



Universitatea
Transilvania
din Braşov

ŞCOALA DOCTORALĂ INTERDISCIPLINARĂ

Facultatea de Silvicultură și Exploatare Forestiere

Ing. Marius Daniel IFTIME

R I S C U R I L E R E S U R S E I U M A N E D I N
C A D R U L D I R E C Ţ I E I S I L V I C E B A C ǎ U

R I S K S O F T H E H U M A N R E S O U R C E
W I T H I N T H E B A C ǎ U C O U N T Y F O R E S T
A D M I N I S T R A T I O N

REZUMAT / ABSTRACT

Conducător științific

Prof.dr.ing. Valentina Doina CIOBANU

BRAȘOV, 2020

D-lui (D-nei)

COMPONENȚA
Comisiei de doctorat

Numită prin ordinul Rectorului Universității Transilvania din Brașov

Nr. din

PREȘEDINTE:	Prof. dr. ing. Alexandru Lucian CURTU <i>Decan Facultatea de Silvicultură și Exploataři Forestiere Universitatea Transilvania din Brașov</i>
CONDUCĂTOR ȘTIINȚIFIC:	Prof. dr. ing. – Valentina Doina CIOBANU Universitatea Transilvania din Brașov
REFERENȚI:	Cercet. șt.gr. I – Lucian Constantin DINCĂ INCDS „Marin Drăcea”- București Conf. dr. ing. Nicușor Flavius BOJA Universitatea de Vest „Vasile Goldiș” din Arad Prof. dr. ing. Stelian Alexandru BORZ Universitatea Transilvania din Brașov

Data, ora și locul susținerii publice a tezei de doctorat: Data....., ora, sala

Eventualele aprecieri sau observații asupra conținutului lucrării vor fi transmise electronic, în timp util, pe adresa marius-daniel.iftime@unitbv.ro

Totodată, vă invităm să luați parte la ședința publică de susținere a tezei de doctorat.

Vă mulțumim.

Mulțumiri

Odată cu finalizarea studiilor doctorale, doresc să mulțumesc celor care au participat la formarea mea profesională și au făcut posibilă cercetarea de față. În primul rând doresc să-i mulțumesc sincer doamnei Prof. dr. ing. Valentina Doina CIOBANU care, cu înțelepciunea, profesionalismul și experiența sa mi-a oferit oportunitatea de dobândi noi abilități și cunoștințe academice. Pot să afirm că, învățăturile doamnei profesoare, în plan personal și profesional, reprezintă o lecție de viață, motiv pentru îi rămân profund recunoscător. Mulțumesc membrilor comisiei de îndrumare, domnul Prof. dr. ing. Stelian Alexandru BORZ, domnul Prof. dr. ing. Bogdan POPA, domnul Conf. dr. ing. Rudolf Derczeni pentru observațiile și sugestiile prețioase, care au crescut valoarea științifică a tezei de doctorat.

Cercetările mele s-au realizat în cadrul Regiei Naționale a Pădurilor – Romsilva, Direcția Silvică Bacău, având la dispoziție baza materială și susținerea conducerii unității pentru a finaliza cu succes această etapă, motiv pentru care îi asigur de respectul și recunoștința pe care le-o port. De asemenea, mulțumesc specialiștilor din cadrul RNP – ROMSILVA, Inspecției Muncii București și Inspectoratului Teritorial de Muncă Bacău pentru sprijinul acordat pe parcursul cercetărilor.

În același timp îmi exprim aprecierea și mulțumirea distinșilor membri ai comisiei de evaluare și susținere publică a tezei de doctorat, domnului Prof. dr. ing. Alexandru Lucian Curtu, Președintele Comisiei - Decanul Facultății de Silvicultură și Exploatare Forestiere din Brașov și referenților științifici: Prof. dr. ing. Stelian Alexandru BORZ, Cercet. șt. gr. I Lucian Constantin DINCĂ și Conf. dr. ing. Nicușor Flavius BOJA, pentru bunăvoința și efortul de a-mi evalua munca.

În mod deosebit, țin să mulțumesc, doamnei Prof. dr. ing. Adela – Eliza DUMITRAȘCU și doamnei Șef lucrări dr. ing. Elena – Camelia MUȘAT pentru contribuția valoroasă la rezultatele acestei cercetări. Totodată, mulțumirile mele, speciale, le adresez medicilor, doamna Petronela Codrina PÂNTEA și domnul Corneliu BOTEZATU, specialiști desăvârșiți, pentru ajutorul care mi l-au oferit în desfășurarea cercetărilor.

În încheiere, dar nu în ultimul rând, mulțumesc familiei care m-a înțeles, sprijinit și mi-a fost alături, pe parcursul anilor de studiu.

Autorul

Cuprins

	Pag. Teza	Pag. Rezumat
Contents	7	9
Listă de abrevieri și acronime	15	13
Terminologie specifică cercetării	16	14
Introducere	17	15
Capitolul 1. Stadiul actual al cunoștințelor cu privire la sănătatea și securitatea ocupațională în procesul de exploatare a lemnului	19	16
1.1. Aspecte generale privind sănătatea și securitatea ocupațională și importanța evaluării riscurilor	19	16
1.2. Tipuri de factori de risc, generatori ai bolilor profesionale și accidentelor de muncă specifici sectorului forestier	25	-
1.2.1. Zgomotul	25	-
1.2.2. Vibrațiile	25	-
1.2.3. Microclimatul	26	-
1.2.4. Monoxidul de carbon și pulberile inhalabile	27	-
1.2.5. Efortul fizic	28	-
1.2.6. Manipularea de mase	29	-
1.2.7. Posturile vicioase	30	-
1.2.8. Factorii de stres	30	-
1.2.9. Consilierea nutrițională și dispunerea meselor	31	-
1.3. Bolile profesionale, bolile legate de profesie și alte afecțiuni care au implicații în procesul muncii	31	-
1.4. Accidentele de muncă	33	-
1.5. Sistemul de muncă la fasonatorii mecanici	34	-
1.5.1. Procesul de muncă	34	-
1.5.2. Executantul	34	-
1.5.3. Sarcina de muncă	35	-
1.5.4. Mijloacele de producție	36	-
1.5.5. Mediul de muncă	37	-
1.6. Sistemul de muncă la conducătorii utilajelor de scos – apropiat material lemnos	37	-
1.6.1. Procesul de muncă	37	-
1.6.2. Executantul	38	-
1.6.3. Sarcina de muncă	39	-
1.6.4. Mijloacele de producție	41	-
1.6.5. Mediul de muncă	41	-
Capitolul 2. Scopul și obiectivele cercetării	43	22
Capitolul 3. Materiale și metode	45	23
3.1. Locul cercetărilor	45	23
3.2. Caracteristicile muncitorilor din eşantioanele studiate	47	24
3.3. Condițiile de muncă	48	25
3.4. Colectarea datelor	49	25
3.4.1. Colectarea datelor privind determinarea expunerilor la principalii factori de risc	49	25
3.4.2. Instrumente de măsură utilizate la determinarea principalilor factori de risc	50	26
3.4.3. Evaluarea posturală pentru cele două categorii de muncitori	58	31
3.4.4. Evaluarea medicală a sănătății lucrătorilor din eşantioanele investigate	58	32

	Pag. Teza	Pag. Rezumat
3.4.5. Factori de risc generatori ai accidentelor de muncă. Probabilitate, gravitate și nivel de risc	60	33
3.4.6. Evaluarea sistemului de muncă pentru cele două categorii de muncitori	61	33
3.5. Prelucrarea datelor	62	-
3.6. Analiza datelor	63	-
Capitolul 4. Rezultate și discuții	65	35
4.1. Nivelul riscurilor profesionale măsurate la muncitorii forestieri supuși investigațiilor	65	35
4.1.1. Influența factorilor de risc la fasonatorii mecanici	65	35
4.1.1.1. Analiza expunerii la zgomotul ocupațional	65	-
4.1.1.2. Analiza expunerii la vibrația transmisă sistemului mână-braț	67	-
4.1.1.3. Influența microclimatului de lucru	68	-
4.1.1.4. Analiza expunerii la pulberi	69	-
4.1.2. Influența factorilor de risc la conducătorii utilajelor de scos – apropiat material lemnos	69	35
4.1.2.1. Analiza expunerii la factorul de risc zgomot	70	-
4.1.2.2. Analiza expunerii la vibrația transmisă corpului	72	-
4.1.2.3. Influența expunerii la monoxidului de carbon	73	-
4.1.3. Caracterizarea microclimatului de lucru	74	-
4.2. Analiza posturilor de lucru în rândul fasonatorilor mecanici și conducătorilor de utilaje	74	37
4.2.1. Posturile de lucru specifice fasonatorilor mecanici	74	37
4.2.2. Posturile de lucru specifice conducătorilor de utilaje pentru scos - apropiat material lemnos	80	39
4.3. Incidența bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie asupra sănătății și securității în muncă	82	41
4.3.1. Rezultatele aplicării chestionarului nordic standardizat	82	41
4.3.2. Evaluarea medicală primară a lucrătorilor din eşantioanele studiate	87	42
4.3.3. Evaluarea medicală clinică	89	43
4.3.3.1. Prevalența bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie diagnosticate în clinică	90	44
4.3.3.2. Incidența bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie la fasonatorii mecanici	91	45
4.3.3.3. Incidența bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie la conducătorii utilajelor de scos-apropiat material lemnos	92	-
4.3.3.4. Prevalența bolilor profesionale și a celor legate de profesie de natură osteomusculoarticulară diagnosticate în clinică	93	-
4.3.3.5. Analiza bolilor osteomusculoarticulare profesionale și legate de profesie la fasonatorii mecanici	95	-
4.3.3.6. Analiza bolilor osteomusculoarticulare profesionale și legate de profesie la conducătorii de utilaje	96	-
4.4. Riscuri de accidentare. Probabilitatea de manifestare și gravitatea consecințelor la nivelul unității studiate	96	47
4.4.1. Factorii de risc generatori de accidente la nivelul R.N.P. – Romsilva	96	47
4.4.2. Factori de risc generatori de accidente la nivelul județului Bacău	103	-
4.5. Evaluarea locului de muncă la fasonatorii mecanici	107	53
4.5.1. Factorii de risc specifici executantului	107	-
4.5.2. Factorii de risc specifici sarcinii de muncă	108	-
4.5.3. Factorii de risc specifici mijloacelor de producție	108	-

	Pag. Teza	Pag. Rezumat
4.5.4. Factorii de risc specifici mediului de muncă	109	-
4.5.5. Sinteza factorilor de risc specifici locului de muncă	110	53
4.6. Evaluarea locului de muncă la conducătorii utilajelor de scos – apropiat material lemnos	111	54
4.6.1. Factorii de risc specifici executantului	111	-
4.6.2. Factorii de risc specifici sarcinii de muncă	111	-
4.6.3. Factorii de risc specifici mijloacelor de producție	112	-
4.6.4. Factorii de risc specifici mediului de muncă	113	-
4.6.5. Sinteza factorilor de risc specifici locului de muncă	113	54
Capitolul 5. Concluzii și măsuri pentru îmbunătățirea procesului de muncă. Contribuții originale. Recomandări pentru producție.	115	56
5.1. Concluzii și măsuri pentru îmbunătățirea procesului de muncă	115	56
5.2. Contribuții originale	119	60
5.3. Recomandări pentru producție	119	60
Bibliografie	121	62
Anexe	135	-
Anexa 1. Lista bolilor profesionale specifice domeniului forestier (extras din Hotărârea de Guvern 955/2010 privind tabloul bolilor profesionale cu declarare obligatorie în România) (***, 2010c)	137	-
Anexa 2. Tabloul bolilor legate de profesie din România (extras din H.G. 955/2010)	139	-
Anexa 3. Tipuri de boli profesionale și boli legate de profesie	140	-
Anexa 4. Determinarea expunerii la zgomot, vibrație mână – braț, pulberi și a microclimatului în condițiile locurilor de muncă specifice fasonatorilor mecanici	150	-
Anexa 5. Determinările expunerilor la zgomot, vibrațiilor transmise corpului, monoxidului de carbon și a microclimatului la locurile de muncă specifice conducătorilor de utilaje	153	-
Anexa 6. Verificarea normalității distribuției pentru factorii de risc profesional determinați la cele două categorii de muncitori	154	-
Anexa 7.1. Rezultatele aplicării chestionarului privind simptomatologia osteomusculoarticulară la fasonatorii mecanici (E.S.M.)	161	-
Anexa 7.2. Rezultatele aplicării chestionarului privind simptomatologia osteomusculoarticulară la fasonatorii mecanici (D.M.12)	165	-
Anexa 7.3. Rezultatele aplicării chestionarului privind simptomatologia osteomusculoarticulară la fasonatorii mecanici (D.M.7)	169	-
Anexa 8.1. Rezultatele aplicării chestionarului privind simptomatologia osteomusculoarticulară la conducătorii de utilaje (E.S.M.)	173	-
Anexa 8.2. Rezultatele aplicării chestionarului privind simptomatologia osteomusculoarticulară la conducătorii de utilaje (D.M.12)	175	-
Anexa 8.3. Rezultatele aplicării chestionarului privind simptomatologia osteomusculoarticulară la conducătorii de utilaje (D.M.7)	177	-
Anexa 9.1. Evaluarea inițială a sănătății ocupaționale în rândul fasonatorilor mecanici	179	-
Anexa 9.2. Evaluarea sănătății ocupaționale la fasonatorii mecanici în Clinica Universitară București	182	-
Anexa 10.1. Evaluarea inițială a sănătății ocupaționale în rândul conducătorilor de utilaje de scos -apropiat material lemnos	187	-
Anexa 10.2. Evaluarea medicală a sănătății ocupaționale la conducătorii de utilaje în Clinica Universitară București	188	-
Anexa 11. Evidența fasonatorilor accidentați în perioada 2013-2018 în cadrul	190	-

	Pag. Teza	Pag. Rezumat
Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva		
Anexa 12. Evidența conducătorilor de utilaje accidentați în perioada 2013-2018 în cadrul Regiei Naționale a Pădurilor - Romsilva	195	-
Anexa 13. Situația fasonatorilor mecanici și a conducătorilor de utilaje accidentați pe raza județului Bacău în perioada 2007-2018	197	-
Anexa 14. Lista de identificare a factorilor de risc pe baza metodei I.N.C.D.P.M. București (Băbuț și Moraru 2014)	200	-
Anexa 15. Identificarea factorilor de risc specifici fasonatorilor mecanici, stabilirea probabilității de manifestare, a gravității consecințelor și calcularea nivelului parțial de risc	205	-
Anexa 16. Identificarea factorilor de risc specifici conducătorilor de utilaje, stabilirea probabilității de manifestare, a gravității consecințelor și calcularea nivelului parțial de risc	212	-
Anexa 17. Lista publicațiilor elaborate și/sau susținute la conferințe	219	68
Anexa 18. Scurt rezumat	221	69
Declarație de autenticitate	223	70

Contents

	Pg. Thesis	Pg. Abstract
List of abbreviations and acronyms	15	13
Specific terminology	16	14
Introduction	17	15
Chapter 1. Current state of knowledge on the occupational health and safety in the wood exploitation process	19	16
1.1. General aspects about the occupational health and safety issues and the importance of risk assessment	19	16
1.2. Types of risk factors, generators of occupational diseases and work - related accidents specific to the forestry sector	25	-
1.2.1. Noise	25	-
1.2.2. Vibrations	25	-
1.2.3. Microclimate	26	-
1.2.4. Carbon monoxide and inhalable particulates	27	-
1.2.5. Physical effort	28	-
1.2.6. Mass handling	29	-
1.2.7. Vicious postures	30	-
1.2.8. Factors of stress	30	-
1.2.9. Nutritional advice and meals arrangement	31	-
1.3. Occupational diseases, work-related diseases and other diseases involved in the work process	31	-
1.4. Work - related accidents	33	-
1.5. Working system for chainsaw operators	34	-
1.5.1. Work process	34	-
1.5.2. Performer	34	-
1.5.3. Work load	35	-
1.5.4. Means of production	36	-
1.5.5. Working environment	37	-
1.6. Working system for logging vehicle drivers	37	-
1.6.1. Work process	37	-
1.6.2. Performer	38	-
1.6.3. Work load	39	-
1.6.4. Means of production	41	-
1.6.5. Working environment	41	-
Chapter 2. Aim and objectives	43	22
Chapter 3. Material and methods	45	23
3.1. Location of the research	45	23
3.2. Characteristics of the workers	47	24
3.3. Working conditions	48	25
3.4. Data collection	49	25
3.4.1. Collection of data on the determination of exposures to the main risk factors	49	25
3.4.2. Measurement instruments used to determine the main risk factors	50	26
3.4.3. Evaluation of posture for the two categories of workers	58	31
3.4.4. Medical evaluation of the workers health	58	32
3.4.5. Risk factors generators of work - related accidents. Probability, severity and level of risk	60	33

	Pg. Thesis	Pg. Abstract
3.4.6. Evaluation of the working system for the two categories of workers	61	33
3.5. Data processing	62	-
3.6. Data analysis	63	-
Chapter 4. Results and discussions	65	35
4.1. Level of occupational risks measured in forest workers subject to investigations	65	35
4.1.1. The influence of the risk factors on chainsaw operators	65	35
4.1.1.1. Occupational noise exposure analysis	65	-
4.1.1.2. Hand – arm vibration exposure analysis	67	-
4.1.1.3. Influence of the working microclimate	68	-
4.1.1.4. Particulates exposure analysis	69	-
4.1.2. Influence of the risk factors on the logging vehicle drivers	69	35
4.1.2.1. Analysis of exposure to the noise risk factor	70	-
4.1.2.2. Analysis of exposure to whole body vibration	72	-
4.1.2.3. Influence of carbon monoxide exposure	73	-
4.1.3. Characterization of the working microclimate	74	-
4.2. Analysis of the working postures among chainsaw operators and logging vehicle drivers	74	37
4.2.1. Working postures specific to chainsaw operators	74	37
4.2.2. Working postures specific to the logging vehicle drivers	80	39
4.3. Incidence of occupational diseases and work - related diseases on the health and safety of work	82	41
4.3.1. Results of the standardized nordic questionnaire	82	41
4.3.2. Initial medical evaluation of the workers	87	42
4.3.3. Clinical medical evaluation	89	43
4.3.3.1. Incidence of occupational and work-related diseases diagnosed in the clinic	90	44
4.3.3.2. Incidence of occupational and work-related diseases for chainsaw operators	91	45
4.3.3.3. Incidence of occupational and work-related diseases for logging vehicle drivers	92	-
4.3.3.4. Incidence of occupational and work-related osteo-musculoskeletal diseases diagnosed in the clinic	93	-
4.3.3.5. Analysis of occupational and work-related osteo-musculoskeletal diseases for chainsaw operators	95	-
4.3.3.6. Analysis of occupational and work-related osteo-musculoskeletal diseases for logging vehicle drivers	96	-
4.4. Risks of injury. Likelihood of manifestation and severity of consequences within the studied unit	96	47
4.4.1. Accident generating risk factors within R.N.P. – Romsilva	96	47
4.4.2. Accident generating risk factors within Bacău County	103	-
4.5. Workplace evaluation for chainsaw operators	107	53
4.5.1. Risk factors specific to the performer	107	-
4.5.2. Risk factors specific to the work task	108	-
4.5.3. Risk factors specific to the production means	108	-
4.5.4. Risk factors specific to the working environment	109	-
4.5.5. Synthesis of the risk factors specific to the working place	110	53
4.6. Workplace evaluation for logging vehicle drivers	111	54
4.6.1. Risk factors specific to the performer	111	-

	Pg. Thesis	Pg. Abstract
4.6.2. Risk factors specific to the work task	111	-
4.6.3. Risk factors specific to the production means	112	-
4.6.4. Risk factors specific to the working environment	113	-
4.6.5. Synthesis of the risk factors specific to the working place	113	54
Chapter 5. Conclusions and measures to improve the work process. Original contributions. Production recommendations	115	56
5.1. Conclusions and measures to improve the working process	115	56
5.2. Original contributions	119	60
5.3. Productions recommendations	119	60
References	121	62
Annexes	135	-
Annex 1. List of occupational diseases specific to the forestry field	137	-
Annex 2. Table of work - related diseases in Romania	139	-
Annex 3. Types of occupational and work-related diseases	140	-
Annex 4. Determination of exposure to noise, hand - arm vibration, particulates and microclimate in working conditions specific to chainsaw operators	150	-
Annex 5. Determination of noise, whole body vibration, carbon monoxide and microclimate exposure in the workplace specific to logging vehicle drivers	153	-
Annex 6. Verifying the normality of distribution for the occupational risk factors determined for the two categories of workers	154	-
Annex 7.1. Results of the questionnaire on osteo-musculoskeletal symptomatology of chainsaw operators (E.S.M.)	161	-
Annex 7.2. Results of the questionnaire on osteo-musculoskeletal symptomatology of chainsaw operators (D.M.12)	165	-
Annex 7.3. Results of the questionnaire on osteo-musculoskeletal symptomatology of chainsaw operators (D.M.7)	169	-
Annex 8.1. Results of the questionnaire on osteo-musculoskeletal symptomatology of logging vehicle drivers (E.S.M.)	173	-
Annex 8.2. Results of the questionnaire on osteo-musculoskeletal symptomatology of logging vehicle drivers (D.M.12)	175	-
Annex 8.3. Results of the questionnaire on osteo-musculoskeletal symptomatology of logging vehicle drivers (D.M.7)	177	-
Annex 9.1. Initial assessment of occupational health among chainsaw operators	179	-
Annex 9.2. Occupational health assessment for chainsaw operators in the Bucharest University Clinic	182	-
Annex 10.1. Initial assessment of occupational health among logging vehicle drivers	187	-
Annex 10.2. Medical evaluation of occupational health among logging vehicle drivers in the Bucharest University Clinic	188	-
Annex 11. Record of injured chainsaw operators during 2013-2018 within the Romsilva National Forest Administration	190	-
Annex 12. Record of injured logging vehicle drivers during 2013-2018 within the Romsilva National Forest Administration	195	-
Annex 13. Record of injured chainsaw operators and logging vehicle drivers in Bacău County during 2007-2018	197	-
Annex 14. List of identifying risk factors based on the I.N.C.D.P.M. Bucharest method	200	-

	Pg. Thesis	Pg. Abstract
Annex 15. Identifying risk factors specific to chainsaw operators, establishing the probability of occurrence, the severity of consequences and calculating the partial level of risk	205	-
Annex 16. Identifying risk factors specific to logging vehicle drivers, establishing the probability of occurrence, the severity of consequences and calculating the partial level of risk	212	-
Annex 17. List of papers published and/or supported at conferences	219	68
Annex 18. Short abstract	221	69
Declaration of authenticity	223	70

Listă de abrevieri și acronime

A(8) – expunerea zilnică la vibrații pentru o perioadă de referință de 8 ore

BP1 – fișă de semnalizare boală profesională

BP2 – fișă declarare boală profesională

BLP – boală legată de profesie

EU – OHSAS – Agenția Europeană pentru Sănătate și Securitate în Muncă

EODS – Statistica Europeană a Bolilor Profesionale

EKG - electrocardiogramă

HAV – vibrația transmisă sistemului mână – braț

ILO – Organizația Internațională a Muncii

INCDPM – Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare pentru Protecția Muncii

ISO – Organizația Internațională de Standardizare

LAeq – nivelul acustic echivalent

$L_{(EX,8h)}$ – expunere zilnică profesională la zgomot

N_r – nivel de risc global

N_{rp} – nivel de risc parțial

OWAS – evaluarea posturilor de lucru prin metoda Ovako

REBA – evaluarea rapidă a întregului corp

RNP – Romsilva – Regia Națională a Pădurilor Romsilva

SSM – securitate și sănătate în muncă

WBGT – indicele de confort termic

UE – Uniunea Europeană

UR – umiditate relativă

VCA – viteza curenților de aer

Terminologie specifică cercetării

Legea 319/2006, cu modificările și completările ulterioare, definește accidentul de muncă, boala profesională și boala legată de profesiune astfel:

- accident de muncă - vătămarea violentă a organismului, precum și intoxicația acută profesională, care au loc în timpul procesului de muncă sau în îndeplinirea îndatoririlor de serviciu și care provoacă incapacitate temporară de muncă de cel puțin 3 zile calendaristice, invaliditate ori deces;
- boală profesională - afecțiunea care se produce ca urmare a exercitării unei meserii sau profesii, cauzată de agenți nocivi fizici, chimici ori biologici caracteristici locului de muncă, precum și de suprasolicitarea diferitelor organe sau sisteme ale organismului, în procesul de muncă;
- boală legată de profesiune - boală cu determinare multifactorială, la care unii factori determinanți sunt de natură profesională;
- semnalarea bolilor profesionale - procedură prin care se indică, pentru prima oară, faptul că o boală ar putea fi profesională;
- cercetare a bolilor profesionale - procedură efectuată, în mod sistematic, cu scopul de a stabili caracterul de profesionalitate a bolii semnalate.

