

## REZUMAT

Conceptul de cadru universitar este unul complex și extrem de dinamic. Acesta implică pe de-o parte competența științifică validată prin studii și comunicări științifice, coroborată cu nevoia de perpetuă profesionalizare; pe de altă parte, ideea de profesor nu poate exista fără vocația de dascăl, care crează emulație în rândul studenților, gata de sacrificii în numele unei satisfacții greu de cuantificat și care se manifestă doar pe termen lung. Dezvoltarea unei baze solide de cercetare în domeniul ingineriei industriale, având ca suport fundamentul didactic al securității industriale și ocupaționale, este o chestiune de mare actualitate în societatea contemporană. Iar acest deziderat poate fi atins în primul rând prin experiența profesională și umană a cadrelor didactice implicate în acest domeniu.

Teza de abilitare reprezintă o sinteză a preocupărilor și activităților științifice ale autorului desfășurate în perioada ulterioară susținerii, în anul 1999, a tezei de doctorat cu titlul “*Contribuții privind studiul recircuitării controlate a aerului ca tehnică de ventilație a fronturilor de lucru din subteran*”, sub conducerea prof. univ. dr. ing. Ion MATEI. Teza de abilitare este concentrată, în principal, pe acele realizări care atestă capacitatea autorului de a conduce activități de cercetare științifică în domeniul *Inginerie industrială*, cu aplicații în *Securitatea sistemelor industriale și Securitate și sănătate în muncă*.

În sensul ideilor enunțate anterior, **primul capitol** al tezei de abilitare se constituie ca un preambul și prezintă obiectivele tezei și un sumar al celor mai importante rezultate ale activității post-doctorale ale autorului, desfășurată începând cu anul 1999 în cadrul Departamentului Inginerie Minieră, Topografie și Construcții (fosta catedră Inginerie Minieră și Securitate în Industrie).

Pe linie *academică/învățământ* am susținut în calitate de titular și coordonator disciplinele: “*Securitate și sănătate în muncă*”, „*Metode și tehnici de evaluare a riscurilor profesionale*”, „*Managementul riscurilor*”, „*Evaluarea riscurilor în industria minieră*”, „*Elemente de teoria probabilităților aplicate în analiza riscurilor industriale*” (licență, master, cursuri postuniversitare de formare și dezvoltare profesională continuă). Am fost coordonator de proiecte de diplomă (peste 80 proiecte), dizertații (peste 120) dar și referent oficial în 15 comisii pentru susținerea tezelor de doctorat în domeniile „*Inginerie Industrială*” și „*Mine, petrol, gaze*”. Am înființat și sunt coordonator al programului de studii universitare de licență *Ingineria securității în industrie*, din domeniul „*Inginerie industrială*”, precum și al programului de studii universitare de masterat *Managementul securității și sănătății în muncă*.

În perioada 2001-2006 am coordonat activitatea Centrului de Cercetare „*Evaluarea riscurilor industriale*”, centru acreditat C.N.C.S.I.S. în calitate de director – adjunct, iar din anul 2014 sunt directorul Centrului de Cercetare „*Evaluarea riscurilor în industrie*”, acreditat instituțional prin Hotărârea Senatului Universității din Petroșani.

În cei 15 ani de activitate post-doctorală am acumulat o bogată experiență în următoarele domenii de cercetare: *Securitate și sănătate în muncă; Analiza și evaluarea riscurilor în industrie; Managementul riscurilor; Ventilație și securitate industrială/minieră*. Partea întâi a tezei de abilitare sintetizează rezultatele care au fost publicate în jurnale aflate în fluxul principal de comunicare științifică (Web of Science sau alte baze de date internaționale).

