

Principalele contribuții teoretice cu impact tehnico-științific semnificativ, desprinse din cadrul tezei de doctorat, sunt:

- Realizarea unei analize integrate prin intermediul căreia s-a identificat cadrul legislativ național și internațional care permite desfășurarea în condiții de securitate predictibilă la zgomot a activităților specifice, cu echipamente industriale și urbane zgomotoase;
- Realizarea unui studiu de sinteză prin care s-a pus în evidență corespondența dintre reglementările naționale și internaționale aplicabile în domeniul zgomotului privind riscul de pierdere a auzului și conformitatea la zgomot echipamentele industriale și urbane, creând astfel premisele realizării unui ghid deosebit de util pentru operatorii economici cu activitate în acest domeniu, facilitându-se luarea deciziilor optime atunci când este necesară securizarea integrată a acestor facilități de natură tehnică;
- Elaborarea unui instrument conceptual-aplicativ modern de analiza și evaluare a riscului de pierdere a auzului generat de expunerea periculoasă la zgomot profesional;
- Stabilirea cerințelor generale și specifice pentru competența laboratoarelor de încercări și pentru evaluarea conformității echipamentelor privind zgomotul;
- Elaborarea și procedurarea instrumentelor metodologice destinate încercărilor pentru determinarea parametrilor de zgomot (putere acustică la echipamente și parametri de zgomot, pentru evaluarea expunerii profesionale la locul de muncă);
- Dezvoltarea și procedurarea infrastructurii metodologice de evaluare a conformității echipamentelor privind emisia de zgomot (proceduri specifice privind: inițierea certificării echipamentelor din punct de vedere al emisiei de zgomot; evaluarea documentației; prelevarea eșantioanelor pentru încercări inițiale; auditul laboratoarelor de încercări; auditarea și evaluarea la producător; controlul intern al producției completat cu evaluarea documentației tehnice și verificarea periodică; verificarea unității de produs; controlul echipamentelor supuse marcării nivelului de zgomot.

4.2. contribuții în domeniul IT aplicativ

- Aplicație informatică specializată AQNOISE.EXE 01 specifică sistemului integrat de management al calității activităților de încercare și certificare la zgomot.

4.3. Contributii experimentale și aplicative

Principalele contribuții experimentale și aplicative cu impact tehnico-științific semnificativ desprinse din cadrul tezei de doctorat sunt:

- Încercări pilot realizate conform documentelor de referință HG 1756/2006, SR EN ISO 3744, în baza procedurii de încercare PI-01 și a instrucțiunii de lucru IL-01 pentru determinarea parametrilor de putere acustică la echipamente (cositoare de gazon tip STHIL FS 300, generator de sudură tip Gesan GS 170 ACH mobil cu pornire la cheie -5kVA, container mobil de deșeuri 120 l, picamer portabil tip ciocan de abataj CA 14 și perforator tip P 90);
- Încercări pilot realizate conform cerințelor tehnice aplicabile din cadrul legii 319/2006, HG 493/2006 și HG 601/2007, precum și a cerințelor metodologice specificate în SR ISO 1999, în baza procedurii de încercare PI-02 și a instrucțiunii de lucru IL-02 pentru determinarea parametrilor de zgomot, în vederea evaluării

- expunerii profesionale la locurile de muncă (Dactilografere – EM Lupeni, Stație telegizumetrică – EM Lupeni și Stație ventilatoare – EM Lupeni);
- Exemplu de certificare la zgomot a echipamentului tip ciocan de abataj CA 14 (Raport de examinare a conformității cerințelor de securitate a echipamentelor destinate utilizării în exteriorul clădirilor nr.001/17.07.2021; Certificat de conformitate nr.OECZ-01/1/19.09.2021X; Raport de certificare a echipamentelor destinate utilizării în exteriorul clădirilor nr.01/19.06.2021; Notificare privind asigurarea calității nr.OECZ.Q.2021()12...; Certificat de conformitate EC).

4.4. Direcții de cercetare viitoare

Luând în considerare contribuțiile exprimate în cadrul lucrării și problematica de cercetare identificată, se pot evidenția următoarele direcții de cercetare cu posibilitate de abordare în viitor:

- Conceperea și configurarea unor proceduri și metodologii de realizare a încercărilor de zgomot în cadrul unor scheme pentru încercări inter-laboratoare și implementarea acestora în cadrul sistemului integrat de calitate;
- Elaborarea documentațiilor pentru acreditarea laboratorului de încercări la zgomot și a organismului de evaluare a conformității la zgomot și implementarea acestora în cadrul sistemului integrat de calitate;
- Digitalizarea instrumentului conceptual-aplicativ modern de analiză și evaluare a riscului de pierdere a auzului generat de expunerea periculoasă la zgomot profesional;
- Cercetări privind realizarea unui spațiu industrial inteligent dotat cu dispozitive IT de ultimă generație și aplicații informatice specializate destinate pentru monitorizarea la distanță a zgomotului profesional.