În literatura specifică de sănătate și securitate ocupațională (Băbuț și Moraru, 2014) se mai utilizează următorii termeni, a căror semnificație este următoarea:

- risc - probabilitatea ca evenimentul nedorit să se întâmple cu o gravitate determinată, în condiții de funcționare și/sau expunere date;
- noxe profesionale – termen utilizat în literatura de medicina muncii, precum și în cea de sănătate și securitate în muncă, similar cu factori de risc, factori nocivi, agenți nocivi, condiții potențial generatoare de risc (provine din latină – „primum non nocere” - întâi de toate, nu face rău);
- evaluarea riscurilor – aprecierea (măsurarea) riscurilor aferente situațiilor de manifestare a evenimentelor nedorite, cu influență asupra securității și sănătății lucrătorilor.

În cuprinsul lucrării, pentru cele două categorii de muncitori, se vor utiliza și următorii termeni:

- conducător de utilaje pentru scos-apropiat: motorist la motoagregate și mașini în silvicultură, tractorist, tafist, corhănitör mecanic, operator utilaje;
- fasonator mecanic: operator la recoltarea și toaletarea arborilor forestieri, drujbist.

Introducere

Sectorul forestier este o ramură importantă a economiei naționale, având ca rol fundamental gospodărirea durabilă a pădurilor și valorificarea superioară diversificată a masei lemnoase și a celorlalte produse accesorii ale pădurii. Astfel, pentru a veni în sprijinul îmbunătățirii condițiilor de muncă a lucrătorilor din domeniul forestier, este necesară cunoașterea situației actuale a tipurilor de riscuri profesionale, a reglementarilor legale și, apoi, stabilirea expunerii lucrătorilor și aplicarea măsurilor necesare în vederea diminuării efectelor acestora.

Sănătatea și securitatea ocupațională reprezintă, o preocupare crescândă a oricărei organizații, fiind o activitate cu impact socio – economic foarte ridicat. Asigurarea măsurilor și mijloacelor de protecție adecvate va avea efecte pozitive pentru desfășurarea în siguranță a proceselor de muncă, prin reducerea expunerilor la factorii de risc conștientizarea comportamentelor riscante și prevenirea uzurii premature a organismului.

Muncitorii forestieri, în special cei din exploatarea lemnului, sunt considerați ca fiind un grup profesional expus la un risc crescut de accidente de muncă și de boli profesionale, întrucât munca lor înglobează cele mai nefavorabile noxe profesionale din domeniul forestier. Astfel, cercetările din acest domeniu ar trebui să fundamenteze măsurile de îmbunătățire a unui mediu de muncă sigur și sănătos.

În contextul actual, protejarea vieții, integrității și sănătății resursei umane constituie o preocupare foarte importantă pentru sectorul forestier din România. Din această perspectivă, cercetările aplicative din lucrarea de față au presupus: măsurarea nivelului de expunere la factorii de risc profesional (zgomot, vibrații, pulberi, microclimat, monoxid de carbon), stabilirea incidenței accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale precum și evaluarea riscurilor profesionale pentru fasonatorii mecanici și conducătorii utilajelor de scos – apropiat. Cunoașterea cauzelor accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale furnizează informații concludente pentru aplicarea măsurilor corective și de prevenție. Rezultatele cercetării de față indică faptul că măsurile trebuie orientate în următoarele direcții: prevenirea riscurilor profesionale, asigurarea unei stări de sănătate corespunzătoare și monitorizarea factorilor pentru accidente de muncă și a bolile profesionale. Pentru îmbunătățirea proceselor de muncă a muncitorilor forestieri, din prisma sănătății și securității în muncă, este necesară regândirea cadrului legal legat de condițiile speciale de muncă, adoparea unei strategii privind asigurarea forței de muncă calificate care să corespundă din punct de vedere fizic și al stării de sănătate precum și implementarea unui sistem eficient de monitorizare a respectării cerințelor SSM.

În concluzie, rezultatele obținute prin cercetările efectuate în teza de față ar putea conduce la unele recomandări privind îmbunătățirea măsurilor actuale care vizează sănătatea și securitatea în muncă pentru muncitorii care activează în domeniul exploatării lemnului, minimizându-se efectul negativ al factorilor de risc profesional.

Capitolul 1. Stadiul actual al cunoștințelor cu privire la sănătatea și securitatea ocupațională în procesul de exploatare a lemnului

1.1. Aspecte generale privind sănătatea și securitatea ocupațională și importanța evaluării riscurilor

Evaluarea sănătății și securității ocupaționale, prevenirea accidentelor și îmbolnăvirilor profesionale ar trebui să reprezinte o prioritate pentru orice organizație. În acest mod, se poate asigura un mediu de lucru adecvat, în concordanță cu activitatea pe care o realizează executantul și va contribui la creșterea productivității muncii. Evaluarea factorilor de risc profesional are drept obiective prevenirea accidentelor de muncă și a îmbolnăvirilor profesionale, instruirea și informarea lucrătorilor, precum și implementarea unui sistem de management care să permită aplicarea eficientă a măsurilor necesare (Nielsen 2014; Goelzer 2019; Yangho et al. 2016; Wachter și Yorio 2014). Acesta este motivul pentru care alinierea scopurilor, a obiectivelor și motivațiilor acestora este esențială.

În conformitate cu normele naționale și internaționale, angajatorii au obligația să adopte măsurile necesare pentru protejarea securității și sănătății lucrătorilor, inclusiv pentru prevenirea riscurilor profesionale. Acesta este un principiu fundamental în legislația multor țări (Yangho et al. 2016; Fingerhut et al. 2005; Bovenzi 2008; Mohammadfam et al. 2017).

În cadrul Comunității Europene sunt precizate principiile pentru îmbunătățirea siguranței și sănătății lucrătorilor la locul de muncă (***, 1989) ce sunt transpuse în legislațiile naționale ale statelor membre. De asemenea, statele membre pot introduce dispoziții mai riguroase pentru a proteja proprii lucrători. Astfel, a fost stabilit cadrul general al principiilor și măsurilor de securitate și sănătate în muncă prin Legea 319/2006, ce a fost completată cu normele metodologice de aplicare aprobate prin Hotărârea Guvernului 1425/2006 cu modificările și completările ulterioare. Actele normative referitoare la expunerea muncitorilor forestieri la noxe profesionale precum zgomot, vibrații, pulberi etc. sunt stabilite prin legislația subsecventă a legii cadru, fiind precizate atât limitele de la care trebuie să se intervină cu măsuri de prevenire, cât și cele maxime admise.

Din multitudinea categoriilor profesionale specifice activităților silvice, lucrătorii din exploatarea lemnului sunt expuși, în îndeplinirea sarcinilor de muncă, unui număr mare și variat de factori de risc, motiv pentru care analiza științifică oferă informații diverse și complexe referitoare la tipologia muncitorului forestier (Alexandru 1997). Este cunoscut că sectorul forestier este unul cu muncă fizică grea, cu factori de risc imprevizibili, de cele mai multe ori inevitabili (Martin-Diener et al. 2018). În România, după aderarea în spațiu comunitar, s-au realizat studii puține care să stabilească valorile noxelor profesionale în condiții reale de lucru, să precizeze incidența acestor factori pentru sănătatea lucrătorilor forestieri, care să constituie apoi baza informațională în determinarea nivelului de risc al locurilor de muncă. Din aceste considerente s-ar putea considera că o perspectivă nouă asupra sănătății și securității ocupaționale ar aduce beneficii sectorului forestier.

EU – OHSAS (*eng. European Agency for Safety and Health at Work; sinonim ro. Agenția Europeană pentru Sănătate și Securitate în Muncă*) subliniază că numărul de accidente și boli profesionale ale lucrătorilor forestieri este mult mai mare, comparativ cu multe alte sectoare de activități (***, 2020b), fapt confirmat și de numeroase studii (Holman et al. 1987; Paulozzi 1987; Pettersson 1981; Crowe 1986). Se estimează că pe glob, în domeniul forestier, lucrează circa 10 milioane de angajați (***, 2010b), datele oficiale indicând o scădere a numărului lor în multe dintre țările europene (Jacob et al. 1994; Gröger și Lewark 2002; Buwal 2003). Ponderea ridicată a accidentelor mortale și a vătămarilor corporale, precum și a cazurilor severe de boli profesionale se datorează expunerii repetate sau continue la un mediu nefavorabil (Klun și Medved 2007; Laschi et al. 2016; Tsiaras et al. 2014). În Noua Zeelandă, Cryer și Fleming (1987) au stabilit că, în intervalul 1975-1984, rata medie a mortalității în

domeniul forestier era de 11,5 ori mai mare decât cea din toate celelalte domenii de activitate, astfel că, domeniul forestier a fost considerat unul din cele mai riscante sectoare în Noua Zeelandă.

La nivel european, domeniul activităților forestiere, agricultură și pescuit are proporția cea mai ridicată a lucrătorilor afectați de patologia osteomusculară (69%). În țările UE (*eng. European Union, Uniunea Europeană*), minim un sfert din timpul de lucru, 61% din muncitori efectuează mișcări repetitive ale mâinilor și brațelor, 43% au poziții vicioase și neconfortabile, 35% manipulează greutăți, iar 20% lucrează în medii cu vibrații (***, 2019a). Referitor la starea de sănătate a lucrătorilor forestieri expuși, se poate afirma că, în ciuda îmbunătățirilor tehnologice și ergonomice, unii factori de risc sunt încă relativ ridicați, iar alții noi își fac apariția (Poje et al. 2019; Marenče et al. 2017). Grupurile supuse la risc pentru afecțiuni ale sistemului musculoscheletal sunt cele ale muncitorilor care prestează muncă fizică calificată sau necalificată (Iftime et al. 2020). Activitățile forestiere se desfășoară manual sau manual-motorizat, necesitând un efort fizic mare.

Afecțiunile osteomusculoarticulare sunt cele mai frecvente boli profesionale înregistrate în Uniunea Europeană(***, 2019a). Conform listei de boli profesionale cu declarare obligatorie, dezvoltată de EODS (*eng. European Occupational Diseases Statistics; Statistica Europeană a Bolilor Profesionale*), în anul 2005, din totalitatea bolilor profesionale, procentul afecțiunilor osteomusculoarticulare ocupă primul loc (38,1%), urmat de bolile neurologice (20,9%) și de afecțiunile aparatului respirator (14,30 %) (***, 2010a). Pe de altă parte, afecțiunile de natură profesională și cele legate de profesie reprezintă o importantă problemă de sănătate care determină costuri economice și sociale semnificative, generând incapacitate de muncă și productivitate scăzută. Agenția Europeană pentru Securitate și Sănătate în Muncă a estimat că, în anul 2015, 60% din muncitorii țărilor membre au avut una sau mai multe tulburări musculo – scheletale în ultimele 12 luni, iar în România ponderea a fost de 69% (***, 2019a).

Afecțiunile osteomusculoarticulare prezentate în *Lista bolilor profesionale recomandate de ILO la Conferința Internațională a Muncii, Geneva 2002* (***, 2002b), au următoarele caracteristici (Cocârlă 2009):

- boli sistemice definite după organul țintă;
- afecțiuni ale aparatului muscular și ale scheletului, cauzate de o activitate profesională particulară sau de un mediu de muncă cu factori de risc particulari, ca de exemplu: mișcări rapide și repetitive, efort de intensitate ridicată, acțiuni mecanice concentrate pe suprafețe mici ale corpului, postură vicioasă, vibrații.

Acțiunea frigului, localizat sau ambiental, are drept consecință amplificarea riscului (***, 2002b).

Recoltarea lemnului utilizând ferăstraiele mecanice este una din cele mai periculoase sarcini de muncă în pădure. Accidentele în care sunt implicați fasonatorii mecanici sunt în general foarte grave (Gallis 2006). Condițiile de muncă sunt dificile datorită prezenței numeroaselor riscuri profesionale. Zgomotul și vibrația sunt principalii factori fizici din mediul forestier care generează riscuri pentru sănătatea lucrătorilor (Malinowska-Borowska et al. 2012; Toppila et al. 2000; Kirisits et al. 2018; Iftime et al. 2020). Clasificarea dificultății muncii, bazată pe consumul energetic, face posibilă identificarea și diferențierea categoriilor de muncă grea și foarte grea (Grzywiński et al. 2016). Expunerea la monoxidul de carbon produs de ferăstraiele mecanice poate avea, în timp, un impact negativ asupra sănătății muncitorilor (Arnold și Parmigiani 2015). De asemenea, indicele WBGT (*eng. wet-bulb globe temperature; sinonim ro. indice de confort termic*) este utilizat pe scară largă în managementul sănătății ocupaționale pentru evaluarea condițiilor de microclimat (d'Ambrosio Alfano et al. 2014, Brotherhood 2014).

Evaluarea stării de sănătate la fasonatorii mecanici a evidențiat prezența simptomatologiei afecțiunilor profesionale în multe studii (Kauppinen et al. 2006; Hooper et al. 2016; Fonseca et al. 2015; Bovenzi et al. 2004; Malinowska-Borowska et al. 2012; Iftime et al. 2020). Vătămările cauzate de expuneri sunt diferențiate de la un lucrător la altul și depind de timpul expunerii, nivelul expunerii și alți factori, cum ar fi condițiile preexistente sau dacă aceștia utilizează echipamentul de protecție adecvat locului de muncă (Ulutaşdemir et al. 2015; Dąbrowski 2015). Cu toate acestea, unii dintre factorii de risc profesional, cum ar fi zgomotul și vibrația, sunt neglijați de muncitori, deoarece nu reprezintă un risc imediat pentru sănătatea umană (Neri et al. 2018). Expunerea excesivă la zgomot și vibrații poate

conduce în timp la apariția sindromului Raynaud și a hipoacuziei bilaterale (Malinowska-Borowska et al. 2012; Iftime et al. 2019a; Iftime et al. 2020). Nivelul vibrației transmisă sistemului mână-braț cauzează afecțiuni neurologice, vasculare și osteomusculoarticulare. Expunerea zilnică a fasonatorilor la vibrația transmisă de ferăstrăul mecanic (A(8)) este asociată cu prezența furnicăturilor în degete, amorțeală și răceală la nivelul acestora. Acestea sunt simptome care indică deteriorări vasculare și neurologice datorate vibrației mână braț (Su et al. 2014). Raportul de cauzalitate între nivelul de vibrație și tulburările traumatiche (sindromul de tunel carpian, sindrom algic musculo – tendinos) a fost stabilit și de Bovenzi și colaboratorii, în lucrările publicate în 1991 și 1995. Prin urmare, factorii fizici, fiziologici și de mediu la care sunt expuși lucrătorii forestieri provoacă diverse afecțiuni, localizate în special la nivelul sistemului musculo – scheletal, vascular, nervos și auditiv (Groves și Lyons 1968; Bovenzi et al. 2008; Fonseca et al. 2015).

Condițiile de muncă nefavorabile se regăsesc la fasonatori, la care efortul fizic intens este însoțit de vibrații, zgomot și de condiții de microclimat variabile în funcție de anotimp (Hulse și Gunstone 1998; Hildebrandt et al. 2002; Iftime et al. 2020). O importanță semnificativă pentru apariția afecțiunilor musculo-scheletale este atribuită posturilor nefirești, forțate și vicioase ale corpului pentru o lungă perioadă, de aproximativ 15 - 20 ani, adoptate în timpul îndeplinirii sarcinilor de lucru (Hagen 1990; Hagen et al. 1998; Grzywinski et al. 2005). Prin urmare, activitatea lucrătorilor din exploatarea forestieră este puternic influențată de factorii de mediu (geofizici și climatici), cum sunt: caracteristicile geomorfologice ale terenului, condițiile meteorologice. Procesul tehnologic de exploatare a masei lemnoase impune poziții vicioase de lucru, cu intensități diferențiate ale efortului fizic. Pozițiile vicioase sunt datorate aplecării corpului, cu sau fără răsucirea trunchiului, în efectuarea operațiilor de lucru iar ținerea echipamentului de muncă în mână reprezintă un risc suplimentar, datorat manipulării greutății acestuia.

Patologiile osteomusculoarticulare care pot fi prezente la lucrătorii din exploatarea forestieră afectează atât articulațiile mari, cât și articulațiile mici, mușchii, tendoanele, aponevrozele, cartilajele (Toma, 2006). Acestea sunt, în marea lor parte, boli profesionale sau boli legate de profesie, având ca factori generatori, suprasolicitările osteomusculoarticulare, ale coloanei vertebrale, mișcările repetitive, supraîncordările, manevrarea de greutate, dar și umezeala, frigul, pozițiile vicioase prelungite, ortostatismul prelungit, deplasările prelungite pe teren accidentat, vibrațiile, microtraumatismele repetate etc (Niculescu et al. 1999a).

Principala afecțiune osteomusculoarticulară, după cum este menționată în *Tabelul cu bolile profesionale cu declarare obligatorie în România publicat în Monitorul Oficial al României, partea I, nr. 882/30.10.2006, este sindromul osteomusculoarticular generat de vibrații (***, 2006c).*

Evaluarea simptomatologiei musculo-scheletale la muncitorii din sectorul forestier a fost făcută, de mai mulți cercetători (Ponten 1988, Hagen et al. 1998, Miranda et al. 2001, Gallis 2006, Grzywiński et al. 2010, Grzywiński et al. 2016) prin aplicarea chestionarului nordic standardizat. Rezultatele au indicat o prezență ridicată a simptomelor asociate afecțiunilor musculo-scheletale în următoarele zone: spatele inferior, umeri, gât și genunchi. În unele cazuri (Hagen 1998), aceste simptome sunt asociate cu stresul generat de solicitările de la locul de muncă coroborat cu nivelul precar al pregătirii profesionale.

Grzywiński et. al (2017) a elaborat un studiu ce analizează influența posturii de lucru la doborâre asupra încărcării fiziologice a muncitorului. Astfel, s-a estimat ritmul cardiac (bpm) pentru patru posturi de lucru: trunchiul aplecat înainte și picioarele drepte, trunchiul aplecat înainte și picioarele semiflexate, poziția ghemuit (picioarele flexate la maxim) și poziția cu un picior îngenunchiat. Cea mai mare încărcare fiziologică a apărut în cazul posturii de lucru cu spatele aplecat și picioarele semiflexate (125.3 bpm), iar cea mai mică la cea cu genunchii flexați în totalitate (114.1 bpm). Influența pozițiilor vicioase asupra sănătății ocupaționale a fost evaluată de către Zanuttini (2005), Sawastian et al. (2015) și Cheța et al. (2018) folosind metoda OWAS (eng. Ovako Working Posture Analysing System; sinonim ro. evaluarea posturilor de lucru prin metoda Ovako). Rezultatele indică un risc ridicat de apariție a afecțiunilor osteomusculoarticulare la fasonatorii mecanici, datorate posturilor de lucru de la recoltarea lemnului. Analiza posturilor de lucru forțate este evidențiată și de studiul efectuat de către Manavakun (2004)

care, analizând 248 poziții de lucru la fasonatori prin metoda REBA (eng. Rapid Entire Body Assessment; sinonim ro. Evaluarea posturală rapidă a întregului corp) a constatat că 72,6% se încadrează în categoria 3 și 4, ce implică adoptarea unor măsuri urgente pentru corectarea acestora.

Reducerea riscurilor pentru muncitorii la recoltarea lemnului a fost rezolvată în țări precum Suedia și Finlanda, prin introducerea echipamentelor de muncă multifuncționale ce efectuează o gamă variată de operații. În deceniul anterior astfel de utilaje erau preponderente în Europa de Vest. În țări precum Polonia, Cehia, Ungaria, Lituania exploatarea masei lemnoase se realizează în mare parte prin utilizarea metodelor clasice de recoltare și colectare (Steponavičius și Zinkevičius 2010, Grzywiński et al. 2017). Însă, în ultimii ani, în țări precum Cehia, Lituania, Letonia și Estonia procesul de exploatare a lemnului a devenit pe deplin mecanizat (Moskalik et al. 2017). În Finlanda, conform lui Salminen et al. (1999) numărul muncitorilor forestieri a scăzut cu 50 % în perioada 1990-1995 ca rezultat al mecanizării crescute. În Suedia, numărul muncitorilor forestieri a scăzut cu 90%, de la 100.000 la 10.000 în ultimii 40 de ani din același motiv (Axelsson 1998), iar angajările, cu 42,3%, între anii 1998-2009. În Grecia angajările au scăzut de la 17,5% la 12,3% (Tsioras 2010).

Deplasarea vehiculelor forestiere în orice regim este însoțită de apariția șocurilor, vibrațiilor și zgomotelor. Vibrațiile și șocurile au o mare influență asupra confortabilității conducătorului utilajului, acești factori provocând oboseală și senzație de disconfort. Șocurile, zgomotele și vibrațiile provin din surse exterioare și interioare. Dintre sursele exterioare se pot enumera: neregularitățile specifice suprafeței de rulare, profilul drumului (succesiunea și frecvența neregularităților acestuia), masele tractate, acțiunea rafalelor de vânt, frânarea, demararea etc. Sursele interioare sunt reprezentate de funcționarea motorului, transmisiei, a sistemului de direcție, ansamblului anvelopă - roată, construcției habitaculului autovehiculului forestier etc. (Alexandru 1997). Aceste surse pot produce efecte dăunătoare asupra confortului conducătorului de utilaj, randamentului muncii și asupra sănătății și securității ocupaționale a acestuia. Reducerea șocurilor, zgomotelor și vibrațiilor specifice autovehiculelor forestiere reprezintă o temă complexă, de actualitate, ce necesită o analiză amănunțită a cauzelor care le-au produs (Melemez et al. 2013; Gerasimov și Sokolov 2014).