Astfel, **capitolul 2** este consacrat celor mai relevante contribuții care au vizat **dezvoltarea, implementarea și optimizarea instrumentelor de analiză a riscurilor ocupaționale în industrie**. Integrarea erorilor umane în analiza riscurilor industriale constituie o provocare continuă pentru experți, iar scopul cercetărilor a vizat definirea și operaționalizarea conceptului de Situație Limită Admisă în Exploatare și definirea indicatorilor care permit realizarea unei comparații între sarcina prescrisă și activitatea reală a operatorului uman. Studiul modurilor de defectare ale componentelor

tehnice și al erorilor umane a fost completat prin investigarea modurilor de anihilare sau ocolire al măsurilor de securitate, în acest scop propunându-se un algoritm de integrare a situațiilor limită admise în exploatare în procesul de analiză a riscurilor industriale [A1; A2].

Elaborarea și operaționalizarea unui model al fiabilității umane specific pentru activitatea de dispecerizare a constituit o continuare firească a studiilor întreprinse. Dezvoltarea modelului fiabilității operatorului, sub forma unei funcții lineare aditive a factorilor de fiabilitate, a fost fundamentată pe metoda raționamentelor experților. Modelul elaborat a fost aplicat în vederea estimării fiabilității umane în cazul operatorilor care își desfășoară activitatea în dispeceratele minelor de cărbuni, în regim normal de exploatare [A3; A4].

Vizând determinarea înlănțuirilor cauzale și a combinațiilor de evenimente ce pot genera un eveniment nedorit de referință, analiza prin arborele de defectări este aplicată în prezent în domenii cum sunt aeronautica, industria nucleară, industria chimică și petrochimică. Pentru a cerceta posibilitățile de extindere a aplicabilității acestui instrument în studiul securității sistemelor industriale, cercetarea a fost consacrată analizei unui sistem de alimentare cu apă a unui sistem secundar industrial. Analiza rezultatelor obținute din schema logică au permis determinarea drumurilor critice și identificarea punctelor slabe ale sistemului [A5; A6; A7].

Pornind de la necesitatea abordării unitare și sistematice a riscurilor specifice, în **capitolul 3**, intitulat „**Noi metodologii de apreciere și gestiune a riscurilor pentru securitate și sănătate în muncă**”, am dezvoltat cadrul general de apreciere a riscului de explozie în minele grizutoase, în baza cuantificării probabilității de producere și a gravității consecințelor, cu ajutorul analizei prin Arborele Cauzelor. Metodologia propusă se fundamentează pe cunoașterea și înțelegerea naturii pericolelor, a caracteristicilor materialelor combustibile și pe principiile ingineriei proceselor termodinamice [A8; A9; A10].

Aplicând metoda I.N.C.D.P.M. București de evaluare a riscurilor în cadrul contractelor de cercetare cu diverși beneficiari din țară, am evidențiat limitările și dezavantajele acestei metode, considerându-o incompletă, nefiabilă, cu un prea pronunțat caracter subiectiv. Din această perspectivă, ne-am propus identificarea cauzelor care conduc la anomalii și stabilirea modalităților de îmbunătățire a metodei, astfel încât aceste anomalii să fie corectate. Totodată am identificat cauzele acestor anomalii și am propus soluțiile de remediere. Soluțiile propuse s-au validat prin intermediul unor aplicații practice [A12; A13].

S-a investigat și relația conceptuală dintre diversele *categorii de metode* de evaluare a riscurilor și *criteriile aplicabile* pentru selecția lor, furnizând *recomandări* privind modul în care unitățile industriale își pot alege tehnicile adecvate pentru o anumită situație [A14; A15].

Numeroase studii de cercetare au fost lansate, și sunt în curs de realizare, pentru a diminua absența cunoștințelor privind efectele nanomaterialelor asupra sănătății și securității lucrătorilor [A16]. Pentru a veni în sprijinul dezvoltării sigure a nanotehnologiilor, atât în domeniul industrial, cât și în cercetare, am abordat principalele repere strategice referitoare la identificarea pericolelor, evaluarea și managementul riscurilor generate de nanoparticulele de sinteză, furnizând un fundament al dezvoltării bunelor practici în domeniu [A17; A18].