Factorii de risc cei mai relevanți aparținând mediului de muncă și cu impact asupra sănătății și securității conducătorilor de utilaje sunt zgomotul, vibrațiile, gazele de evacuare și particulele de praf (Vallone et al. 2016; Poje et al. 2016; Potočník et al. 2009; Peterson et al. 2008; Gilad și Byran 2015; Aybek et al. 2010). Conform studiilor prezentate de Ričardas și Gediminas (2016) nivelul de zgomot redus prin soluții tehnice puse în aplicare de producători de la 90 dB (A) (tractoare din anii de fabricație 1980 - 1990) până la 73 dB (A) (tractoare fabricate din anul 2000) au avut o influență pozitivă asupra condițiilor de muncă.

Așadar, zgomotul produs de tractor este constituit în mare parte din zgomotul motorului, iar vibrația elementelor constructive contribuie, de asemenea, la generarea zgomotului rezultat din funcționarea utilajului (Vora 2016). Efectele negative cauzate de expunerea la zgomot nu sunt imediate, ci vor fi prezente în timp: pierderea auzului, dezechilibre mentale și boli fizice degenerative (Cocârlă 2009). Purtarea echipamentului de protecție este o necesitate, având în vedere faptul că muncitorii cu afecțiuni ale auzului sunt mai predispuși la accidente decât muncitorii sănătoși (Toppila et al. 2009).

Nivelurile de zgomot și vibrații ale cabinelor utilajelor sunt influențate în mare parte de tipul tractorului, durata de exploatare și regimul de funcționare. În afară de soluțiile tehnice utilizate pentru izolarea zgomotului (vibroizolația cabinei), trebuie să se aibă în vedere presiunea anvelopelor și condițiile suprafeței de rulare (Melemez et al. 2013). Se sugerează că legiuitorii ar trebui să ia în considerare tipul de sol și numărul de ore lucrate de tractor ca factori cheie în evaluarea nivelului de vibrație și zgomot al întregului corp (Vallone M. et al. 2016). De asemenea, utilajele moderne oferă condiții de lucru mai bune din punct de vedere al ergonomiei cabinei (Melemez și Tunay 2010; Ričardas și Gediminas 2016).

În domeniul forestier, expunerea la zgomot a conducătorilor de utilaje, este influențată de caracteristicile tractoarelor și variabilitatea condițiilor de lucru (Potočník et al. 2009; Poje et al. 2016). Datorită dificultății muncii și a variabilității condițiilor de muncă, nivelurile psiho - fiziologice ridicate ale expunerii lucrătorilor afectează sănătatea și siguranța la locul de muncă (Gallis 2006, Potočník et al.

2009). Poje et al. (2019) a studiat expunerea la zgomot și vibrații ale operatorilor utilajelor multifuncționale, de tip harvester și forwarder. Rezultatele au indicat valori care reflectă diferențe semnificative ale nivelului de zgomot și WBV (eng. whole body vibration; sinonim ro. vibrația transmisă corpului) generate de specificul locului de muncă și de tipul de utilaj utilizat. Pe distanțe de scos – apropiat scurte, sarcini reduse și utilizare redusă a motorului, combinat cu timpi medii de funcționare, operatorii utilajelor sunt supuși unor niveluri de expunere la zgomot mai mici decât limita superioară de avertizare (85 dB (A)). În situația în care utilajul este supraîncărcat, în aceleași condiții de distanță, nivelul de zgomot poate depăși 88 db(A), caz în care este depășită limita de expunere admisă (87 dB(A)).

Consecințele acțiunii zgomotului depind de timpul expunerii, astfel pentru durate scurte de 10 secunde lucrătorul poate rezista fără să-i fie afectat auzul la intensități și de 130 dB(A), însă acțiunea prelungită a acestui factor de risc la intensități de 75dB(A), și mai ales 85-95 dB(A) conduce la pierderea auzului (Manolescu et al. 2013). Expunerea zilnică profesională la zgomot pentru unele tipuri utilaje de scos – apropiat (forwarder, harvester) se poate situa sub limita inferioară pentru declanșarea măsurilor de prevenție (Messingerová et al. 2005). McBride et al. (2003) semnalează deficiențe ale auzului la muncitorii care sunt expuși la un nivel de presiune sonoră de 84,8 - 86,8 dB (A), ceea ce evidențiază că măsurile preventive trebuie luate de la valori ale expunerii mai mici decât limita maximă admisă.

Rehn et al. (2005) a analizat variația expunerii lucrătorului la vibrația transmisă corpului de către forwardere în diferite operații din cadrul procesului de colectare a lemnului. Rezultatele au concluzionat că efectele vibrațiilor asupra operatorilor pot fi mult diminuate atât prin folosirea unor utilaje noi, îmbunătățite tehnologic, prin scurtarea timpului de lucru în condițiile dificile de teren, dar și prin modul de manevrare a utilajului. Importanța expunerii la vibrații este evidențiată și de ale studii, precum Cation et al. (2008), Peterson et al. (2008) și Vora (2016), care afirmă că expunerea conducătorilor de utilaje la vibrațiile transmise întregului corp (WBV) este asociată cu diferite tulburări ale stării de sănătate. Rezultatele detaliate de Milosavljevic et al. (2010) demonstrează că nivelurile ridicate de expunere la vibrația transmisă corpului produce: dureri în zona lombară, urmată de dureri de gât și dureri la nivelul spatelui superior. Åström et al. (2006) a evaluat sindromul mână - braț și tulburările musculo - scheletale la nivelul gâtului și membrelor superioare la un grup de 273 lucrători pe utilaje forestiere, constatând că un sfert dintre aceștia prezintă simptomatologie aferentă sindromului de vibrație (amorteală, senzație de frig la mâini și degete albe), iar jumătate au simptome osteomusculoarticulare la nivelul gâtului, umărului și încheieturii mâinii. Pentru diminuarea tulburărilor osteomusculoarticulare la mâini, lucrătorul trebuie să adopte mai mult poziția semi – pronunțată a acestora, comparativ cea pronunțată (Grevsten și Sjögren 1996). Implementarea rotației locului de muncă a contribuit la limitarea numărului mare al cazurilor de afecțiuni osteomusculare în rândul muncitorilor ce deservește utilajele de exploatare din Suedia (Synwoldt și Gellerstedt 2003).

Măsurile pentru reducerea afecțiunilor osteomusculoarticulare datorate vibrației transmise corpului au la bază potrivit lui Tiemessen et al. (2007), îmbunătățirea a două categorii de factori: (1) caracteristicile de proiectare și (2) abilitățile și comportamentul în muncă a operatorului. Caracteristicile de proiectare ale utilajului sunt legate de tipul scaunului, suspensia cabinei și a scaunului, locația cabinei, tipul de utilaj, caracteristicile anvelopei, sarcina vehiculului și mentenanța acestuia. În ceea ce privește aptitudinea și profilul operatorului, acestea se referă la următoarele (Alexandru 1997; Băbuț și Moraru 2014): greutatea, înălțimea, experiența, viteza de deplasare, starea traseului și poziția acestuia în timpul deplasării. Potrivit lui Gerasimov și lui Sokolov (2014), utilajele multifuncționale asigură, pe lângă o productivitate ridicată, și condiții de muncă net superioare din punct de vedere ergonomic față de utilajele cu cabluri. În plus, asigurarea unei bune vizibilități din cabină și o postură de lucru corespunzătoare sunt factori prioritari în menținerea unui mediu de lucru sănătos și sigur.

Operatorii forestieri sunt expuși la condiții de microclimat nefavorabile, atât prin prisma factorilor meteorologici (frig, umiditate, căldură), cât și a condițiilor din cabina utilajelor (Kowalczyk și Bednarz 2010). Influența negativă a acestor factori are drept consecință apariția a numeroase boli ale sistemului osteomusculoarticular (Nowacka 2016).

Tractoarele forestiere care utilizează cablurile în procesul de colectare a lemnului necesită cerințe fiziologice sporite din partea operatorilor la operațiile de formarea, legarea și dezlegarea sarcinii comparativ cu cele dotate cu graifer. Dificultățile sarcinilor de muncă sunt influențate atât de condițiile de mediu și de caracteristicile operatorilor (rezistența picioarelor, mobilitatea brațelor și umerilor) și pot fi cuantificate prin măsurarea ritmului cardiac. În aceleași condiții de microclimat, utilizarea tractoarele prevăzute cu graifer implică pentru muncitori un ritm cardiac mai scăzut comparativ cu cele dotate cu cabluri. În situația în care indicele WBGT se situează peste 26° se constată o creștere a frecvenței cardiace, ceea ce indică interdependența dintre indicele WBGT și ritmul cardiac. Acest lucru i-a determinat pe Sirois și Smith (1985) să încadreze activitatea conducătorilor de utilaje în categoriile de muncă moderată și grea.

Temperaturile ridicate și scăzute precum și umiditatea ridicată (mai mare de 70 %) influențează negativ lucrătorii, prin creșterea nivelului de oboseală, scăderea capacității de muncă, și astfel, crește riscul apariției îmbolnăvirilor profesionale, ducând în final la o muncă inefficientă cu rezultate calitative inferioare (Manolescu et al. 2013).

Siguranța și securitatea în muncă au reprezentat întotdeauna subiecte de interes, mai ales din momentul în care s-a început gândirea procesului de muncă mai mult pe baza calificării angajaților (Klun and Medved 2007, Albizu-Urión et al. 2013) și pe refacerea energiei de la o zi la alta și nu de la o generație la alta, cum era în trecut (Alexandru 1997). În plus, aceste preocupări se manifestă în toate țările (Australia – Ghaffariyan 2016; Austria – Kogler et al. 2015; Indonesia – Gandaseca și Yoshimura 2001; Italia – Montorselli et al. 2010; Portugalia - Cabeças 2007; România – Iftime et al. 2019b; Slovakia – Gejdoš și Vlčková 2017; Gejdoš et al. 2019) și în toate domeniile de activitate, inclusiv în domeniul silvic, fie că se vorbește de procesele clasice de producție (recoltare – Albizu-Urión et al. 2013, colectare – Allman et al. 2017), de procese conexe (construcții de drumuri forestiere – Elvebakk 2015, transport tehnologic – Gejdoš and Vlčková 2017) sau, în cazul folosirii anumitor echipamente pentru desfășurarea proceselor tehnologice (Bernik și Jerončič 2008). Importanța sănătății și securității în muncă este reflectată prin preocupările îmbunătățirii mediului de muncă, astfel încât spațiul de lucru să beneficieze de o iluminare corespunzătoare (Trajanoska și Doncheva 2019). Prin urmare, în funcție de specificul activităților, evaluarea riscurilor constituie o soluție pentru evitarea situațiilor neprevăzute de accidentare (Glisovic et al. 2016).

Așadar, analiza accidentelor de muncă, stabilirea îmbolnăvirilor profesionale și evaluarea factorilor de risc va ilustra o imagine corectă a locurilor de muncă din exploatarea forestieră din România. Cuantificarea expunerilor la locul de muncă și a consecințelor asupra sănătății în domeniul forestier ar trebui să reprezinte o prioritate, deoarece condițiile de muncă și mediul sunt principalii factori care influențează sănătatea operatorilor și determină apariția unor boli profesionale potențiale.

Investigarea expunerii la factorii de risc profesional ar trebui să se realizeze atunci când sunt achiziționate tractoare noi, în cazul condițiilor de lucru cu risc ridicat de accidentare (teren accidentat, grohotiș), atunci când apar suspiciuni de boli profesionale sau sunt suspecti declarați cu boli profesionale. În exploatarea forestieră din România, astfel de măsurători ale vibrațiilor și zgomotului se realizează foarte rar deoarece sunt costisitoare, necesită competență și aparatură adecvată. De asemenea, nu sunt disponibile cercetări care să evidențieze analiza cumulativă a factorilor de risc și consecințele potențiale asupra sănătății. Cu toate că unele tractoare agricole sunt folosite pentru aplicații din domeniul forestier, nivelul zgomotului și al vibrației poate diferi comparativ cu a celor dedicate colectării lemnului, întrucât particularitățile constructive sunt determinate de operațiile de lucru specifice celor două domenii.

Capitolul 2. Scopul și obiectivele cercetării

Scopul tezei de doctorat este de a îmbunătăți componentele sistemului de muncă din domeniul forestier, prin analiza factorilor de risc profesional, în vederea găsirii de măsuri și soluții pentru prevenirea accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale, a reducerii premature a capacității de muncă și a comportamentelor riscante în activitatea desfășurată, ce au urmări grave asupra securității angajaților.

Pentru ca rezultatele cercetării să fie concludente, s-a avut în vedere ca direcția silvică selectată să îndeplinească cumulativ criteriile de reprezentativitate, precum: condiții de muncă variate (munte, deal, câmpie), procese tehnologice diferențiate în funcție de natura produselor recoltate și colectate (principale, secundare, accidentale), lucrători cu diferite caracteristici antropometrice, vârste, vechime în muncă, respectiv meserie.

Pentru evaluarea riscurilor profesionale ale componentelor sistemelor de muncă a celor două categorii de muncitori, fasonatori și operatori de utilaje, s-au stabilit următoarele obiective:

- identificarea, măsurarea și analiza efectelor sinergice a principalilor factori de risc, reprezentați de zgomot, vibrații, pulberi, microclimat, monoxid de carbon;
- validarea parametrilor și interpretarea rezultatelor obținute în urma analizei efectelor cumulative pentru factorii de risc identificați și măsurați, prin aplicarea metodelor statistice adecvate;
- evaluarea stării de sănătate pe baza expunerii la factorii de risc profesionali pentru muncitorii forestieri prin: a) completarea chestionarului nordic standardizat; b) examinarea medicală primară, cu rol de selectare a lucrătorilor cu patologie profesională; c) investigații medicale clinice pentru muncitorii suspecționați cu afecțiuni profesionale sau legate de profesie;
- analiza accidentelor de muncă din cadrul Regiei Naționale a Pădurilor-Romsilva și a județului Bacău, pentru cele două categorii de lucrători, în vederea identificării factorilor de risc, a stabilirii probabilității producerii evenimentelor și a gravității consecințelor acestora;
- identificarea corelației datelor rezultate având la bază evaluarea riscurilor prin metoda I.N.C.D.P.M București (Institutul Național de Cercetare – Dezvoltare pentru Protecția Muncii), calculul nivelului de risc parțial pentru fiecare componentă a sistemului muncă și calculul nivelului de risc global pentru fiecare post de lucru;
- emiterea unor recomandări, pe baza rezultatelor obținute, pentru îmbunătățirea sistemului de muncă.

Capitolul 3. Materiale și metode

3.1. Locul cercetărilor

Cercetările din cadrul prezentei lucrări au fost realizate în locații diferite, astfel încât să fie reprezentative pentru evaluarea riscurilor profesionale ale celor două categorii de muncitori. Astfel, în funcție de îndeplinirea obiectivelor studiului, cercetările s-au desfășurat în:

- parchete de exploatare situate în cele 14 ocoale silvice din cadrul Direcției Silvice Bacău pentru a măsura expunerea la principalii factori de risc;
- spații special amenajate la sediul celor 14 ocoale silvice pentru a evalua starea de sănătate prin aplicarea chestionarului nordic standardizat și a controlului medical primar;
- Institutul de Boli Profesionale București, pentru evaluarea stării de sănătate a muncitorilor suspecionați cu boli profesionale;
- sediul RNP – Romsilva pentru studiul factorilor de risc din accidentele de muncă specifice celor două categorii de muncitori.

Direcția Silvică Bacău îndeplinește criteriile de reprezentativitate pentru această cercetare, fiind o unitate complexă, ce gestionează o suprafață de 200067,72 ha, din care 167980,98 ha reprezintă fond forestier aparținând domeniului public al statului român. Structura organizatorică și funcțională a Direcției Silvice Bacău, cuprinde 14 ocoale silvice cu 58 districte și 298 cantoane silvice.

Pentru colectarea datelor, s-au realizat deplasări și măsurători în teren, în parchetele de exploatare din cele 14 subunități ale Direcției Silvice Bacău (figura 3.1.)

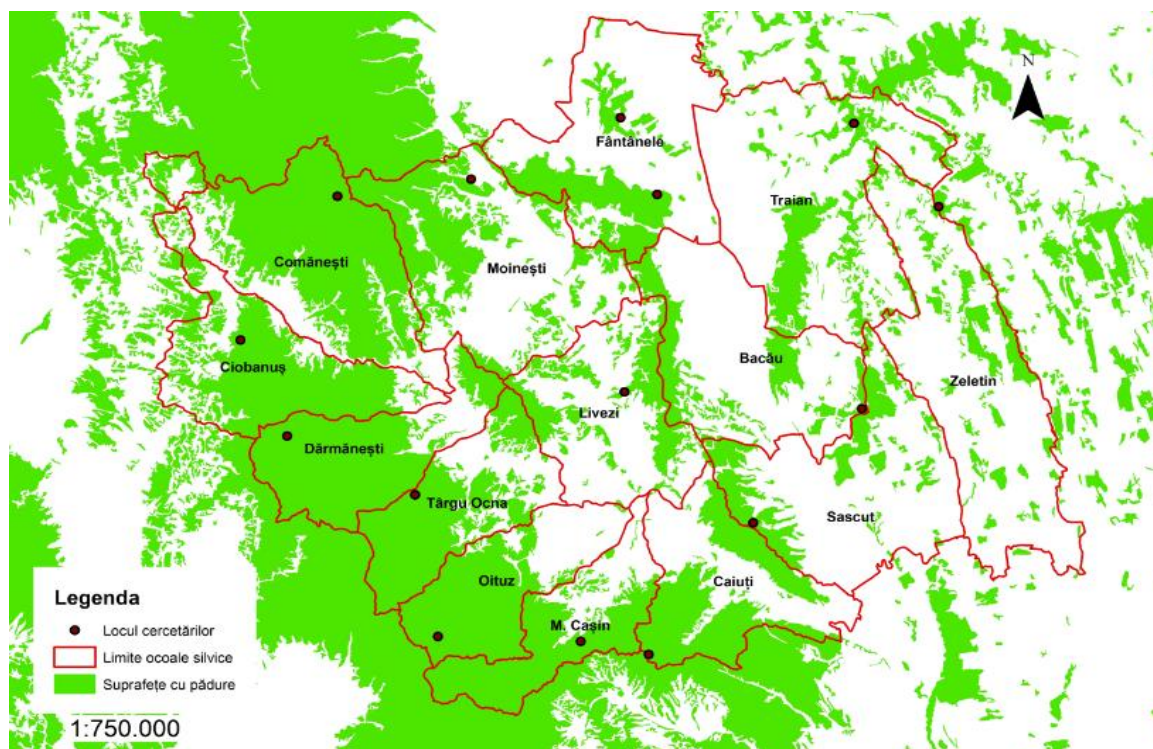


Figura 3.1. Locul cercetărilor pentru determinarea factorilor de risc profesional

Măsurătorile s-au efectuat în 15 partizi de masă lemnoasă – producția anului 2018, exploatate în regie prin formațiile de lucru proprii, atestate în acest sens. Determinările s-au efectuat începând cu sfârșitul sezonului de exploatare din primăvară și s-au finalizat în sezonul de iarnă (2018 - 2019), ceea ce a permis surprinderea activității în condiții climatice variate. S-au efectuat măsurători în partizi constituite din produse principale, secundare (rărituri) și accidentale, cu specii (molid, brad, fag, tei) și diametre diferite, situate în zone geografice variate prin relief, climat și condiții de lucru (Anexa 4). Sinteza datelor

referitoare la partizile de masă lemnoasă în care s-au efectuat măsurătorile privind noxele profesionale la categoriile de muncitori forestieri luați în studiu este prezentată în tabelul 3.1.

Parchetele de exploatare situate în zona de deal, sunt amplasate pe raza a opt ocoale sivice (Bacău, Traian, Sascut, Fântânele, Mănăstirea Cașin, Livezi, Moinești, Zeletin), la altitudini cuprinse între 300 și 550 m, cu înclinări ale terenului între 0° și 25°. În zona de munte, partizile de masă lemnoasă au aparținut la șase ocoalele sivice (Comănești, Ciobănuș, Căiuți, Dărmănești, Târgu Ocna și Oituz), fiind amplasate la altitudini cuprinse între 750 și 1200 m și pante între 15° și 28°.

3.2. Caracteristicile muncitorilor din eșantioanele studiate

Teza de doctorat a luat în considerare două categorii relevante de muncitori forestieri: fasonatorul mecanic (operator la recoltarea și toaletarea arborilor) și conducătorul de utilaje forestiere de scos apropiat material lemnos. Selectarea celor două categorii profesionale a ținut seama de faptul că exploatarea masei lemnoase implică cele mai multe riscuri specifice domeniului forestier.

Pentru îndeplinirea obiectivelor stabilite, numărul subiecților examinați a fost diferențiat, după cum urmează:

- pentru evaluarea stării de sănătate au fost investigați toți muncitorii, mai exact 144 de lucrători, grupați în două eșantioane: 107 fasonatori mecanici și 37 conducători de utilaje.
- la măsurarea expunerii la principalii factori de risc profesional și analiza posturilor de lucru au fost selectați un număr de 34 muncitori (17 fasonatori mecanici și 17 conducători de utilaje);

În tabelul 3.3 sunt redată informații referitoare la muncitorii care au fost supuși evaluării medicale. Din datele prezentate se observă că eșantioanele luate în studiu sunt heterogene, cuprinzând subiecți cu vârste între 21 ani și 62 ani, toți de sex masculin, cu înălțimea între 158 și 190 cm, iar greutatea între 48 și 128 kilograme. Angajații lucrează 40 de ore pe săptămână, au o vechime în meserie între 2 luni și 33 de ani și o vechime totală în muncă între 1 și 39 ani. Majoritatea muncitorilor locuiesc în zonele rurale. Cei mai mulți respondenți au doar o educație primară sau vocațională, doar puțini având studii superioare claselor gimnaziale. Calificările vocaționale în domeniul forestier apar la o mică parte, la cei care au absolvit școli profesionale forestiere, restul având cursuri de calificare de scurtă durată, aspecte constatate și de Slee și Wiersum (2001).

Tabel 3.1. Caracteristicile muncitorilor. Evaluarea medicală

Categorii/criterii		Fasonatori (107)	Conducători de utilaje (37)
Vârsta (ani)	Minimă	21	24
	Medie	45,77	43,24
	Maximă	62	59
Înălțimea (cm)	Minimă	158	158
	Medie	173,90	174,16
	Maximă	190	187
Greutatea (kg)	Minimă	48	62
	Medie	83,59	88,54
	Maximă	128	120
Ore/săptămână		40	40
Vechimea în meserie (ani)	Minimă	0,2	1
	Medie	11,56	13,54
	Maximă	33	31
Vechime în muncă (ani)	Minimă	1	1
	Medie	19,59	18,51
	Maximă	37	39

3.3. Condițiile de muncă

Programul normal de muncă al muncitorilor este de 8 ore pe zi, 40 ore pe săptămână. Echipamentul de muncă (ferăstrăul mecanic) se află în mâinile lucrătorului în cea mai mare parte a timpului de lucru, pentru recoltarea masei lemnoase și întreținerea acestuia. Datorită faptului că muncitorii incluși în cercetare au domiciliul în zona rurală, aceștia desfășoară activități cu ferăstrăul și în timpul liber, după finalizarea programului de lucru (sâmbăta) sau în timpul verii (când ziua este mai lungă), însă ponderea cea mai mare a muncii este în parchetul de exploatare. Efectuarea sarcinilor de lucru este condiționată și de condițiile meteorologice, activitățile fiind întrerupte în timpul ploilor, ninsorilor și a vânturilor puternice.

Activitățile pe care le desfășoară conducătorii de utilaje forestiere ce dețin această calificare sunt: adunatul arborilor doborâți, scosul materialului lemnos la căile de colectare, apropiatul lemnului din interiorul parchetului în platforma primară, manevrarea materialului lemnos colectat, precum și activități de reparații și întreținere a utilajelor de lucru.

Timpul de lucru este similar muncitorilor ce efectuează recoltarea masei lemnoase, însă, spre deosebire de aceștia, lucrul în afara orelor de program pentru a efectua sarcini similare celor de la serviciu este ne semnificativ, întrucât utilajul este parcat corespunzător, iar sarcinile acestei categorii de lucrători presupun existența unui utilaj de scos - apropiat și a unui parchet de exploatare autorizat.

Deoarece procesul de exploatare se desfășoară preponderent în sezonul de repaus vegetativ, 15 septembrie – 15 aprilie, condițiile de lucru sunt influențate de temperaturi scăzute, umiditate, zăpadă și gheață, care au un impact negativ asupra organismului, mult mai mare decât în restul anului. Volumul exploatat în afara sezonului de vegetație este mult mai mic și este reprezentat de produse secundare, igienă, accidentale și principale fără restricție.

3.4. Colectarea datelor

3.4.1. Colectarea datelor privind determinarea expunerilor la principalii factori de risc

Factorii de risc fizic au fost determinați în timpul execuției operațiilor de la recoltare, iar la colectare pentru cursa în plin, în cabina utilajului. Datele au fost colectate în perioada mai 2018 - iulie 2019.

Măsurarea factorilor de risc la recoltarea lemnului s-a realizat pentru operații specifice de doborât, curățat de crăci și secționat arbori, realizate cu motoferăstrăul Husqvarna 372 XP sau echivalent (tabelul 3.4). Determinările au totalizat un număr de 20 de arbori distincți, cu diametre cuprinse între 24 cm și 102 cm, din următoarele specii: fag, brad, molid, tei, stejar, larice, cireș (Anexa 4).

În cadrul studiului, la fasonatorii mecanici, expunerea la riscuri a constat în măsurarea următorilor parametri ai factorilor de risc în cadrul efectuării operațiilor de recoltare: expunerea zilnică profesională $L_{(EX,8h)}$ (dB(A)) - zgomot, A(8) (m/s²) – vibrația mână – braț, indicele WBGT (°C) - microclimat, concentrația pulberilor în zona respirabilă a lucrătorului (mg/m³) (Anexa 4).

La conducătorii de utilaje, expunerea la riscuri a constat în măsurarea următorilor parametri ai factorilor de risc la cursa în plin: expunerea zilnică profesională la zgomot $L_{(EX,8h)}$ dB(A), A(8) (m/s²) – vibrația transmisă corpului, indicele WBGT (°C), concentrația de monoxid de carbon în zona respirabilă a lucrătorului (ppm), în cabina utilajului. Determinările s-au efectuat având următoarele caracteristici ale sistemului de muncă (Anexa 5):

- mijloace de producție reprezentate de tractoare forestiere de diferite capacități și modele;
- trasee de colectare a lemnului cu înclinari variate (0°-25°), cu distanțe de scos apropiat diferite (200 - 1100 metri) și condiții diverse ale platformei drumului (înghețată, semidezghețată, umedă, uscată, reavăn-uscat);
- volume de scos –apropiat cuprinse între 1,400 m³ și 11,200m³.

Tractoarele utilizate pentru stabilirea expunerii la riscuri a operatorilor de utilaje (tabelul 3.5) au o vechime de funcționare între 1 – 19 ani și puterea cuprinsă între 48,5 kw – 86,1 kw, fiind încadrate în două categorii distincte:

- vehicule de tip I: utilaje de scos-apropiat dedicate exploatării masei lemnoase (TAF 690 PE, TAF 658);
- vehicule de tip II: tractoare universale adaptate pentru scos-apropiatul lemnului (Zetor Proxima Power 120, Zetor Proxima HS 120, tractor 650 M, Belarus TAG 952.3).

Tabel 3.5. Tipurile de tractoare și condițiile de lucru specifice colectării datelor

Marca utilajului	Putere (kW)	Anul punerii în funcțiune	Volume (m ³)	Condiții drum tractor	Profilul drumului	Pantă (°)	Distanță de scos - apropiat (m)
UTB U650 M	48.5	2002	1,789	semidezghețat, defundat	urcare	12	650
	48.5	2000	1,400	înghețat	orizontal	10	500
Zetor	86.2	2018	2,945	semidezghețat	orizontal	0	900
	86.2	2015	3,400	înghețat	orizontal	15	800
Belarus	70.8	2014	1,800	semidezghețat	orizontal	6	600
	70.8	2014	2,700	înghețat	orizontal	10	350
	70.8	2014	3,010	uscat	orizontal	15	500
TAF 658	48.5	2006	5,920	înghețat	coborâre	18	900
	71	2017	4,940	semidezghețat	coborâre	10	200
	71	2015	5,110	uscat	urcare	20	800
	71	2017	11,200	înghețat	coborâre	25	1100
TAF 690 PE	71	2014	4,950	uscat	coborâre	20	700
	71	2015	3,763	umed	coborâre	20	1100
	71	2015	2,520	umed	orizontal	15	900
	71	2018	4,800	semidezghețat	urcare	6	400
	71	2014	5,100	înghețat	coborâre	10	250
	71	2014	4,250	reavăn - uscat	urcare	20	900

3.4.2. Instrumente de măsură utilizate la determinarea principalilor factori de risc

A. Monitorul de stres termic WBGT - Microtherm Heat Stress WBGT Casella Cel

Monitorul de stres termic WBGT (figura 3.2) s-a utilizat pentru caracterizarea microclimatului de muncă al lucrătorilor, în conformitate cu standardul ISO 7243/7726 (***, 1998; ***, 2017b).

Aparatul de măsură oferă două moduri de lucru:

- a) $WBGT_{IN}$ - în cazul măsurătorilor în spații închise în care nu există expunere profesională directă la soare. În acest caz, formula de calcul clasică este:

$$WBGT_{IN} = 0,7T_{un} + 0,3T_a \quad (1)$$

- b) $WBGT_{EXT}$, pentru măsurători în spații exterioare în care există expunere profesională la soare. Formula de calcul utilizată este următoarea:

$$WBGT_{EXT} = 0,7T_{un} + 0,2T_g + 0,1T_a \quad (2)$$

Prelevarea datelor a constat în parcurgerea următoarelor etape: a) completarea rezervorului cu apă distilată până la nivel; b) realizarea conexiunii cu fitilul de bumbac între rezervor și intrarea la senzori; c) deschiderea aparatului, după care se așteaptă 10 min, iar acesta furnizează în mod automat parametrii de microclimat. Datele pot fi descărcate prin intermediul softului pe calculator. Aparatul a fost poziționat în vecinătatea proximă a lucrătorului, la 1,5 m de sol, astfel încât să nu incomodeze activitatea lucrătorului (figura 3.2).



Figura 3.2. Monitorul de stres termic WBGT (Autorul)

La unele puncte de măsurare s-a utilizat monitorul de stres termic WBGT în combinație cu instrumentul TESTO 435 – 2 (***, 2008c), ca metodă suplimentară de verificare și de screening (rapidă).

B. Sonometru clasa I cu Integrator - Casella Cell 620B

Sonometrul (figura 3.3) este compus din microfon, preamplificator, amplificator, analizor cu sistem de prelucrare și stocare, cu ecran LCD color, permițând citirea datelor în medii slab iluminate (***, 2008b).

Determinările s-au realizat în dinamică, pe diferite operații și faze lucru din procesul de recoltare și colectare a lemnului: doborât, curățat de crăci, secționat – fasonatori mecanici, respectiv cursa în plin la conducătorii de utilaje.

Măsurătorile efectuate au cuantificat expunerea zilnică profesională la zgomot ($L_{(Ex,8h)}$ dB(A)). Expunerea zilnică profesională la zgomot s-a calculat în funcție durată expunerii la zgomot (T_e) și nivelul acustic echivalent (L_{pAeq} dB(A)) determinat pentru fiecare operație. Durata expunerii (T_e) s-a determinat având la bază profesiograma, care presupune inventarierea activităților profesionale aferente fiecărei operații de lucru, cronometrarea lor și stabilirea timpilor aferenți activităților generatoare de zgomot. Determinările sonometrice au fost realizate la 10 cm de pavilionul urechii lucrătorului, în zona auditivă, după aceeași metodologie ca cea aplicată de Toma (2006). Valorile determinate sunt raportate la frecvența de 1000Hz (domeniul conversațional). Expunerea fasonatorilor la zgomotul impulsiv a fost măsurată în trei locații diferite, respectiv Fântânele, Sascut, Zeletin. Acest tip de zgomot s-a produs la baterea penelor pentru a-i imprima arborelui căderea, timpul de acțiune fiind unul mic de aproximativ 0,1 secunde.



Figura 3.3. Sonometru clasa I cu integrator - Casella Cell 620B (Autorul)

C. Vibrometrul portabil Svantek SV 106, dotat cu accelerometrele triaxiale SV 105 A și SV 38 V

Pentru stabilirea expunerii muncitorilor la vibrații s-a utilizat vibrometrul portabil Svantek SV 106, prevăzut cu accelerometre triaxiale pentru măsurarea vibrațiilor transmise sistemului mână - braț și pentru vibrațiile transmise întregului corp. Vibrometrul portabil SV 106 a fost dotat, în funcție de tipul determinărilor, cu următorii senzori:

- accelerometrul triaxial SV 105 A, pentru măsurătorile transmise sistemului mână –braț (figura 3.4);
- accelerometrul triaxial SV 38 V, pentru măsurătorile vibrațiilor transmise întregului corp (figura 3.5).

Analizatorul Svantek SV 106 funcționează cu patru baterii AA - 1,5 V, are display color și redă grafice în timp real cu nivelul vibrațiilor. Instrumentul se manevrează ușor în teren accidentat, în anotimpuri reci, dar și calde, iar datele pot fi descărcate prin intermediul softului Supervisor ce permite prelucrarea acestora (***, 2015d).

Expunerea zilnică la vibrația transmisă sistemului mână-braț ($A(8)$) se obține utilizând formula (ISO 5349 – 2):

$$A(8) = \sqrt{\frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^n a_{hvi}^2 T_i} \quad (6)$$

Unde:

- T_0 reprezintă durata de 8 ore;
- a_{hvi} – valoarea totală a accelerațiilor vibrațiilor;
- T_i – durata de expunere aferentă operației „i”;
- n – numărul total de operații.

Pentru determinarea vibrației mână-braț s-a utilizat vibrometrul portabil SV 106 și accelerometrul triaxial SV 105 A. Accelerometrul triaxial conține un senzor plasat în interiorul unei brățări care s-a atașat mâinii lucrătorului (figura 3.4), după explicarea rolului funcțional și scopului măsurătorii. Montarea senzorului s-a realizat pe regiunea palmară a mâinii drepte sau stângi, respectiv mâna care prinde maneta posterioară pe care se află butonul de accelerație și clinchetul de blocare a acestuia. Nivelul de vibrație mână-braț este preluat de senzorul inclus în capsulă prevăzută cu brațară pentru realizarea contactului strâns în zona palmară. Accelerometrul este conectat de analizator printr-un cablu spiralat protejat.



Figura 3.4. Vibrometrul portabil Svantek SV 106 și accelerometrul triaxial SV 105 A (Autorul)

Vibrația transmisă corpului s-a determinat utilizând vibrometrul portabil SV 106 dotat cu accelerometrul triaxial SV 38 V și au avut la bază standardul ISO 2631-1 (***, 1997) și Directiva 2002/44/EC (***, 2002a). Conform standardului ISO 2631-1 (***, 1997), determinarea parametrului A(8) este condiționată de stabilirea corectă a duratei de expunere, respectiv de timpul efectiv în care lucrătorul este afectat de vibrații. Valoarea vibrației transmise întregului corp este calculată ca cea mai mare valoare a accelerațiilor ponderate în frecvență, stabilite pe cele trei axe ortogonale pentru un lucrător aflat în poziția așezat sau în picioare.

Relația de calcul pentru accelerația medie pătratică (r.m.s), este (ISO 2361 – 1)

$$a_w = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt} \quad (7)$$

Unde:

$a_w(t)$ este accelerația ponderată de translație (m/s^2);

T – durata de măsurare (s).

Senzorul pentru detectarea vibrațiilor se află în interiorul unui disc flexibil care s-a poziționat pe șezutul (perna) utilajului (figura 3.5). Operatorul s-a așezat pe acest pe disc, iar perioada de măsurare este cea de funcționare a utilajului. Discul cu senzori este cuplat de analizor cu un cablu protejat spiralat. Măsurătorile au cuantificat accelerația medie ponderată (r.m.s. - root mean square), determinată pe cele trei axe x,y,z obținându-se parametrul A(8) (m/s^2), ce reprezintă expunerea zilnică la vibrații, pentru perioadă de referință de 8 ore. S-au utilizat factori ponderare ($W_{k,d}$) în domeniul de frecvență 0,5-80 Hz.



Figura 3.5. Vibrometrul portabil Svantek SV 106 și accelerometrul triaxial SV 38 V (Autorul)

D. Monitor portabil multigaz model Multirae Lite

Monitor portabil multigaz (figura 3.6) cu pompă de aspirație face parte din clasa de detectori multi-gaz care combină capacitățile de monitorizare continuă pentru compușii organici volatili, gazele toxice și combustibile, radiație, având caracteristic funcția de alarmă „Man Down”, toate acestea într-un singur instrument portabil performant. Monitorul permite selectarea senzorilor electrochimici, senzorilor de nivel combustibil PID (detector cu senzor de fotoionizare și detector de radiații gama), interschimbabili pe teren, în funcție de o gama largă de aplicații (***, 2011b). Senzorul electrochimic pentru CO, cu care este echipat monitorul portabil multigaz, este un senzor inteligent, cu acuratețe bună a măsurătorii și reacție rapidă, ce menține calibrarea, având un mecanism intern de compensare a influențelor negative de mediu înconjurător (variații de umiditate, temperatură, presiune). Rezerva de electroliți și suprafețele mari ale electrozilor îi conferă o perioadă de utilizare îndelungată. Rezultatele măsurătorilor sunt exprimate în ppm.



Figura 3.6. Monitor portabil multigaz model Multirae Lite (Autorul)

După calibrare, monitorul portabil multigaz a fost poziționat în zona de aspirație, la înălțimea căilor respiratorii, respectiv la 20-30 cm de nasul muncitorului. Datele au fost înregistrate pentru 15 minute, având la bază dispozițiile legale (***, 2018a) care reglementează limitele admise.

E. Aparat monitorizare pulberi Microdust Pro Casella Cel-712

Aparatul pentru monitorizarea pulberilor Microdust Pro Cassella Cel-712 (figura 3.7) este folosit pentru monitorizarea concentrației de particule din aer (praf, polen, fum) și a altor materiale rezultate din arderi, procesări, fabricații sau construcții. Acest instrument nu se aseamănă cu sistemele tradiționale de monitorizare a prafului prin sistemul gravimetric, care necesită o perioadă de prelevare destul de mare și care nu pot reda trendul nivelului de praf în timp real. Fiind portabil și având o sondă detașabilă este ideal pentru măsurătorile din zonele greu accesibile, putând fi folosit atât la monitorizări fizice, cât și la diverse aplicații de supraveghere generală (***, 2017a). Aparatul folosește principiul demonstrat al dispersiei luminii pentru a face măsurători precise și repetabile. Instrumentul utilizează o sursă laser modulată ce trece printr-o camera de măsurare. În condiții de aer curat, lumina produsă de sursa laser este oprită în „punctul de stop” și nu poate ajunge pe cale directă la detectorul optic. Când particulele de praf intră prin orificiul de prelevare, raza laser este împrăștiată într-un unghi îngust și o parte din ea poate ajunge la detector pe o ruta indirectă. Prin folosirea unui unghi îngust de împrăștiere, aparatul este mai puțin sensibil la variațiile din indexul de refracție și la culoarea particulelor măsurate. Rezultatele măsurătorilor sunt exprimate în mg/m³.



Figura 3.7. Analizor monitorizare pulberi CEL 712 Microdust Pro Casella (Autorul)

Expunerea zilnică la pulberile provenite din lemn se calculează după următoarea formulă:

$$C_{(EX,8h)} = \frac{\sum_{i=1}^n C_i T_i}{T_0} \quad (8)$$

Unde:

- $C_{(EX,8h)}$ este expunerea zilnică la pulberi (mg/m^3);
- C_i – concentrația medie aferentă operației de lucru (i);
- T_i – durata operației de lucru i ;
- T_0 – durata de 8 ore.

În timpul determinărilor, aparatul s-a poziționat la 20-30 cm de zona respiratorie a lucrătorului, în vederea stabilirii concentrației de pulberilor provenite din procesul de recoltare a lemnului. Particulele mari sunt reținute la nivelul cavităților nazale prin intermediul mucusului, a firelor de păr, ulterior la nivelul faringelui, traheii, bronhiilor mari, unde este mucus și covor ciliar. Cea mai mare parte din praful rezultat la doborâre, secționare și curățat de crăci este eliminat pe această cale. O mică parte depășește capacitatea de răspuns a organismului și se poate depune la nivelul sinusurilor nazale, iar microparticulele pot ajunge până la nivelul alveolelor pulmonare. Mecanismele de acțiune sunt multiple: factorul iritativ, depunerea la nivelul alveolelor pulmonare, depășirea capacității de fagocitare (reacții alergice), formarea țesutului fibros în timp, la care se adaugă microparticule de polenuri mucegaiuri, chitine (Neagu și Negru, 2013).

3.4.3. Evaluarea posturală pentru cele două categorii de muncitori

Evaluarea posturilor de lucru a vizat activitățile desfășurate la recoltarea și colectarea lemnului de un număr de 34 muncitori, realizându-se atât observații directe, cât și fotografierea diverselor posturi de lucru. Observarea atentă a diferitelor posturi de lucru (gesturi, poziție, obiceiri, deprinderi) reprezintă un indicator a potențialelor boli profesionale și legate de profesie, presupunând o analiză riguroasă a condițiilor de lucru în teren și a eventualelor implicații patologice. Studiul evidențiază pozițiile frecvent utilizate de muncitori, dacă sunt corecte, defectuoase sau forțate, impuse de sarcina de lucru în condițiile specifice de microclimat. Aprecierea vizuală și studiul fotografiei reprezintă o metodă de comparare (recapitulare) a pozițiilor de lucru la anumite intervale de timp, iar interpretarea acestora atestă implementarea măsurilor preventive legate de postura în muncă a lucrătorilor. Datele privind posturile de lucru pentru cele două categorii profesionale au fost colectate din teren în perioada mai 2018 – ianuarie 2019.

3.4.4. Evaluarea medicală a sănătății lucrătorilor din eșantioanele investigate

Evaluarea sănătății ocupaționale a presupus parcurgerea următoarelor etape: a) aplicarea chestionarului Nordic Standardizat (***, 2018b) privind simptomatologia osteomusculoarticulară la muncitorii din cele două eșantioane analizate; b) evaluarea aptitudinii în muncă și selectarea lucrătorilor cu simptomatologie profesională; c) examinări medicale amănunțite la Clinica Universitară de Medicina Muncii București pentru lucrătorii suspecionați cu boli profesionale.

Datele privind starea de sănătate au fost colectate în perioada august 2017 – iulie 2019.

A. Aplicarea chestionarului Nordic Standardizat

Chestionarul a fost completat de către toți subiecții (144 lucrători) cu următoarele informații: numele și prenumele, meseria, sexul, vârsta, vechimea în meserie, înălțimea, greutatea, timpul de lucru/săptămână, și au răspuns la întrebările specificate în formular. Chestionarul cuprinde și următoarele rubrici: evaluarea simptomelor musculo-scheletale în ultimele 12 luni (pe regiuni corporale – gât, umăr drept, umăr stâng etc.), dificultăți întâmpinate în ultimele 12 luni datorită problemelor musculo-scheletale sesizate (pe regiuni corporale), dificultăți întâmpinate în ultimele 7 zile datorită problemelor musculo-scheletale sesizate (pe regiuni corporale). Lucrătorii au vizualizat în partea stângă a formularului imaginea (vedere spate) cu poziția părților corpului și au răspuns afirmativ/negativ la întrebările specificate de chestionar, având la bază propria evaluare a simptomelor musculo-scheletale. În cele trei coloane au fost notate de către subiecți răspunsurile privind evaluarea problemelor osteomusculoarticulare la următoarele părți ale corpului: gât, umeri, coate, mâini, partea superioară a spatelui, partea inferioară a spatelui, șolduri/coapse, genunchi, glezne/labe ale picioarelor.

B. Evaluarea medicală primară

Validarea datelor obținute prin aplicarea chestionarului privind evaluarea simptomelor musculo-scheletale, s-a realizat prin examinarea medicală a subiecților de către o echipă de cadre medicale (medici și asistenți medicali de medicina muncii) la sediul unității, care a analizat aptitudinea în muncă, prin parcurgerea următoarelor etape (Iftime et al. 2019a):

- anamneză;
- examen clinic pe aparate și sisteme;
- examinări paraclinice – EKG, audiogramă, glicemie capilară, acuitate vizuală, spirometrie;
- testarea psihologică, efectuată de un psiholog specializat în psihologia muncii.

Evaluarea medicală are ca țintă îndeplinirea următoarelor obiective: confirmarea/infirmarea aptitudinii în muncă, depistarea bolilor profesionale și a celor legate de profesie, precum și identificarea afecțiunilor contraindicate locului de muncă și a celor ce constituie un pericol pentru securitatea companiei. Spre deosebire de examenul clinic și investigațiile ce se realizează la Institutul de Boli Profesionale, la controlul medical inițial, aceste analize sunt mai sumare, efectuându-se doar în funcție de riscurile la care este expus salariatul în prezent, partea de anamneză profesională făcându-se succint. În primă fază, se presupune că angajatul este sănătos, iar dacă se decelează anumite semne, simptome se ajunge la o suspiciune de boală, care poate fi profesională sau obișnuită. În vederea stabilirii caracterului profesional al bolii, angajatul este trimis în clinică pentru a i se stabili diagnosticul.

C. Examinări clinice

În urma evaluării medicale de către medicul de medicina muncii și a aplicării chestionarului privind afecțiunile musculo-scheletale, au fost selectați un număr de 39 fasonatori și 10 conducători de utilaje care prezentau simptomatologie profesională. Aceștia au fost îndrumați către Clinica Universitară de Medicina Muncii din cadrul Spitalului Clinic Colentina, unde au fost supuși unor investigații și analize,

timp de cinci - șapte zile, de o echipă de cadre medicale conduse de un profesor universitar – șef de clinică. La finalul spitalizării, unitatea medicală a eliberat biletul de ieșire din spital și scrisoarea medicală care conțin următoarele date: motivul prezentării, diagnosticul, anamneza, factorii de risc specifici locului de muncă, examenele clinice, examenele de laborator, examene paraclinice (EKG, ECO, Rx etc) și tratamentele efectuate, precum și cele recomandate.