Bazat pe o analiză aprofundată a literaturii de specialitate, ne-am propus să stabilim premisele de elaborare, principiile și structura unui instrument de evaluare a riscurilor profesionale psihosociale, adaptat nevoilor și condițiilor specifice companiilor românești. Metodologia propusă vizează să servească drept ghid de orientare proactivă pentru toate părțile interesate implicate în gestiunea securității și sănătății în muncă la nivel național [A33; A34].

În **capitolul 4** se prezintă rezultatele obținute de către echipa noastră de cercetare în domeniul **cuantificării riscurilor specifice sistemelor industriale și al optimizării securității intrinseci**. Sunt sistematizate rezultatele obținute în ceea ce privește: cuantificarea, cartarea și reducerea expunerii la zgomot a lucrătorilor din industria extractivă *off-shore* [A19; A20]; evaluarea și auditarea riscurilor pentru securitatea și sănătatea lucrătorilor din industria extracției gazelor naturale [A21; A22; A23]; evaluarea riscului indus de noxele emise de motoarele cu combustie internă [A24]; simularea numerică a parametrilor ventilatoarelor auxiliare în sisteme de

ventilație cu recirculare controlată [A25]; optimizarea amplasării tractoarelor în rețele reprezentative de ventilație [A26; A27]

**Capitolul 5** cuprinde prezentarea **soluțiilor tehnice destinate minimizării riscurilor asociate prezenței metanului în industria minieră.**

În toată lumea, cercetări asidue având ca scop cunoașterea elementelor legate de apariția și prevenirea pericolului provocat de gazul metan, demonstrează că nici un preț nu este prea mare pentru a răsplăti cuceririle în stăpânirea și controlul securității muncii în subteran. Analiza contextuală a statisticii accidentelor de muncă produse în ultimele 3 decenii la minele din Valea Jiului, este deosebit de elocventă pentru riscul asociat formării amestecurilor explozive în condițiile în care mijloacele de prevenire a acumulărilor de metan nu au eficacitatea scontată [A28].

Ca urmare, una dintre direcțiile de cercetare prioritare a vizat mecanismul și regimul de degajare a metanului în abataje [A29], în vederea stabilirii unei soluții tehnice de dirijare a emanațiilor de metan din spațiile exploatare [A30]. Prin realizarea procesului de degazare înainte de exploatare, pot fi obținute cel puțin trei beneficii simultane: o nouă sursă alternativă de combustibil, prin valorificarea metanului, o reducere a emisiilor de metan și o reducere a costurilor aferente procesului de ventilație. Cu ajutorul simulărilor computerizate (software *Computer Fluid Dynamic*, pachetul *multiphysics ANSYS Fluent*) am evidențiat diferențele dintre situațiile care includ procesul de degazare și cazurile în care exploatarea este neperformantă în lipsa unei degazări prealabile a stratelor [A31; A32].

Principalele probleme în calculul și interpretarea indicilor „*de foc*” sunt asociate tehnicilor de măsurare utilizate, incertitudinilor asociate, inadecvării ecuațiilor de calcul, diluării cu alte gaze în subteran. Din această perspectivă, am studiat principalele problemele asociate tehnicilor de măsurare și ecuațiilor aplicate în vederea determinării deficienței în oxigen. Cercetările au evidențiat limitele și implicațiile asociate acestui risc sinergic, generator de evenimente nedorite cu consecințe severe [A11].

Partea a doua a tezei cuprinde un set de principii și elemente concrete ce compun planul personal de dezvoltare academică și științifică. Astfel pe plan profesional îmi propun conducerea de teze de doctorat în domeniul *Inginerie Industrială*, implicarea și participarea la acreditarea și consolidarea acestui domeniu de doctorat la Universitatea din Petroșani. Totodată voi avea în prim plan dezvoltarea la nivel național a domeniului *Ingineria securității în industrie* prin inițierea, consolidarea și dinamizarea unui consorțiu care să includă universitățile și institutele de cercetare de profil, precum și implicarea pentru creerea unui network al acestui domeniu pe plan internațional.

În a treia parte a tezei de abilitare prezint referințele bibliografice asociate primelor două secțiuni.

20.04.2015

Prof.univ.dr.ing MORARU ROLAND IOSIF