Diagnosticul diferențial este și el esențial pentru a susține diagnosticul pozitiv și pentru a exclude celelalte diagnostice asemănătoare. Spre exemplu, astmul bronșic profesional prin expunere la polenuri, de obicei dobândit, la personalul forestier trebuie diferențiat de astmul bronșic neprofesional, de bronșita cronică, de bronhopneumopatia cronică obstructivă etc.

Deasemenea, în susținerea caracterului profesional ale afecțiunilor diagnosticate în clinică, s-au expertizat condițiile de muncă de către specialiști din cadrul Direcției de Sănătate Publică Bacău la toate formațiile de exploatare aparținând ocoalelor silvice ale Direcției Silvice Bacău pentru posturile de muncă fasonator mecanic și conducător de utilaje pentru scos-apropiatul materialului lemnos.

3.4.5. Factori de risc generatori ai accidentelor de muncă. Probabilitate, gravitate și nivel de risc

Analiza factorilor de risc a avut la bază datele consemnate în procesele verbale de cercetare a accidentelor de muncă din cadrul Regiei Naționale a Pădurilor – Romsilva (2013-2018), pentru cele două categorii profesionale (fasonatori mecanici și conducători de utilaje de scos - apropiat). Fasonatorii mecanici au fost implicați în 52 accidente de muncă, iar conducătorii de utilaje în 7 evenimente de muncă. Totodată, s-au cercetat și accidentele din perioada 2007 - 2018 ce au avut loc pe raza județului Bacău, respectiv 26 evenimente (din care 15 la fasonatori mecanici). De asemenea, sunt incluse în studiu date referitoare la vârsta, vechimea la locul de muncă, partea corpului afectată.

În plus, pentru a departaja implicațiile asupra siguranței și securității în muncă, pentru fiecare proces tehnologic au fost urmăriți o serie de factori de risc aferenți componentelor sistemului de muncă analizat care pot conduce la apariția de accidente în procesul de muncă. Aceștia aparțin următoarelor componente ale sistemului de muncă: executantul, sarcina de muncă, mediul de lucru și mijloacele de producție – pentru recoltarea arborilor, respectiv executantul și mijloacele de producție pentru colectarea lemnului. Datele analizate cuprind factori de risc identificați prin cercetare efectuată, gravitatea consecințelor evenimentului asupra muncitorului forestier (incapacitate de muncă, invaliditate, deces), probabilitatea de manifestare a acestora (***, 2012; Băbuț și Moraru, 2014), stabiliți de metoda I.N.C.D.P.M. Metoda împarte factorii de risc în funcție de probabilitatea de manifestare în 6 clase de frecvență (de la extrem de rară la foarte frecventă), iar evenimentele de muncă în 7 clase de gravitate (de la neglijabile la deces). Astfel, utilizând clasele de frecvență și la gravitatea evenimentelor de muncă, se ajunge la stabilirea nivelului de risc (***, 2012; Băbuț și Moraru, 2014).

3.4.6. Evaluarea sistemului de muncă pentru cele două categorii de muncitori

Evaluarea sistemului de muncă pentru cele două categorii de muncitori a înglobat rezultatele obținute din măsurarea riscurilor, statistica accidentelor de muncă din cadrul R.N.P. Romsilva și situația îmbolnăvirilor profesionale și a bolilor legate de profesie din eșantioanele analizate. Aceste informații au fost completate atât cu analiza activității profesionale prin consultarea specialiștilor din domeniu și a lucrătorilor, cât și cu datele înscrise în manualele de utilizare ale echipamentelor de muncă.

Evaluarea factorilor de risc a presupus parcurgerea următoarelor etape:

- descrierea sistemului de muncă analizat;
- stabilirea factorilor de risc posibili din sistemul de muncă, având la bază lista prestabilită prevăzută de metoda I.N.C.D.P.M. București (Anexa 14);
- stabilirea cuplului gravitate - probabilitate pe baza datelor furnizate de analiza accidentelor de muncă și incidența îmbolnăvirilor profesionale;

- stabilirea nivelului de risc cu ajutorul scalei de evaluare și prioritizarea acestora;
- calcularea nivelului de risc global al locurilor de muncă analizate cu ajutorul formulei (Alexandru, 2007; Băbuț și Moraru, 2014):

În funcție de scorul factorilor (cuantumul nivelului de risc) aceștia pot fi prioritizați, obținându-se o pondere individuală a fiecărui factor de risc în parte (fr), respectiv cumulativă (frc). Prin implementarea măsurilor corective asupra factorilor de risc care cumulativ au o pondere de 20%, se îmbunătățește procesul de muncă, ajungând într-un nivel de limită admisibilă. Măsurile sunt eficiente astfel încât nivelurile de risc obținute după implementarea măsurilor corective se situează în riscuri admisibile (nivel de risc $\leq 3,5$).

Capitolul 4. Rezultate și discuții

4.1. Nivelul riscurilor profesionale măsurate la muncitorii forestieri supuși investigațiilor

4.1.1. Influența factorilor de risc la fasonatorii mecanici

Evaluarea factorilor de risc și a stării de sănătate a fasonatorilor mecanici din grupul analizat evidențiază relația directă între expunerea la noxele profesionale și afecțiunile pe care acestea le generează în timp, cu efecte negative asupra securității și sănătății lucrătorilor. Analiza expunerii la principalii factori de risc s-a făcut pe zone geografice (deal, munte), pentru a evidenția specificitatea spațiului de lucru în care muncitorii celor două categorii profesionale efectuează sarcinile de muncă.

În tabelul 4.1 sunt prezentate valorile parametrilor determinați în cadrul procesului de recoltare în funcție de operația de lucru și specia arborelui recoltat. Determinările efectuate pentru factorul risc zgomot relevă valori ce depășesc, în toate cazurile, limitele maxime admisibile prevăzute de legislație, iar pentru vibrații, microclimatul de lucru (factorul WBGT) și pulberi sunt depășiri ale limitelor pentru care se impune adoptarea măsurilor de prevenire de către angajator. Astfel, datele evidențiază valoarea maximă a expunerii zilnice profesionale la zgomot ($L_{EX,8h}$) la operația de doborâre a arborilor din categoria diverselor tari (103,40 dB(A)), iar cea minimă la secționare diverse moi (88,30 dB(A)). La vibrația transmisă sistemului mână – braț, valoarea minimă și maximă a parametrului A(8), se înregistrează la curățarea de crăci a arborilor de diverse moi (1,12 m/s²; 2,88m/s²). Concentrația de pulberi cea mai ridicată s-a constatat la operația de doborâre a arborilor aparținând categoriei diverse tari (5,51 mg/m³).

Tabel 4.1. Nivelul expunerii la zgomot, vibrație mână – braț și pulberi în sistemul de muncă analizat

Factorul de risc		Procesul de recoltare a lemnului			Specia	
		Doborâre	Curățare de crăci	Secționare	Diverse tari (FA, ST, CI)	Rășinoase/diverse moi (BR, MO, LA, TE)
Zgomot $L_{EX,8h}$ (dB(A))	minimă	92,00	90,50	88,30	92,00	88,30
	medie	98,84	95,74	96,73	98,02	95,89
	maximă	103,40	103,00	103,00	103,40	102,00
Vibrație mână – braț A(8) (m/s ²)	minimă	1,16	1,12	1,28	1,52	1,12
	medie	2,13	2,00	1,98	2,08	1,98
	maximă	2,75	2,88	2,88	2,75	2,88
Pulberi (mg/m ³)	minimă	0,14	0,20	0,20	0,14	0,20
	medie	2,56	1,29	1,29	2,07	1,62
	maximă	5,51	2,00	2,00	5,51	3,30

4.1.2. Influența factorilor de risc la conducătorii utilajelor de scos – apropiat material lemnos

Măsurarea factorilor de risc care sunt prezenți în munca operatorilor la colectarea lemnului au reliefat nivelele de zgomot și vibrații transmise corpului, care în lipsa măsurilor de protecție vor afecta atât securitatea cât și sănătatea acestora. Limitele (minimă, maximă) a factorilor de risc determinați sunt utile pentru caracterizarea mediului de muncă al lucrătorilor forestieri, în vederea adoptării măsurilor de prevenție.

Nivelurile expunerii (minim, mediu, maxim) la zgomot, vibrație transmisă corpului, umiditate, microclimatul de lucru sunt prezentate în tabelele 4.6 și 4.7 și Anexa 5. Analizând aceste date se observă că atât nivelul zgomotului ocupațional cât și vibrația transmisă corpului este influențată de profilul drumului. Valorile maxime ale zgomotului și vibrației la urcare și în plan orizontal ($L_{EX,8h}$ = 97,00 dB(A); A(8) = 3,46 m/s²), sunt mult mai mari față de cele măsurate la coborâre ($L_{EX,8h}$ = 90,60 dB(A); A(8) = 1,26 m/s²).

Referitor la caracteristicile drumului de scos – apropiat, se constată că pe timp de iarnă, atunci când căile de colectare sunt înghețate și/sau semi – dezghețate, nivelul vibrației transmisă corpului este mai mic comparativ cu traseele uscate sau umede. Explicația provine din ipoteza că alunecarea lemnului este favorizată în condițiile de teren înghețat față de cel uscat. În zona de deal, expunerea la zgomot și vibrație este mai ridicată față de munte, însă valorile rezultate pot fi puse și pe seama tipului și vechimii utilajului.

În urma analizării datelor privind expunerea operatorilor de pe tractorul articulată forestier T.A.F 690P, pentru zonele de munte și deal s-a constatat că, în cele mai multe situații, valorile au fost cuprinse între 86,3 - 94 dB(A) la zgomot, respectiv 0,589 - 3,210 m/s² la vibrații. În zonele cu relief plan, s-au măsurat aceleași riscuri, dar la tractoarele universale U650 M ($L_{(EX,8h)} = 96,3 - 97$ dB(A), $A(8)=1,870 - 2,640$ m/s²), Zetor HS Proxima Power ($L_{(EX,8h)} = 78 - 81$ dB(A), $A(8) = 0,570 - 0,600$ m/s²) și Belarus TAG 952.3 ($L_{(EX,8h)} = 87,5 - 88$ dB(A), $A(8) = 0,951 - 3,460$ m/s²).

În ceea ce privește monoxidul de carbon (tabelul 4.6), determinările au evidențiat că acest risc se situează sub limita detectabilă (<1).

Tabel 4.6. Nivelurile expunerilor la factorii de risc, în funcție de caracteristicile procesului de colectare a lemnului

Factorul de risc		Profilul drumului de scos – apropiat			Zona geografică		Caracteristici drum scos - apropiat	
		urcare	orizontal	coborâre	deal	munte	înghețat, semi – dezghețat	uscat umed
Zgomot $L_{(EX,8h)}$ (dB(A))	minimă	86,80	78,00	86,30	78,00	86,30	78,00	86,30
	medie	91,35	86,64	88,20	88,74	87,50	88,90	87,20
	maximă	97,00	96,30	90,60	97,00	89,30	97	87,80
Vibrație transmisă corpului $A(8)$ (m/s ²)	minimă	2,45	0,57	0,58	0,57	0,58	0,57	0,58
	medie	2,71	1,66	0,82	1,87	1,14	1,39	2,01
	maximă	3,21	3,46	1,26	3,46	2,54	2,64	3,46
Monoxid de carbon (ppm)		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1

Valorile minime ale umidității s-au înregistrat pe timp de vară, în zona aridă a județului Bacău (Ocolul Silvic Zeletin), iar valori ridicate sunt pe timp de iarnă (tabelul 4.7). Umiditatea relativă a aerului UR (%) este comparabilă pentru cele două zone de relief, însă în zona de munte limita inferioară este mai ridicată comparativ cu cea de la deal (70% față de 61%).

Indicele WBGT arată că stresul termic la care sunt expuși conducătorii de utilaje este mai ridicat iarna, datorită temperaturilor scăzute, însă și vara la temperaturi ridicate, organismul are de suferit datorită crampelor calorice și chiar a șocului caloric.

Tabel 4.7. Expunerea la microclimatul de lucru

Factorul de risc		Zona geografică		Sezonul	
		deal	munte	vara	iarnă
Umiditatea relativă a aerului (%)	minimă	61,00	70	61,00	78,20
	medie	82,11	77,28	72,16	84,90
	maximă	90,00	89	82,40	90,00
Indicele WBGT (°C)	minimă	-4,60	1,30	6,80	-4,60
	medie	1,91	10,40	16,85	1,61
	maximă	23,10	20,80	23,10	2,70

4.2. Analiza posturilor de lucru în rândul fasonatorilor mecanici și conducătorilor de utilaje

4.2.1. Posturile de lucru specifice fasonatorilor mecanici

La fasonatorii mecanici au fost înregistrate imagini cu pozițiile de lucru la curățirea și pregătirea terenului, doborârea arborilor, secționarea și curățarea de crăci (figurile 4.1 – 4.15), evidențiindu-se următoarele poziții de lucru datorate îndeplinirii sarcinii de muncă:

- poziții vicioase forțate, reprezentate de anteflexia trunchiului și, implicit a coloanei vertebrale în plan sagital sau cu angulații laterale, stânga - dreapta, cu solicitarea zonei lombare și/sau cervico - dorsale;
- flexia uni sau bilaterală simetrică sau asimetrică a gambei pe coapsă, în diferite grade cu solicitarea articulației genunchiului (articulația tibio - femurală);
- poziția mâinii în timpul activității, cu prehensiune largă palmo - digitală, în forță, bimanual, rotații a pumnilor în timpul lucrului cu motoferăstrăul;
- poziția antebrățelor/brațelor în flexie – extensie 30 - 60° și solicitare variabilă a articulațiilor coatelor;
- umerii execută predominant anteflexie;
- brațele și antebrățele sunt predominant depărtate, cu unghiuri de 20 - 45° de trunchi, în susținere de greutate variabile;
- mișcări de retroextensie a brațului și antebrățului în momentul pornirii motoferăstrăului.

Suplimentar față de cele precizate mai sus au fost constatate poziții vicioase generate de necesitatea menținerii echilibrului în dinamică (condiții meteorologice nefavorabile, teren umed, gheață, zăpadă, frunziș și cetină ude), rezultând un efort suplimentar din partea unor grupe musculare mari: mușchii paravertebrali, abdominali, dorsali, și a membrilor inferioare implicând un tonus muscular sporit.

Efortul fizic susținut conlucrează cu factori specifici procesului de lucru, precum:

- deplasarea pe teren accidentat, în pantă, pe distanță mare;
- expunerea la vibrații mecanice generate de utilizarea unor echipamente de muncă vibrante;
- microclimat nefavorabil (rece, umed, curenți de aer), ce contribuie în timp la crearea unor condiții nesanogene ce pot evolua în boli profesionale sau legate de profesiune.



La efectuarea tapei de doborâre, lucrătorul adoptă o poziție ce constă în anteflexia pronunțată a trunchiului și abducția brațelor față de acesta. De asemenea, se observă extensia segmentului cervical față de coloana vertebrală (formând un unghi de 120°). Coloana prezintă o curbură accentuată în zona dorso-lombară, ceea ce creează o potențială presiune asupra discurilor intervertebrale care împreună cu vibrația și greutatea ferăstrăului contribuie în timp la afectarea sa. Proiecția centrului de greutate se situează în afara poligonului de susținere.

Figura 4.1. Operația de doborâre în P 1360185, UP VII Frumoasa, u.a. 6A - Ocolul Silvic Moinești (Autorul)



Figura 4.2. Operația de doborâre în P 1241893, UP III Cotin, u.a. 13 - Ocolul Silvic Zeletin (Autorul)

Lucrătorul adoptă o poziție forțată vicioasă, întrucât sarcina de muncă impune realizarea tăieturilor de doborâre cât mai jos (maxim 30 cm de la sol). Prin acest mod de lucru se crează o postură nesanogenă. Mușchii paravertebrali sunt tensionați, consecința, fiind, în primă etapă, apariția durerilor în pusee care cedează spontan sau la tratamente ușoare, însă ulterior se vor croniciza. Muncitorul are un poligon de susținere redus (pași mici) care-i asigură mobilitatea și viteza de lucru necesară în raport cu diametrul arborelui însă, poziția de echilibru nu este benefică sănătății. Similar figurii 4.2, trunchiul este aproape paralel cu solul, genunchii sunt flectați (suprasolicitare a articulațiilor), capul este în extensie, brațele sunt mai apropiate de membrele inferioare, fapt ce permite o preluare a greutății de către sistemul mână-braț.



Figura 4.3. Operația de secționare în P 1241893, UP III Cotin, u.a. 13 - Ocolul Silvic Zeletin (Autorul)

Fasonatorul adoptă o poziție forțată de anteflexie pronunțată a trunchiului, cu solicitarea segmentului lombar a coloanei datorat susținerii ferăstrăului mecanic în îndeplinirea operațiilor de lucru. Centrul de greutate este mai depărtat de sol, iar proiecția acestuia se situează în afara bazei de susținere, ceea ce îi asigură muncitorului un echilibru limitat.



Figura 4.4. Operația de curățat de crăci în P 1198641, UP III Coman, u.a. 102A - Ocolul Silvic Livezi (Autorul)

Muncitorul execută curățatul de crăci în teren accidentat, cu vegetație abundentă, având o înaintare dificilă, ce creează circumstanțele proiectării crengilor pe diferite segmente ale corpului. Vizibilitatea redusă poate genera accidentarea prin tăiere, zdrobirea diferitelor părți ale corpului. În ceea ce privește postura de lucru, aceasta este mai degajată cu trunchiul ridicat și ușor flectat. Curățatul de crăci presupune manevrarea ferăstrăului în planuri transversale, iar tăierea poate cauza accidentarea datorită forțelor de rezistență și forfecare.



Poziția lucru constă în anteflexia trunchiului, flexia coapselor și gambelor cu solicitarea articulațiilor genunchilor. Zona de lucru este situată pe teren accidentat, cu pantă, acoperit cu zăpadă. Lucrul în echipă limitează riscurile de accidentare și îmbolnăvire profesională, mai ales în această situație în care diametrul arborelui de recoltat este foarte mare iar riscul de alunecare este ridicat datorită mediului de lucru nefavorabil.

Figura 4.5. Operația de doborâre în P1413056, UP VI Geamăna, u.a. 160 A1, A2 - Ocolul Silvic Comănești (Autorul)

Grzywiński et al. (2017) a elaborat un studiu ce analizează influența poziției de lucru la doborâre, constatând că cea mai mare încărcare fiziologică apare în cazul posturii de lucru cu spatele îndoit și picioarele semi-flexate, iar cea mai mică la cea cu genunchii flexați în totalitate. Cauzele, în special la durerile din zona spatelui inferior, se datorează posturii adoptate la îndeplinirea atribuțiilor de muncă, sarcinii statice coroborată cu utilizarea ferăstrăului mecanic, precum și ridicării și mișcării de greutate.

Postura frecventă în care își desfășoară activitatea fasonatorii este o poziție înclinată/aplecată înainte (cu mai mult de 60 de grade) cu picioarele drepte sau îndoite (Grzywinski et al., 2005), la care se adaugă mișcările repetitive, preponderent la operația de curățire de crăci. Influența pozițiilor vicioase asupra sănătății ocupaționale a fost evaluată de către Sawastian et al., 2015, folosind metoda OWAS. Utilizând aceeași metodă de analiză, Zanuttini (2005) și Cheța et al. (2018) au determinat un risc ridicat de apariție a afecțiunilor osteomusculoarticulare la fasonatorii mecanici, datorate posturilor de lucru la recoltarea lemnului.

4.2.2. Posturile de lucru specifice conducătorilor de utilaje pentru scos - apropiat material lemnos

Realizarea sarcinilor de lucru la colectarea lemnului implică posturi sezânde, ce sunt caracterizate prin oscilații ale corpului de amplitudine variată anterior și lateral, adoptate în cursul deplasării utilajului pe plan înclinat, la urcare sau coborâre (pantă cu înclinări între 10°-30/35°) funcție de caracteristicile geomorfologice ale fiecărui parchet de exploatare forestieră, volumul sarcinii de apropiat, starea utilajului (figurile 4.16 – 4.20).

În momentul formării sarcinii, trunchiul/coloana vertebrală este torsionată spre înapoi, rezultând solicitarea musculaturii paravertebrale și a zonei lombare, cu tensiune variabilă în zona coloanei cervicale (operatorul supraveghează operațiunea din cabină, prin rotirea trunchiului, gâtului și capului cu 40 - 60%).

Efortul mixt de redresare a coloanei în timpul solicitărilor mecanice dau naștere posturilor vicioase, cu implicații în timp asupra articulațiilor mici, ale coloanei vertebrale, discurilor intervertebrale, musculaturii paravertebrale, articulațiilor genunchilor, membrelor superioare (umeri, coate, articulații, pumn), ale coloanei vertebrale cervicale și celei lombare.



Figura 4.16. Formarea sarcinii la colectarea lemnului în P 1241893, UP III Cotin, u.a. 13 - Ocolul Silvic Zeletin (Autorul)

Operatorul supraveghează formarea sarcinii de masă lemnoasă. Poziția de lucru este șezut, cu torsiunea trunchiului spre dreapta (circa 90°) pentru a-i asigura vizibilitatea optimă în această fază de lucru.

Mișcările de rotație a trunchiului sunt impuse de realizarea sarcinii de muncă, acestea având ca rezultat interesarea zonei lombare și cervicale a corpului. Vizibilitatea conducătorului este redusă de elementele de securitate ale geamului, fiind un factor risc de accidentare.



Figura 4.17. Formarea sarcinii la colectarea lemnului în P 1212589, UP II Halos, u.a. 82A - Ocolul Silvic Marea Casin (Autorul)

Postura de lucru este adaptată pozițiilor utilajului, în acest caz tractorul fiind înclinat în față, lucrătorul trebuie să realizeze o mișcare spre spate. Conducătorul va trebui să-și recapete echilibrul prin mișcări și contracții ale unor grupe de mușchi (efort antagonic).

Muncitorul urmărește formarea sarcinii și integritatea acesteia pe parcursul operației de scos-apropiat, fiind expus vibrațiilor transmise corpului, amortizate în mică măsură de scaunul utilajului.



Figura 4.18. Cursa în plin din P 1213134, U.P.II Ciuturești, u.a. 23 A – Ocolul Silvic Traian (Autorul)

Pe parcursul deplasării, postura șezândă se modifică în plan frontal și sagital pentru obținerea poziției de echilibru dinamic, în funcție de caracteristicile echipamentului de muncă (tipul utilajului, a anvelopelor, poziția și tipul scaunului), mijloacele de producție (caracteristicile traseului de colectare, volumul sarcinii) și abilitățile operatorului. Vibrațiile transmise corpului, mai ales în condiții de teren accidentat solicită și analizatorul vestibular iar efectele au consecință nu doar afectarea sistemului osteomusculoarticular ci și a organelor interne.

4.3. Incidența bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie asupra sănătății și securității în muncă

4.3.1. Rezultatele aplicării chestionarului nordic standardizat

Rezultatele privind simptomatologia osteomusculoarticulară la cele două categorii de muncitori forestieri sunt sintetizate în tabelele 4.11 – 4.14, oferind informații relevante privind ponderea lucrătorilor și zonele corpului ce prezintă durere (spate, gât, umeri, coate, mâini, coapse, genunchi, glezne). Datele obținute au fost grupate în trei tipuri de informații: (1) prezența la lucrători a manifestărilor musculo-scheletale; (2) dificultăți întâmpinate în ultimele 12 luni; (3) respectiv în ultimele 7 zile, datorate sarcinilor de muncă.

Analiza rezultatelor ne arată că la 90,65% dintre fasonatorii mecanici, respectiv 83,78% conducătorii de utilaje a fost semnalată prezența durerii osteomusculoarticulare la cel puțin o regiune a corpului în ultimele 12 luni (Anexa 7.1 și Anexa 8.1). Prezența durerii la cel puțin două regiuni ale corpului este întâlnită la 76,28% dintre fasonatori, respectiv 70,97% conducători de utilaje. Ponderea mare a muncitorilor, la ambele categorii profesionale, o au cei cu durere a spatelui inferior și superior. Procentul subiecților care declară că au dureri, la majoritatea zonelor afectate este similar cu cei ce întâmpină dificultăți în munca desfășurată, iar specific fasonatorilor este faptul că prezintă probleme musculo-scheletale la toate părțile corpului stipulate de chestionar. Rezultate asemănătoare au fost obținute atât de Miranda și colaboratorii săi (2001), care a aplicat chestionarul nordic standardizat unui grup de 3312 muncitori din industria forestieră finlandeză, cât și de Ponten (1988), în urma evaluării unui număr de 3600 de fasonatori. O altă constatare este aceea că, proporția celor care au întâmpinat dificultăți în ultimele 7 zile, este mai mică comparativ cu a celor ce au avut probleme în ultimele 12 luni (tabelul 4.11).

În ceea ce privește prezența durerilor datorate afecțiunilor musculo-scheletale, în top se află, atât la fasonatori, cât și la conducătorii de utilaje (în proporție mai mică), durerile spatelui inferior și superior, fiind urmate de cele ale genunchilor, picioarelor, coapselor și mâinilor. Astfel, 69% din fasonatori, respectiv 54% din conducători prezintă dureri la nivelul spatelui inferior în ultimele 12 luni (tabelul 4.11). Aplicarea chestionarului privind simptomatologia musculo – scheletală de către Gallis (2006), Grzywiński et al. (2010), Grzywiński et al. (2016), a evidențiat prezența simptomelor asociate afecțiunilor musculo-scheletale la muncitorii forestieri. Cei mai mulți subiecți semnalează prezența durerilor osteomusculare în zona lombară, însă proporția este ridicată și la celelalte părți ale corpului: mâini/încheieturi, cervicală, toracală, umeri și genunchi.

Studiul efectuat de Gallis (2006), la un eșantion de 78 de lucrători forestieri specializați în exploatarea masei lemnoase (recoltare și colectare) a constatat în completarea chestionarului nordic standardizat. Datele rezultate au semnalat dificultăți în muncă la 53,5%, 49,7% și 84,4% din subiecți, datorită durerii de la nivelul gâtului, umărului și respectiv spatelui inferior. Aplicarea aceluiași chestionar de către Silva et al. (2014) a evidențiat prezența durerilor musculo-scheletice la 62,9% din subiecții grupului analizat (66 lucrători). Prezența durerilor de spate ca urmare a deteriorării discurii vertebrale și osteoartrita la nivelul șoldului și a genunchilor la lucrătorii forestieri a fost semnalată și de către Sairanen et al. (1981).

Evaluarea simptomatologiei osteomusculoarticulare la două eșantioane de operatori de utilaje forestiere din Franța și Norvegia a arătat că numărul muncitorilor norvegieni care au raportat durere în zona dreaptă a gâtului este mai mare decât al francezilor, explicația fiind pusă pe seama factorilor organizaționali (două - trei pauze de masă la lucrătorii francezi) (Østensvik et al. 2008b). Solicitățile fizice ale operatorilor de utilaje, ce au fost monitorizate prin activitatea musculară la nivelul gâtului și membrilor superioare, sunt în strânsă corelație cu sarcina de muncă și parametrii constructivi ai echipamentului de muncă (Østensvik et al., 2008a).

Tabel 4.11. Evaluarea simptomelor musculo-scheletale prin aplicarea chestionarului nordic standardizat

Regiunea corporală	Fasonatori mecanici			Conducători de utilaje		
	E.S.M	D.M.12	D.M. 7	E.S.M	D.M.12	D.M.7
Gât	28,04	28,04	13,08	27,03	21,62	10,81
Umărul drept	9,35	9,35	5,61	13,51	13,51	8,11
Umărul stâng	7,48	7,48	7,48	0,00	0,00	0,00
Ambii umeri	8,41	8,41	5,61	16,22	13,51	10,81
Cotul drept	7,48	7,48	3,74	2,70	2,70	0,00
Cotul stâng	6,54	6,54	5,61	0,00	0,00	0,00
Ambele coate	12,15	12,15	9,35	16,22	16,22	10,81
Mâna dreaptă	17,76	17,76	12,15	8,11	5,41	0,00
Mâna stângă	11,21	11,21	8,41	0,00	0,00	0,00
Ambele mâini	20,56	20,56	16,82	10,81	8,11	5,41
Spate superior	49,53	49,53	39,25	40,54	40,54	16,22
Spate inferior	69,16	69,16	50,47	54,05	54,05	35,14
Coapse	24,30	24,30	19,63	32,43	29,73	13,51
Genunchi	40,19	39,25	30,84	37,84	35,14	16,22
Glezne	41,12	41,12	28,97	21,62	18,92	10,81

Notă:

- E.S.M. • Evaluarea simptomelor musculo-scheletale în ultimele 12 luni (durere, amorțeală, suferință, disconfort);
- D.M.12 • Dificultăți în ultimele 12 luni în munca desfășurată, datorate problemelor musculo-scheletale;
- D.M.7 • Dificultăți în ultimele 7 zile în munca desfășurată, datorate problemelor musculo-scheletale.

Rezultatele chestionarului relevă informații interesante. Evaluarea simptomelor musculo-scheletale în ultimele 12 luni coincide, în mare parte, cu dificultățile întâmpinate în ultimele 12 luni datorită problemelor osteomusculare sesizate. Se observă că zonele cel mai frecvent afectate, indiferent de categoria de lucrători din exploatarea forestieră, sunt cele ale spatelui inferior și a celui superior (Anexele 7.1, 7.2, 7.3, 8.1, 8.2, 8.3).

Chiar dacă lucrătorii au avut îndoieli privind alegerea răspunsurilor corecte, fiind uneori însoțite de subiectivism, datele rezultate oferă direcția în care trebuie să se intervină pentru a limita acțiunea factorilor de risc asupra sănătății muncitorilor.

4.3.2. Evaluarea medicală primară a lucrătorilor din eșantioanele studiate

Evaluarea medicală primară a presupus efectuarea examinărilor medicale specifice controlului medical periodic. Acestea au fost efectuate de către medicul de medicina muncii pentru a stabili aptitudinea în muncă a muncitorilor pe baza fișei de identificare a factorilor de risc și totodată selecția lucrătorilor cu suspiciuni de boală profesională pentru investigații la clinica de medicina muncii.

Prin evaluarea medicală inițială s-a realizat caracterizarea lucrătorilor în ceea ce privește sănătatea acestora, având ca finalitate confirmarea/infirmitatea aptitudinii în muncă. Diagnosticile medicale stabilite de medicul specialist de medicina muncii au evidențiat o pondere însemnată a afecțiunilor osteomusculoarticulare (59,81% fasonatori mecanici și 56,76% conducători utilaje – figura 4.21) și a hipertensiunii arteriale esențială (35,51% din fasonatorii mecanici, respectiv 21,62% din conducătorii de utilaje). În categoria „alte afecțiuni” au fost incluse următoarele boli: hepatite, diabet zaharat, oftalmologice (corecții optice) etc.

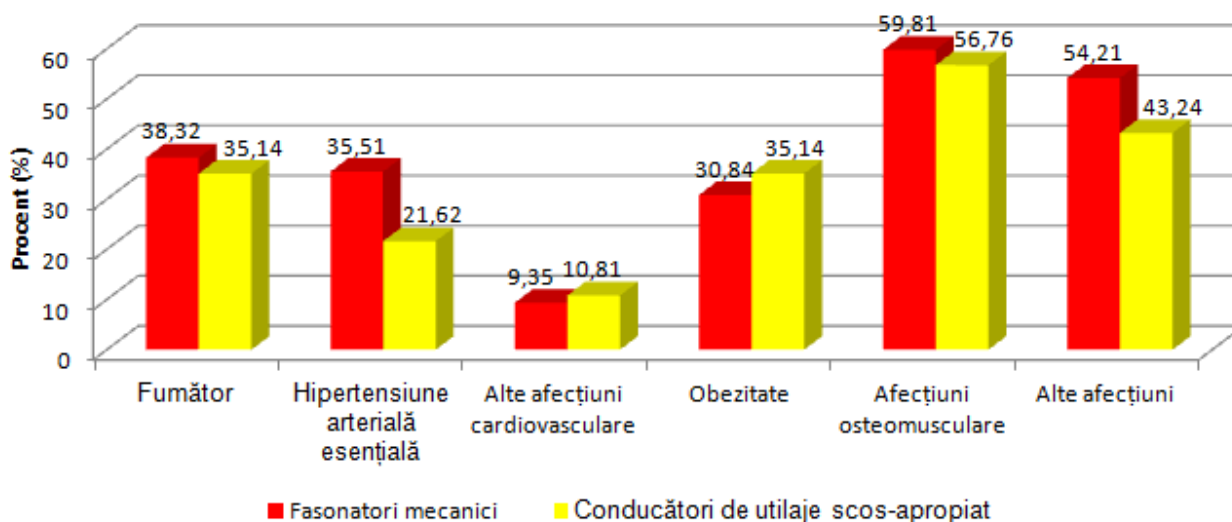


Figura 4.21. Sinteza evaluării medicale primare

4.3.3. Evaluarea medicală clinică

În urma evaluării medicale primare, medicul de medicina muncii, având la baza informațiile înscrise în fișa de identificare a factorilor de risc, parcursul profesional al lucrătorilor, vechimea în meserie și vechimea în muncă, a suspionat cu boli profesionale un număr de 49 de subiecți (39 fasonatori mecanici – Anexa 9.2 și 10 conducători de utilaje de scos-apropiat – Anexa 10.2). După cum se observă în datele de mai sus, numărul lucrătorilor cu afecțiuni osteomusculoarticulare este mult mai mare decât numărul muncitorilor care au fost suspionați și programați pentru internare, motivat de faptul că la subiecții care au o formă incipientă sau la care data angajării este relativ recentă (≤ 5 ani), caracterul profesional al afecțiunii nu poate fi stabilit cu acuratețe, la aceștia evoluția patologiei va fi monitorizată pe parcursul viitoarelor investigații medicale de medicina muncii.

Fasonatorii mecanici suspionați cu boli profesionale reprezintă 36,45% din grupul studiat (39 lucrători), iar conducătorii utilajelor forestiere de scos-apropiat suspionați sunt în procent de 27,03% din eșantionul analizat (10 lucrători).

Conform reglementărilor legale prevăzute în Legea 319/2006, după întocmirea de către clinică a fișei de semnalizare a bolii profesionale (**BP₁**), s-a efectuat, la solicitarea lucrătorului, cercetarea și declararea bolilor profesionale de către Direcția de Sănătate Publică Județeană Bacău (D.S.P.J.). Instituția a efectuat cercetarea în prezența angajatorului și a inspectorului de muncă din cadrul Inspectoratului Teritorial de Muncă Bacău, întocmindu-se procesul verbal de cercetare și fișa de declarare a cazului de boală profesională (**BP₂**). Scopul cercetării este confirmarea sau infirmarea cazului de boală profesională semnalizat de către clinică. Toate cazurile de boală profesională cercetate de către D.S.P.J. Bacău din eșantioanele luate în studiu au fost confirmate și declarate ca boli profesionale (27 lucrători).

Cercetarea bolilor profesionale nu s-a realizat în 4 cazuri datorită lipsei de interes a lucrătorilor (lipsa solicitării, ieșire la pensie etc).

Prin investigațiile efectuate în Clinica de Boli Profesionale au fost evidențiate următoarele aspecte (figura 4.22.):

- muncitorii suspionați din cele două grupuri au fost diagnosticați în totalitate cu boli profesionale sau boli legate de profesie;
- procentul fasonatorilor semnalizați de către clinica de boli profesionale este de 28,97% din eșantionul studiat (31 subiecți), iar 24,30% (26 subiecți) au simultan cel puțin o boală profesională și o boală legată de profesie;

- la conducătorii de utilaje, 16,22% (6 subiecți) au patologie profesională, în timp ce 21,62% (8 subiecți) au boli legate de profesie, iar ponderea lucrătorilor ce prezintă simultan atât boli profesionale, cât și boli legate de profesie reprezintă 10,81% (4 subiecți);
- în cazul ambelor categorii profesionale rezultatele investigațiilor medicale scot în evidență patologia multiplă de natură profesională (două, trei boli profesionale), precum și cea legată de profesie, fapt ce reliefează că factorii de risc acționează concomitent sau diferențiat asupra mai multor sisteme și organe ale corpului, cum sunt: sistemul osteomusculoarticular, neurovascular, O.R.L (otorinolaringologie), dermatologic, cardiovascular.

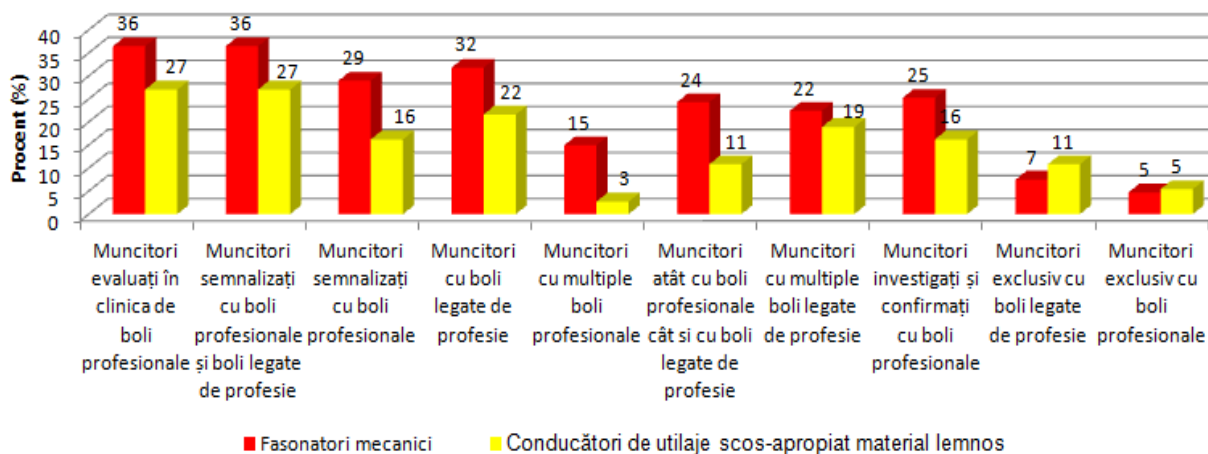


Figura 4.22. Sinteza evaluării medicale în Institutul de Boli Profesionale București

4.3.3.1. Prevalența bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie diagnosticate în clinică

În urma inventarierii afecțiunilor profesionale și a celor legate de profesie înscrise la rubrica „diagnostic” din scrisoarea medicală, s-a efectuat clasificarea în următoarele categorii de boli: osteomusculoarticulare, dermatologice, respiratorii, cardiovasculare, neuro-vasculară (sindrom Raynaud), O.R.L (hipoacuzie bilaterală). În comparație cu evaluarea medicală primară, diagnosticele stabilite în clinică sunt precise și surprind totalitatea afecțiunilor lucrătorului, indiferent de caracterul profesional sau legat de profesie.

În rândul ambelor categorii de muncitori (figura 4.23) predomină bolile profesionale osteomusculoarticulare (27,10% la fasonatorii mecanici, 16,22% la conducătorii de utilaje), iar la lucrătorii ce se ocupă cu procesul de recoltare a lemnului au fost depistate suplimentar următoarele afecțiuni profesionale: sindrom Raynaud (3,74%) și hipoacuzie bilaterală (1,87%).

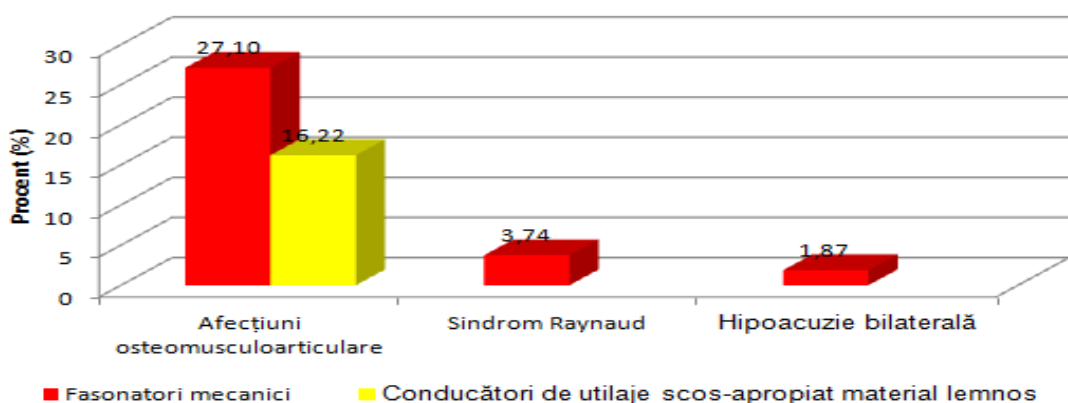


Figura 4.23. Incidența bolilor profesionale la muncitorii din cele două grupuri studiate

În rândul bolilor legate de profesie cele mai frecvente sunt afecțiunile osteomusculoarticulare atât la fasonatori (19,63%), cât și la conducătorii de utilaje (13,51%). Se întâlnește un procent relativ egal al muncitorilor din cele două categorii profesionale cu afecțiuni cardiologice (HTA - 11%) și boli respiratorii (3 - 4%). Afecțiunile O.R.L. sunt prezente doar la fasonatori (13,08% din totalul lucrătorilor) și sunt reprezentate de următoarele boli: rinosinuzită cronică, sinuzită cronică, hipoacuzie bilaterală. Bolile dermatologice sunt cauzate de caracteristicile mediului de muncă și au o proporție de 13,51% în rândul conducătorilor de utilaje, respectiv 6,54% la fasonatorii mecanici (figura 4.24).

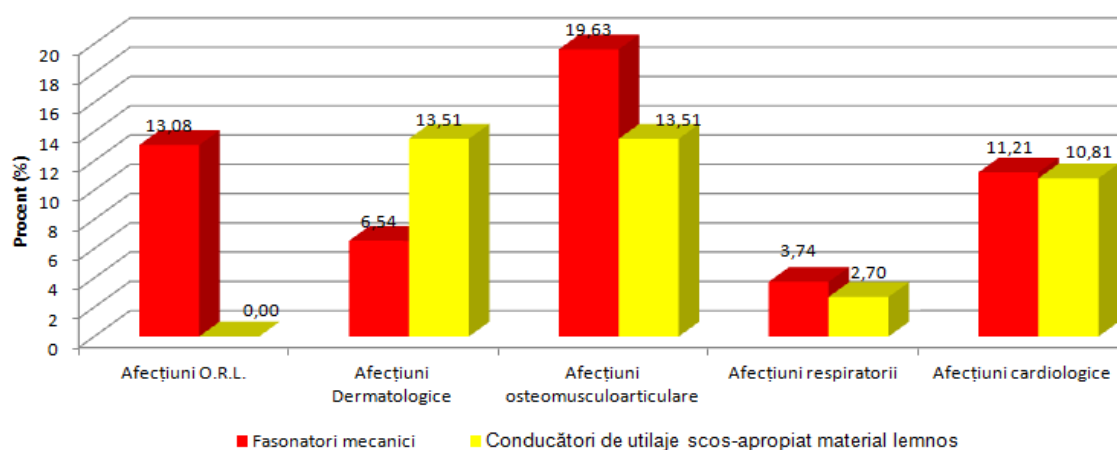


Figura 4.24. Incidența bolilor legate de profesie la muncitorii din cele două eșantioane studiate

În ceea ce privește influența factorilor de risc profesional asupra sănătății ocupaționale, studii similare (Gallis 2006, Phairah et al. 2016) evidențiază durerile osteomusculoarticulare localizate în partea inferioară și superioară a spatelui, gâtului și umerilor, având drept cauze posturile vicioase și forțate, mișcările repetitive, vibrațiile, microclimatul de lucru. Cercetarea efectuată de Chilibeck et al. (2011), arată că, în mare parte, persoanele care suferă de afecțiuni musculo-scheletice pot efectua activitate fizică în siguranță. Totuși, în cazul afecțiunilor cronice, anumite tipuri de mișcări trebuie evitate. Poziția locului de muncă (amplasarea scaunului în raport cu manetele de comandă) este un factor important pentru confortul lucrătorului și limitarea afecțiunilor musculo – scheletale (Fontana și Seixas, 2006). Goglia et al. (2006) a determinat un nivel a vibrației transmisă sistemului mână braț de către un tractor cu o singură axă, de origine croată utilizat în agricultură, cuprins între 3,37 – 9,62 m/s². Nivelul stabilit depășește limita admisă de 5 m/s², fapt ce constituie un risc de apariție a sindromului mână braț și a afecțiunilor musculo-scheletale. Afecțiunea osteomusculoarticulară frecvent întâlnită, datorată vibrațiilor transmise sistemului mână – braț, în special de frecvență joasă, este osteoartrita la nivelul cotului și umărului. De asemenea, șocurile, zgâlțâiturile generează leziuni. Oasele membrelor superioare sunt afectate pe termen lung de osteoporoză și chisturi la nivelul mâinii (Hagberg, 2002).

4.3.3.2. Incidența bolilor profesionale și a bolilor legate de profesie la fasonatorii mecanici

Spectrul afecțiunilor profesionale, precum și procentul fasonatorilor mecanici afectați este mai mare comparativ cu cel al conducătorilor de utilaje forestiere, fapt ce evidențiază atât gama numeroasă de riscuri profesionale, cât și nivelul ridicat al acestora. Astfel, în categoria bolilor profesionale, cele osteomusculoarticulare sunt preponderente, iar proporția lucrătorilor crește cu vârsta, vechimea în muncă și vechimea în meserie (tabelul 4.17). La categoriile de vechime în meserie ≥ 26 ani și 16-25 ani, se observă că 75%, respectiv 56% din lucrători sunt afectați de boli profesionale, comparativ cu categoriile similare de vechime în muncă, unde proporția este de 42,86%, respectiv 41,94%. Se

concluzionează că riscurile meseriei sunt cele care conduc la o pondere mai mare a lucrătorilor afectați comparativ cu vechimea în muncă, care înglobează riscurile parcursului profesional ale angajatului.

Se întâlnesc, într-un procent mai mic hipoacuzia bilaterală și sindromul Raynaud ce sunt datorate zgomotului, respectiv vibrațiilor mână-braț. Analizând din punct de vedere al vechimii în muncă, sindromul Raynaud se întâlnește numai la categoria de muncitori cu vechime ≥ 26 ani (11,43% din eșantionul categoriei respective), iar în ceea ce privește hipoacuzia bilaterală, procentul lucrătorilor afectați este redus, fiind în legătură cu vârsta (1,56% din subiecți cu vârsta între 36 - 50 ani, respectiv 3,13% la cei peste 51 ani) și nivelul noxei profesionale.

Efectul negativ al vibrației mână - braț este confirmat de studiile de neurofiziologie care indică deteriorarea mecanoreceptorilor și terminațiilor nervoase la nivelul pielii degetelor, precum și de patologii osteomusculoarticulare în zona de acțiune a acestora (Bovenzi et al 2004, Malinowska-Borowska et al 2012). Rezultatele studiului efectuat de către Malinowska-Borowska et al. (2012) indică simptomatologii neuro-vasculare care au fost constatate la 50% dintre subiecții analizați dintr-un grup de lucrători forestieri cu vechime în meserie cuprinsă între 2-22 ani, iar deficiențe de auz la 40% din eșantionul respectiv. În studiile detaliate efectuate de Bonvezi et al. (2004), se arată că dezvoltarea componentelor vasculare și neurologice ale sindromului mână – braț are loc independent una de cealaltă. Lucrătorii forestieri au prezentat o prevalență crescută a tulburărilor senzo-neuronale periferice (33,3%), tulburărilor musculo - scheletice ale membrelor superioare (37,7%) și a sindromului de tunel carpian (21,4%).

De menționat este faptul că lucrătorii din categoria de vârstă 18-35 ani nu au fost diagnosticați cu boli profesionale (tabelul 4.17), fapt ce arată că acțiunea factorului de risc este determinată de timp. Practic, factorul timp este cel care este în legătură directă cu vârsta și vechimea în muncă și/sau meserie a muncitorului și reprezintă o condiție de bază pentru caracterul de profesionalitate al bolii.

Tabel 4.17. Incidența bolilor profesionale și a celor legate de profesie pe categorii de vârstă, vechime în meserie și vechime în muncă

Patologii profesionale și legate de profesie	Vârstă (ani)			Vechime în meserie (ani)			Vechime în muncă (ani)		
	≤ 35	36-50	≥ 51	≤ 15	16-25	≥ 26	≤ 15	16-25	≥ 26
Boli profesionale (%)									
Osteomusculoarticulare	0,00	21,88	46,88	12,16	56,00	75,00	2,44	41,94	42,86
Sindrom Raynaud	0,00	4,69	3,13	0,00	8,00	25,00	0,00	0,00	11,43
Hipoacuzie bilaterală	0,00	1,56	3,13	1,35	4,00	0,00	0,00	3,23	2,86
Boli legate de profesie (%)									
O.R.L.	0,00	9,38	25,00	5,41	28,00	37,50	2,44	16,13	22,86
Dermatologice	0,00	9,38	3,13	5,41	12,00	0,00	2,44	9,68	8,57
Osteomusculoarticulare	0,00	25,00	15,63	8,11	52,00	25,00	7,32	25,81	28,57
Respiratorii	0,00	1,56	9,38	1,35	4,00	25,00	2,44	0,00	8,57
Cardiologice	0,00	10,94	15,63	5,41	24,00	25,00	0,00	12,90	22,86

Afecțiunile O.R.L și cele osteomusculoarticulare sunt bolile legate de profesie cu o frecvență ridicată la fasonatorii mecanici, urmate de bolile cardiologice, dermatologice și respiratorii (tabelul 4.17). Proporția persoanelor afectate este în legătură directă cu vârsta, vechimea în muncă și meserie. Influența mediului de muncă este redată de prezența afecțiunilor O.R.L (22,86 % din muncitorii cu vechime în muncă ≥ 26 ani), respiratorii și dermatologice (8,57% din lucrătorii cu vechime în muncă ≥ 26 ani). Efortul fizic, pozițiile vicioase de muncă și manipularea greutăților se reflectă în existența afecțiunilor osteomusculoarticulare și cardiologice. Asemenea afecțiunilor profesionale, în categoria subiecților cu vârsta între 18 - 35 ani nu se întâlnesc bolile legate de profesie.

4.4. Riscuri de accidentare. Probabilitatea de manifestare și gravitatea consecințelor la nivelul unității studiate

4.4.1. Factorii de risc generatori de accidente la nivelul R.N.P. – Romsilva

În ceea ce privește accidentele produse, se constată că activitatea de recoltare este mult mai periculoasă decât cea de colectare, întrucât la recoltare au fost înregistrate 52 de accidente (Anexa 11), iar la colectare doar 7 (Anexa 12), ambele fiind raportate la același volum de masă lemnoasă recoltată și colectată prin formațiile de lucru de la nivelul Regiei Naționale a Pădurilor, pentru perioada 2013 – 2018, care s-a ridicat, în medie, la 1665,48 mii m³/an. Acest lucru se traduce printr-o frecvență de 8,67 accidente/an, respectiv 0,005 accidente/an/mie m³ la fasonatorii mecanici, și prin 1,17 accidente/an, respectiv 0,0007 accidente/an/mie m³ colectați, pentru conducătorii de utilaje. Pentru a obține probabilitate de manifestarea acestor factori de risc la nivelul Direcției Silvice Bacău s-a avut în vedere volumul mediu exploatat în regie proprie, respectiv de 148,00 mii m³/an. O diferență considerabilă între cele două categorii profesionale apare și în alte studii (Albizu-Urionabarrenetxea et al. 2013), unde se menționează că numărul de accidente de la recoltare este de 4 ori mai mare decât în cazul operatorilor de utilaje, atât în Louisiana, cât și în Suedia. În plus, se menționează că odată cu creșterea nivelului de mecanizare în operațiile silvice se ajunge la scăderea riscului de accidente și la o frecvență mai mică de producere (Laschi et al. 2016).

Din totalul accidentelor de muncă, ponderea cea mai mare se întâlnește în exploatările forestiere (în anul 2018, 68% din accidentele de muncă sunt în exploatările forestiere).

Cauzele care au condus la accidentele de muncă sunt consemnate în procesele verbale de cercetare a acestor evenimente și, de cele mai multe ori, se datorează acțiunii mai multor factori de risc care nu au fost respectați în procesul de muncă. Astfel, la recoltare, au fost înregistrate 52 de accidente care s-au datorat acțiunii cumulate a 19 factori de risc care, au condus la 65 de situații de accidentare (Iftime et al. 2019b). La colectare au fost înregistrate 7 accidente produse pe baza a 8 factori de risc. Pentru ambele categorii profesionale se observă că accidente de muncă se datorează acțiunii combinate a cel puțin doi factori de risc, poate chiar trei sau patru. Deși în cercetarea de față sunt analizate accidentele de muncă doar pentru două categorii profesionale (fasonatorii mecanici și conducători de utilaje), o pondere importantă a accidentelor produse la recoltare, mai exact la doborârea arborilor, se regăsește și în alte studii (Laschi et al. 2016 – Nigeria 83%; Noua Zeelandă 54,8%; Turcia – 41,2%).

Centralizarea datelor din procesele verbale de cercetare a accidentelor de muncă a condus la identificarea unor factori de risc specifici, atât pentru fasonatorii mecanici (tabelul 4.21), cât și pentru conducătorii de utilaje (tabelul 4.22). De asemenea, în cele două tabele, sunt stabilite probabilitățile de manifestare și gravitățile consecințelor pentru toți factorii de risc identificați.

Analizând componentele sistemului de muncă care pot apărea în cazul celor două procese de producție și numărul de factorii de risc aferenți (figura 4.27), se poate constata că în ambele cazuri, executantul este cel care, prin acțiunile sale, conduce la nerespectarea măsurilor de sănătate și securitate în muncă, ajungându-se, în final, la accidente. Astfel, în cazul procesului de colectare a lemnului, 73% dintre factorii de risc care au condus la apariția de accidente se datorează conducătorului de utilaj, adică executantului, în timp ce, la fasonatorii mecanici, se întâlnește aceeași componentă a sistemului de muncă, dar în procent de 69% de executant.

Tabel 4.21. Gravitatea consecințelor și frecvența manifestării factorilor de risc specifici fasonatorilor mecanici din cadrul R.N.P. Romsilva, în perioada 2013-2018

Nr. crt.	Factori de risc, cauze	Total	Frecvență R.N.P.-Romsilva		Frecvență Direcția Silvică Bacău	
			accidente / an	accidente / mii m ³ / an	accidente / volum exploatat /an	accidente /10 ani
Executant						
1	Retragerea incorectă în momentul căderii arborelui contrar prevederilor instrucțiunilor proprii, respectiv într-una din zonele de siguranță (potecă de refugiu) a cărei axă este situată la un unghi de 45° față de direcția de doborâre și la o distanță de cel puțin 7 m cu fața la arborele în mișcarea gravitațională, pentru a observa eventualele căderi de crăci din coronamentul arborilor limitrofi	8	1,33	0,000801	0,118	1,185
2	Alegerea greșită a direcției de doborâre, fără a lua în considerare asimetria coroanei, înclinarea naturală, gradul de întrepătrundere a coroanei cu arborii limitrofi, înclinarea terenului sau alte particularități de țin de geometria trunchiului	3	0,50	0,000300	0,044	0,444
3	Executarea necorespunzătoare a tapei și a tăierii din partea opusă tapei, realizând elemente geometrice (prag, zonă de frânare, unghiul tapei, adâncimea tapei) ce pun în pericol securitatea lucrătorului	8	1,33	0,000801	0,118	1,185
4	Omiterea fazei de pregătire a locului de muncă din structura operației de doborâre (înlăturarea obstacolelor din jurul arborelui și de pe poteca de refugiu), secționare și curățatul de crăci	2	0,33	0,000200	0,030	0,296
5	Omiterea operației de dezaninare a arborilor, continuând cu altă operație de doborâre a altui arbore, ceea ce crează tensionări în lemn cu posibilitatea ruperii și ricoșărilor necontrolate	4	0,67	0,000400	0,059	0,592
6	Manevrarea greșită a motoferăstrăului mecanic la efectuarea diferitelor operații din structura procesului de recoltare a lemnului	1	0,17	0,000100	0,015	0,148
7	Neutilizarea echipamentului de protecție din dotare (casă cu antifoane și vizieră, costum protecție, mănuși, bocanci bombeu, etc)	2	0,33	0,000200	0,030	0,296
8	Alimentarea rezervorului motoferăstrăului cu combustibil în apropierea focului	1	0,17	0,000100	0,015	0,148
9	Poziționarea necorespunzătoare în raport cu sarcina de material lemnos la formarea, legarea, scos - apropiatul acesteia și nesincronizarea cu ceilalți muncitori forestieri implicați în procesul de muncă	8	1,33	0,000801	0,118	1,185
10	Cădere de la același nivel prin alunecare, împiedicare sau dezechilibrare	2	0,33	0,000200	0,030	0,296
11	Poziționarea incorectă a muncitorilor forestieri la efectuarea operațiilor de curățire a crăcilor și	6	1,00	0,000600	0,089	0,889

Nr. crt.	Factori de risc, cauze	Total	Frecvență R.N.P-Romsilva		Frecvență Direcția Silvică Bacău	
			accidente / an	accidente / mii m ³ / an	accidente / volum exploatat /an	accidente /10 ani
	secționare a buștenilor tensionați, precum și staționarea în zona de doborâre sau în vecinătatea arborilor cu risc de rostogolire aflați pe teren înclinat					
TOTAL executant		45				
Sarcina de muncă						
1	Succeciunea greșită a procedeelor de lucru la secționarea bușteanului și curățarea crăcilor tensionate (operația nu s-a început din zona fibrelor comprimate pe 1/3 din diametrul catargului/crăcii și apoi să se continue din zona fibrelor întinse)	5	0,83	0,000500	0,074	0,741
2	Executarea de sarcini neprevăzute în fișa postului (sarcini în afara muncii)	1	0,17	0,000100	0,015	0,148
TOTAL sarcina de muncă		6				
Mediul de muncă						
1	Contactul cu animale sălbatice, insecte, bacterii, ciuperci (mușcături de serpi, înțepături de insecte)	2	0,33	0,000200	0,030	0,296
TOTAL mediul de muncă		2				
Mijloace de producție						
1	Deplasarea de la un arbore la altul sau în vederea efectuării altor faze din cadrul operațiilor de recoltare a lemnului folosind ferăstrăul cu lanțul în mișcare	2	0,33	0,000200	0,030	0,296
2	Contactul cu lanțul tăietor al ferăstrăului mecanic blocat în bușteanul tensionat datorită procedurii de lucru necorespunzătoare, sau a transportului echipamentului de lucru fără protecția lamei etc.	1	0,17	0,000100	0,015	0,148
3	Neasigurarea buștenilor pe terenurile înclinate, a catargelor provenite din doborâturi, a arborilor dezrădăcinați și aninați, a trunchiurilor din stive împotriva rostogolirilor	4	0,67	0,000400	0,059	0,592
4	Deplasarea motoferăstrăului mecanic sub efectul propulsiei prin reculul creat datorită utilizării greșite (tăierea cu partea superioară a vârfului șinei de ghidaj)	1	0,17	0,000100	0,015	0,148
12	Deplasarea în mijloace de transport improprii, neomologate circulației sau în condiții necorespunzătoare pe diferite componente ale utilajelor de scos-apropiat lemn	4	0,67	0,000400	0,059	0,592
TOTAL mijloace de producție		12				
Total		65				

Tabel 4.22. Gravitatea consecințelor și frecvența manifestării factorilor de risc specifice conducătorilor de utilaje din cadrul RNP Romsilva în perioada 2013 – 2018

Nr. Crt.	Factori de risc, cauze	Total	Frecvență R.N.P-Romsilva		Frecvență Direcția Silvică Bacău	
			accidente / an	accidente / mii m ³ / an	accidente / volum exploatat/an	accidente /10 ani
Executant						
1	Depășirea volumului de material lemnos aferent sarcinii de scos – apropiat, dimensiuni agabaritice ale acesteia, ceea ce conduce la riscul de accidentare prin suprasolicitarea și înscrierea dificilă a tractorului pe căile de colectare	1	0,17	0,000100	0,015	0,15
2	Poziționarea tractorului în zona de efectuare a altor operații din cadrul procesul tehnologic de exploatare a lemnului sau la un unghi mai mare 15° față de sarcina de scos-apropiat	2	0,33	0,000200	0,030	0,30
3	Cădere de la înălțime prin alunecare, împiedicare sau dezechilibrare	1	0,17	0,000100	0,015	0,15
4	Manevrarea necorespunzătoare a tractorului pe căile de colectare în condiții în condițiile de teren înclinat și denivelat, condiții meteorologice nefavorabile (ploi, gheață, polei, zăpadă), obstacole pe traseele de colectare	3	0,50	0,000300	0,044	0,44
5	Poziționarea necorespunzătoare în raport cu sarcina de material lemnos la formarea, legarea, scos - apropiatul acesteia	1	0,17	0,000100	0,015	0,15
TOTAL executant		8				
Sarcină de muncă						
1	Climat de lucru neprincipial, relații de muncă neprincipiale cu ceilalți muncitori din cadrul formației de exploatare	1	0,17	0,000100	0,015	0,15
Total sarcină de muncă		1	0,17	0,0001	0,015	0,15
Mijloace de producție						
1	Amenajarea necorespunzătoare a drumurilor de tractor (nu respectă condițiile de pantă conform standardului ocupațional, nu sunt profilate corespunzător, nu sunt prevăzute cu mărginare în zonele cu risc de părăsirea platformei drumului de către sarcină	1	0,17	0,000100	0,015	0,15
2	Deplasarea pe drumurile publice spre/dinspre locul de muncă în mijloace de transport (accidente de circulație – traseu), în autovehicule neomologate circulației sau în condiții necorespunzătoare pe diferite componente ale tractoarelor	1	0,17	0,000100	0,015	0,15
TOTAL mijloace de producție		2				
Total conducători de utilaje		11				

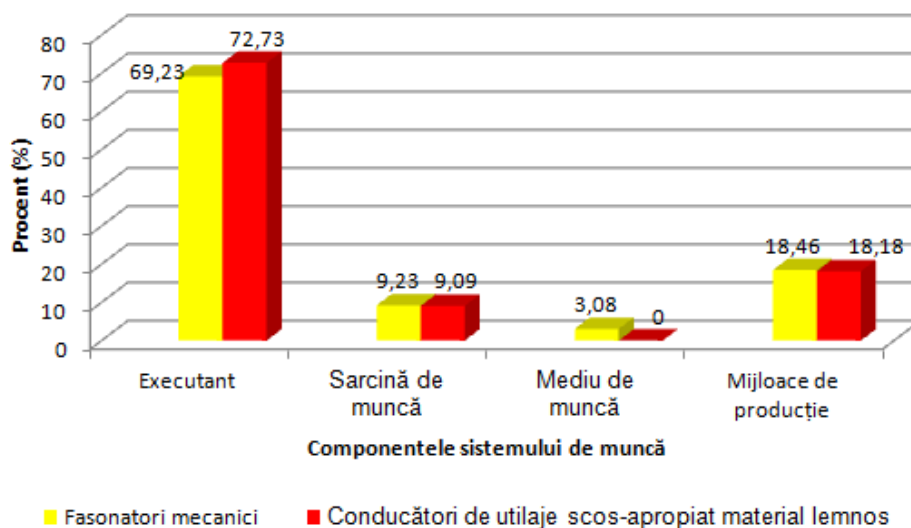


Figura 4.27. Componentele sistemului de muncă în raport cu factorii de risc generatori ai accidentelor

Legat de factorii de risc proprii procesului tehnologic de recoltare și gravitatea accidentelor produse, pentru fasonatorii mecanici, se observă că nu apar situații care impun incapacitatea temporară de muncă pe mai puțin de 3 zile, invaliditate de gradul I și II (figura 4.28), toate consecințele nerespectării normelor de protecția muncii conducând la întreruperi de 3 – 45 zile (29%), 45 – 180 zile (33%), mai mult de 180 zile (11%), invaliditate de gradul III (12%), respectiv deces (15%).

Tot legat de executant, în studiile de specialitate (Albizu-Urión-Barrenetxea et al. 2013) se menționează că în cazul recoltării arborilor, de cele mai multe ori se produc accidente care afectează picioarele (53%), situații raportate atât pentru Germania, cât și pentru Noua Zeelandă. De menționat este importanța deosebită a acțiunilor executantului în păstrarea unui mediu de lucru sigur, întrucât combinarea a celor 11 factori de risc corespunzători acestei componente a sistemului de muncă a condus la apariția a 45 de situații critice, care reprezintă o pondere importantă (70%) din totalul cazurilor care au condus la accidente (65 de cazuri/acțiuni pentru acest profil de activitate).

Referitor la sarcina de muncă, prin cei doi factori de risc specifici, se poate afirma că aceasta influențează producerea de accidente doar în proporție de 9% (bineînțeles, afirmație bazată pe datele avute la dispoziție), accidentele rezultând fie dintr-o organizare deficitară a fazelor de curățire de crăci și secționare, fie din realizarea unor sarcini nespecifice fișei postului, dar întotdeauna combinate cu alte componente ale sistemului de muncă. În urma acestor activități, se ajunge la o incapacitate temporară de muncă de 3 – 45 zile, 45 – 180 zile sau peste 180 zile (Iftime et al. 2019b).

Mediul de muncă are o influență mai redusă în producerea directă de accidente, fiind mult mai importantă o monitorizare a implicațiilor asupra organismului uman pe o perioadă mai lungă de timp. Afirmația se bazează pe faptul că, riscul de accidente din acest punct de vedere se referă, pe de o parte la contactul direct pe care muncitorii îl pot avea cu animalele sălbatice, insecte, bacterii, ciuperci și șerpi, iar pe de altă parte, la faptul că organismul este supus influenței zgomotului, vibrațiilor și a particularităților climatice din mediul de lucru (Laschi et al. 2016). În situația analizată, mediul de muncă, coroborat cu alți factori de risc, conduce la apariția a două situații de accidentare, soldate cu incapacități temporare de muncă de 3 – 45 zile. Cu toate acestea, mediul de muncă este considerat și în alte studii (Cabeças 2007; Lindroos și Burström 2010; Melemez 2015) ca un posibil factor de risc pentru muncitorii din domeniul silvic, întrucât implică condiții foarte variate de muncă, care pot reprezenta factori suplimentari de stres asupra organismului uman (Laschi et al. 2016), deja solicitat prin muncă.

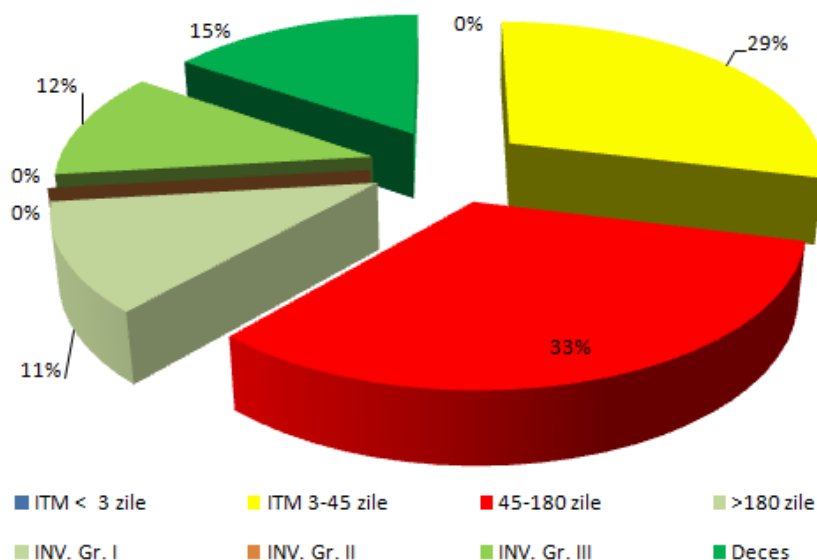


Figura 4.28. Gravitatea consecințelor la fasonatorii mecanici

Mijloacele de producție contribuie la producerea accidentelor de muncă într-o proporție de 18%. Astfel, coroborat cu alți factori de risc, se ajunge la situații în care muncitorii și-au pierdut capacitatea temporară de muncă pe o perioadă de 3 – 45 zile sau 45 – 180 zile. Tot această acțiune combinată a factorilor de risc corespunzători mijloacelor de producție și a celor specifici altor componente (executant, sarcina de muncă sau mediul de muncă), conduc la înregistrarea unui caz de invaliditate de gradul III și a unui deces.

În cazul conducătorilor de utilaje, se constată că apar accidente care au ca și consecință pierderea capacității de muncă pe o perioadă de 3 – 45 zile sau 45 – 180 zile, situație întâlnită la 28%, respectiv 29% dintre accidentări (figura 4.29). De remarcat este și faptul că apar două decese ca urmare a nerespectării normelor de siguranță și securitate în muncă, ceea ce semnifică faptul că 28% din accidentele survenite conducătorilor de utilaje. În plus, trebuie menționat și faptul că aceste accidente se produc ca urmare a acțiunii concomitente a mai multor factori de risc, motiv pentru care accidentele înregistrate se datorează la 8 factori de risc, dintre care 5 aparțin executantului, ca și componentă a sistemului de muncă, doi factori depind de mijloacele de producție utilizate necorespunzător și unul face parte din sarcina de muncă (Iftime et al. 2019b).

În unele studii de specialitate (Albizu-Urionabarrenetxea et al., 2013), se consideră că activitățile de mentenanță și reparații ale utilajelor sunt cele care conduc la cele mai multe accidente la faza de colectare a lemnului.

De asemenea, se constată că tot executantul este cel care poate conduce la producerea de accidente care presupun o incapacitate temporară de muncă (ITM) pe o perioadă de 3 – 45 zile sau mai lungă, de peste 180 zile. Atrage atenția faptul că nu apar întreruperi de activitate mai scurte de 3 zile, și nu apar accidente care să conducă la invaliditate (Iftime et al., 2019b).

Legat de mijloacele de producție, se constată că un muncitor decedează în urma amenajării necorespunzătoare a drumurilor de colectare (pantă prea mare, profil neadecvat, lipsă protecție laterală în zonele de risc), dar această componentă a sistemului de muncă este strâns legată și de executant, acțiunile acestuia fiind de fapt cele care, coroborate cu mijloacele de producție, conduc la această situație fatală.

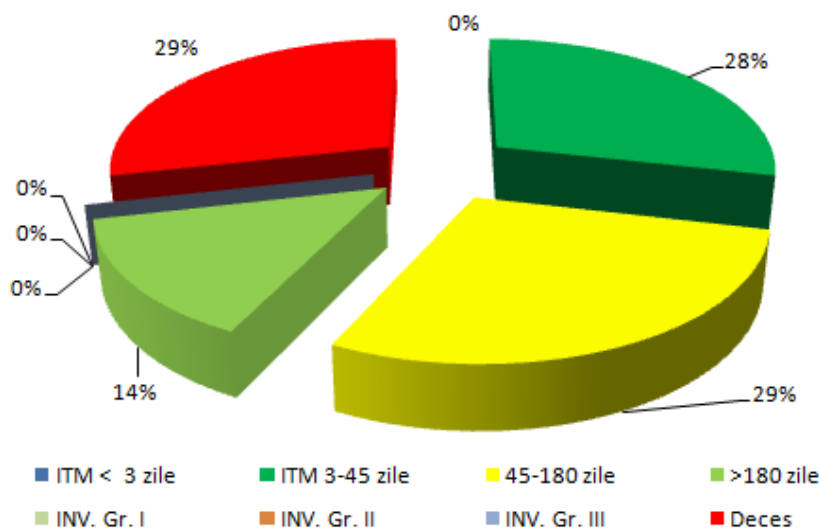


Figura 4.29. Gravitatea consecințelor la conducătorii de utilaje

Dacă lucrurile sunt privite prin prisma fazelor cuprinse în procesul tehnologic de recoltare (figura 4.30), se constată că 40% dintre accidente apar ca urmare a activităților legate de procesul de recoltare, dar nu specifice acestuia, urmate de accidentele produse la doborâre (31%), secționare (15%) și curățire de crăci (14%). În Suedia (Lindroos and Burström 2010; Albizu-Uriónabarrenetxea et al. 2013), se consideră că accidentele fatale la recoltarea arborilor se datorează loviturilor la cap produse de arborii în cădere.

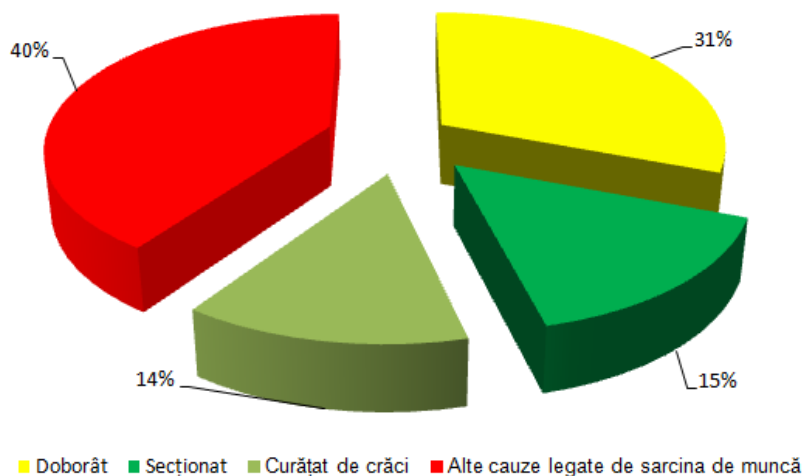


Figura 4.30. Proporția accidentelor în funcție de operațiile procesului tehnologic de recoltare

4.5. Evaluarea locului de muncă la fasonatorii mecanici

4.5.5. Sinteza factorilor de risc specifici locului de muncă

Nivelul de risc calculat pentru acest loc de muncă este 3,31 (figura 4.37). Deși nivelul de risc al postului de lucru analizat se situează în limita acceptabilă, se evidențiază faptul că nivelul de risc parțial pentru mediu de muncă este 3,63, iar cel al sarcinii de muncă de 3,53. Astfel, pentru aceste două componente ale sistemului de muncă, nivelul de risc parțial se află în domeniul inacceptabil. Un nivel admisibil al riscului s-a evaluat pentru componenta executantului ($N_{rp}=2,90$) și a mijloacelor de producție ($N_{rp}=3,17$). Pentru factorii de risc situați peste limita acceptabilă ($N_r \geq 4$), angajatorul va implementa măsuri ce vor fi îmbunătăți condițiile de muncă, astfel încât nivelul de risc să fie mai mic de 3,50.

$$Nr_{58} = \frac{\sum_{i=1}^{58} riRi}{\sum_{i=1}^{58} ri} = \frac{0(7x7) + 1(6x6) + 1(5x5) + 13(4x4) + 30(3x3) + 6(2x2) + 7(1x1)}{0x7 + 1x6 + 1x5 + 13x4 + 30x3 + 6x2 + 7x1} = \frac{570}{172} = 3,31 \quad (14)$$

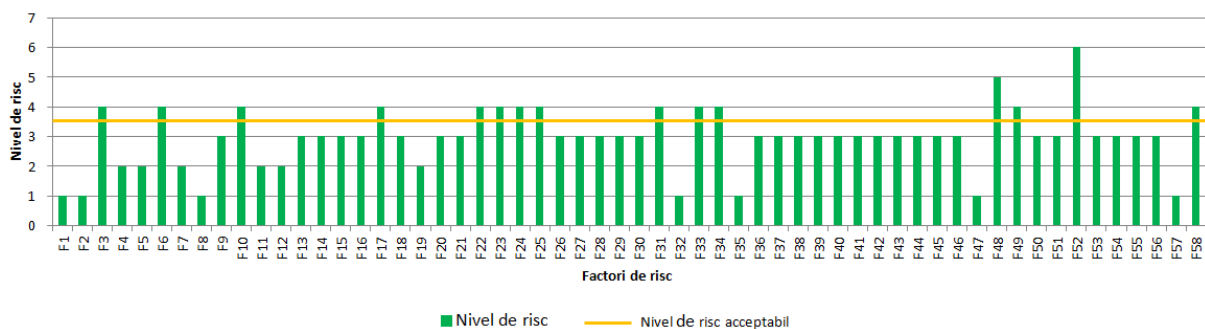


Figura 4.37. Reprezentarea riscurilor identificate pentru locul de muncă al fasonatorilor mecanici

Distribuția procentuală a factorilor de risc pe elementele constituint al sistemului de muncă este următoarea:

- 27,59% factori proprii executantului;
- 27,59% factori caracteristici mediului de muncă;
- 27,59% factori datorati mijloacelor de producție;
- 17,24% factori specifici sarcinii de muncă.

În situația producerii unor noi accidente, a survenirii de modificări în procesul de muncă, a apariției unor noi echipamente de muncă este necesară reevaluarea riscului pentru fasonatorul mecanic.

4.6. Evaluarea locului de muncă la conducătorii utilajelor de scos – apropiat material lemnos

4.6.5. Sinteza factorilor de risc specifici locului de muncă

Nivelul de risc calculat (figura 4.42) pentru acest loc de muncă este 3,11 care, potrivit metodei de evaluare, îl încadrează în categoria de risc ridicat, însă acceptabil, limita maximă fiind de 3,50. Se evidențiază faptul ca nivelul de risc parțial pentru componenta „mediu de muncă” este 3,63, fiind peste limita acceptabilă, ceea ce presupune adoptarea unor măsuri de limitare a acțiunii factorilor de risc. De asemenea, un nivel ridicat al riscului este aferent și sarcinii de muncă ($N_{rp}= 3,30$), iar la executant ($N_{rp}=2,72$) și mijloacele de producție ($N_{rp}=2,57$), se situează în limita acceptabilă.

$$Nr_{54} = \frac{\sum_{i=1}^{54} riRi}{\sum_{i=1}^{54} ri} = \frac{0(7x7) + 1(6x6) + 1(5x5) + 6(4x4) + 28(3x3) + 12(2x2) + 6(1x1)}{0x7 + 1x6 + 1x5 + 6x4 + 28x3 + 12x2 + 6x1} = \frac{463}{149} = 3,11 \quad (19)$$

Proporția factorilor de risc pe componentele sistemului de muncă este următoarea:

- 31,48% factori datorati executantului;
- 29,63% factori aferenți mediului de muncă;
- 22,22% factori specifici mijloacelor de producție;
- 16,67% factori proprii sarcinii de muncă.

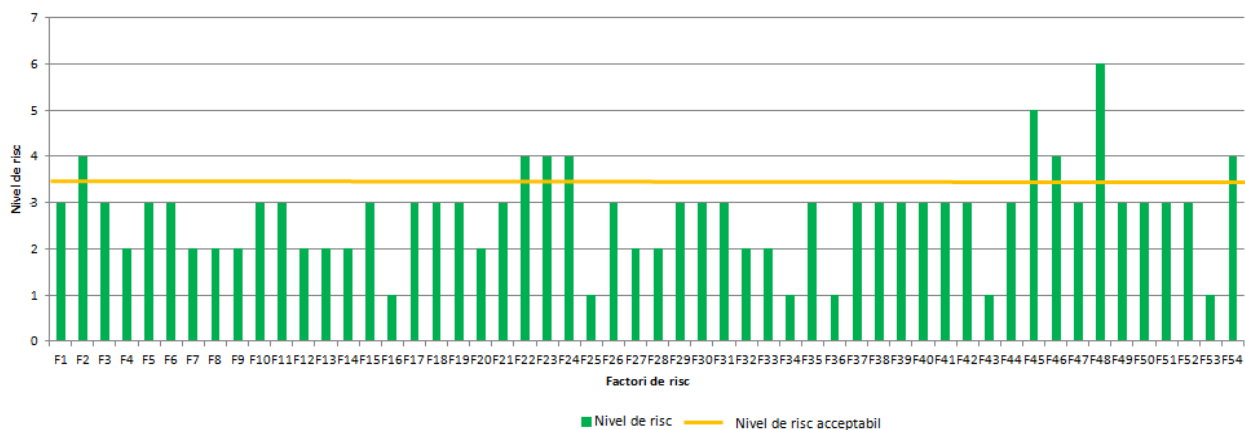


Figura 4.42. Reprezentarea riscurilor identificate pentru locul de muncă al conducătorului de utilaje

Evaluarea riscurilor pentru acest post de muncă va suferi modificări ori de câte ori survin modificări în acest sistem de muncă, precum: echipamente de muncă, accidente de muncă și îmbolnăviri profesionale, etc.

Evaluarea riscurilor pentru cele două locuri de muncă ne arată că expunerea la factorii nocivi, precum și dificultatea muncii operatorilor depind, în mare măsură de condițiile de lucru care, în sectorul forestier prezintă variații considerabile de la o zonă la alta. În aceste situații, procedurile de lucru recomandate și adoptate, precum și cele specifice managementului timpului contribuie la îmbunătățirea sistemului de muncă (Grzywiński et al. 2016). Pentru ca riscurile organizaționale să fie mai ușor gestionate, este necesar ca oamenii să împărtășească scopuri comune și să comunice mai bine. Astfel, ei devin mai eficienți și se simt confortabil în timpul muncii.

Capitolul 5. Concluzii și măsuri pentru îmbunătățirea procesului de muncă. Contribuții originale. Recomandări pentru producție.

5.1. Concluzii și măsuri pentru îmbunătățirea procesului de muncă

Lucrarea de față oferă un tablou de ansamblu asupra factorilor de risc profesionali specifici muncitorilor din exploatarea lemnului, a patologiei profesionale și a riscurilor de accidentare și îmbolnăvire profesională.

Fasonatorii mecanici îndeplinesc sarcini de muncă ce presupun poziții vicioase, în dinamică, cu efort fizic de intensitate ridicată. În realizarea operațiilor din cadrul procesului de recoltare se întâlnesc diferite poziții ale coloanei vertebrale, cum sunt: anteflexia, lateroflexia, angulațiile, accentuări ale unor curburi ale coloanei pe perioade scurte sau îndelungate datorate unor deprinderi greșite de lucru sau obiceiuri generate de solicitările impuse de muncă. Efortul fizic are ca efect suprasolicitarea osteo-musculoarticulară cu efecte asupra coloanei vertebrale lombare și cervicale (lombagii, cervicalgii, hernii de disc, discopatii).

La evaluarea locului de muncă pentru conducătorii de utilaje, pozițiile de lucru forțate sau vicioase apar în timpul diferitelor faze din cadrul procesului de colectare a lemnului, fiind influențate și de modul particular de manevrare a utilajului și starea căilor de scos-apropiat.

Deși datele culese prin aplicarea chestionarului nordic standardizat sunt subiective, ele susțin datele obiective obținute în cadrul investigațiilor efectuate în Clinica de Medicina Muncii, fiind similare cu cele menționate în literatura de specialitate din alte țări. Astfel, atât fasonatorii cât și conducătorii de utilaje, deși sunt un grup heterogen în ceea ce privește parametrii antropometrici, vârsta, vechimea în meserie și vechimea în muncă, au ca principale afecțiuni musculo-scheletale, patologii de spate inferior și superior datorită efectelor cumulative ale factorilor de risc – poziții vicioase prelungite, manevrarea de greutate, expunerea la vibrații și zgomot, factorii de microclimat etc.

La fasonatorii mecanici și conducătorii de utilaje, datorită specificului activităților desfășurate, nu este posibilă eliminarea completă a cauzelor de apariție a afecțiunilor osteomusculoarticulare, însă se pot aplica măsuri de prevenție care să asigure menținerea stării de sănătate o perioadă mai lungă de timp. Aceste măsuri de prevenție ar trebui să țină seama de organizarea muncii, respectarea procedurilor și tehnicilor de lucru corecte, precum și schimbarea profesiei după o anumită vechime în meserie.

Măsurarea factorilor de risc pentru stabilirea nivelurilor de zgomot, vibrații, pulberi, monoxid de carbon și a microclimatului de lucru permit dezvoltarea următoarelor puncte de vedere:

- valoarea maximă zilnică de expunere la zgomot, prevăzută de legislație, este depășită întotdeauna la execuția operațiilor din cadrul procesului de recoltare, pe când la colectare, la cursa în plin, nivelul de expunere este mai mic, dar peste limita admisă, în 76% din măsurători;
- expunerea la vibrația transmisă corpului, la cursa în plin, depășește în toate situațiile limita de la care angajatorul trebuie să înceapă măsurile de protecție, iar în cazul a jumătate din determinări, valorile măsurate sunt peste nivelul permis de lege;
- la 13% dintre măsurătorile aplicate fasonatorilor mecanici, valorile expunerii zilnice la vibrația mână-braț impun adoptarea măsurilor preventive, chiar dacă limita maximă nu a fost depășită;
- măsurarea pulberilor rezultate în procesul de recoltare a lemnului a semnalat, în general, valori cuprinse în limitele legale, însă expunerea în timp, coroborată cu acțiunea altor noxe (gaze de eșapament), produce afecțiuni ale aparatului respirator;
- monoxidul de carbon este nedetectabil, ceea ce face ca această noxă să reprezinte un risc numai în cazul acumulării în încăperi închise, neventilate.

Cu cât frecvența de *expunere la vibrația mână-braț* crește, cu atât sensibilitatea organismului se diminuează, conducând, la început, la o stare de disconfort, apoi la leziuni neurologice, efecte vasculare (sindrom Raynaud) și afecțiuni articulare și musculare (tendinite, tenosinovite ale membrului superior).

Vibrația transmisă întregului corp participă la apariția patologiilor osteoarticulare și ale coloanei vertebrale (discopatii și hernii de disc), cu influență negativă asupra nervilor periferici (nervul sciatic – popliteu).

Microclimatul rece și umed poate influența sănătatea executantului prin generarea sau agravarea unor afecțiuni din domeniul osteomusculoarticular (lombalgi, discopatii, artroze), prin apariția bolilor neuro-vasculare de natură profesională (sindromul Raynaud), dezvoltarea leziunilor de tipul degerăturilor sau chiar prin apariția unor afecțiuni dermatologice și leziuni tegumentare (dermatoze, dermite fungice plantare, interdigitale). În plus, microclimatul neavorabil poate constitui un factor de accidentare, prin cădere, alunecare, împiedicare etc.

Expunerea la factorii de microclimat în perioada caldă a anului, corelată cu efortul fizic susținut și lipsa unui raport hidromineral adecvat, poate conduce la apariția riscurilor de dehidratare și la șoc caloric.

Pulberile (celulozice, minerale, vegetale, polenuri, microorganismele) și microclimatul neavorabil (rece și umed) participă, prin mecanismele de sensibilizare – alergizare și iritativ, la apariția afecțiunilor aparatului respirator, cu diferite niveluri de interesare (faringe, sinusuri, trahee, bronhii).

Zgomotul, prin perturbarea atenției, reduce timpul de răspuns la stimulii externi, iar vibrațiile, prin afectarea sistemului nervos, scad percepția tactilă (reacție de vaso – spasm). Astfel, se creează posibilitatea producerii accidentelor de muncă.

Evaluarea stării de sănătate a lucrătorilor forestieri se sintetizează prin următoarele concluzii:

- evaluarea medicală primară a muncitorilor din eșantioanele analizate a oferit baza de selecție a lucrătorilor cu suspiciuni de patologie profesională; astfel, semnalarea afecțiunilor osteomusculoarticulare (59,81% fasonatori și 56,76% conducători utilaje) și a hipertensiunii arteriale esențiale (35,51% fasonatori și 21,62% conducători de utilaje) au indicat sfera bolilor care ar putea fi de natură profesională sau legată de profesie;
- din totalul lucrătorilor incluși în analiză au fost suspicionați cu patologii profesionale un număr 49 muncitori (34,03% din eșantioanele analizate) care au fost trimiși, pentru examinări suplimentare și specifice, la Institutul de Boli Profesionale București; comisia de medici a identificat boli profesionale și boli legate de profesie la toți angajații evaluați în spitalul universitar;
- investigațiile amănunțite în Clinica Universitară de Medicina Muncii București au semnalat, la nivelul grupurilor analizate, boli profesionale osteomusculoarticulare (27,10% fasonatori mecanici și 16,22% conducători utilaje), sindromul Raynaud (3,74% fasonatori), hipoacuzie bilaterală (1,87% fasonatori); totodată au fost semnalate și următoarele boli legate de profesie: O.R.L. (13,08% fasonatori), dermatologice (6,54% fasonatori și 13,51% conducători utilaje), osteomusculoarticulare (19,63% fasonatori, 13,51% conducători utilaje), respiratorii (3,74% la fasonatori, 2,70% conducători utilaje), cardiologice (11,21% fasonatori, 10,81% conducători utilaje);
- unele *afecțiuni osteomusculoarticulare profesionale* diagnosticate sunt întâlnite la ambele categorii profesionale (discopatie lombară, spondilartroză lombară și spondilartroză cervicală), altele doar la fasonatori (hernie de disc dorso-lombară, discopatie cervicală, boala artrozică), iar o altă parte la conducătorii de utilaje (periartrită scapulohumerală);
- de asemenea anumite *boli osteomusculoarticulare legate de profesie* sunt prezente la ambele categorii de muncitori (discopatie lombară, spondilartroză lombară, spondilartroză cervicală, boala artrozică), unele la fasonatori (cifoscolioză toraco-lombară, periartrită scapulo-humerală), iar altele la conducătorii de utilaje (bursită, scolioză);
- bolile legate de profesie afectează mai multe organe ale corpului uman și includ patologii specifice grupei de afecțiuni semnalate - O.R.L (hipoacuzie bilaterală, sinuzită cronică, rinosinuzită cronică), respiratorii (bronșită cronică), cardiologică (hipertensiune arterială esențială), dermatologică (onicomicoză - *Tinea ssp*)
- analiza documentelor medicale evidențiază că toți fasonatorii investigați au fost diagnosticați cu mai multe patologii profesionale sau legate de profesie (de la 2 până la 5 afecțiuni), constatare întâlnită și la 90% din conducătorii de utilaje; pe lângă bolile profesionale și cele legate de profesie,

toți lucrătorii evaluați în clinică au fost depistați și cu alte tipuri de afecțiuni care nu sunt în legătură cu profesia;

- acțiunea factorilor de risc simultană sau separată, pe unul sau mai multe segmente ale corpului, se transpune prin rezultatele evaluării medicale: lucrători cu o singură boală profesională, lucrători cu două și trei boli profesionale, muncitori atât cu o boală profesională cât și cu boli legate de profesie;
- numărul lucrătorilor cu patologii profesionale și legate de profesie crește cu vârsta, vechimea în muncă și vechimea în meserie; se observă o diminuare a numărului de lucrători pe măsură ce vechimea în meserie crește, fapt ce atestă că mare parte din muncitorii celor două categorii profesionale părăsesc profesia înaintea vârstei de pensionare, cauza fiind uzura prematură a organismului;
- un argument suplimentar al uzurii premature a organismului la cele două categorii de muncitori este că, din afecțiunile profesionale semnalate lipsesc formele grave, ceea ce întărește raționamentul că acei lucrători au renunțat la meserie, fie prin pensionare, fie prin schimbarea profesiei.

Din analiza accidentelor de muncă se pot desprinde următoarele concluzii:

- munca desfășurată de fasonatorii mecanici și specificul procesului de producție presupun un număr mai mare de factori de risc, care pot conduce la producerea de accidente;
- activitatea corespunzătoare proceselor de recoltare și colectare a lemnului este una periculoasă care, de cele mai multe ori, are consecințe grave asupra muncitorilor, multe dintre ele soldându-se cu invaliditate și deces;
- analiza accidentelor produse în cadrul RNP-Romsilva indică faptul că accidentele apar ca urmare a acțiunii cumulate a mai multor factori de risc (7 accidente la conducătorii de utilaje generate de 8 factori de risc care au acționat combinat, respectiv 52 de accidente la fasonatorii mecanici, apărute ca urmare a acțiunii coroborate a 19 de factori de risc);
- analizând riscurile pe componente ale sistemului de muncă reiese că accidentele de muncă sunt în principal datorate executantului, iar îmbolnăvirile profesionale sarcinii de muncă și mediului de muncă;
- legat de gravitatea consecințelor, se constată că accidentele produse implică, întotdeauna, mai mult de trei zile de întrerupere a procesului de muncă, de cele mai multe ori peste 45 zile (peste 30%).

În urma evaluării locurilor de muncă pentru cele două categorii de muncitori s-au desprins o serie de considerente:

- identificarea factorilor de risc (58 riscuri la fasonatorul mecanic și 54 la conducătorul de utilaje) și stabilirea nivelului de risc al acestora pe baza cuplului probabilitate – gravitate a avut drept scop calcularea nivelului de risc al fiecărei componente de muncă, precum și a nivelului de risc al întreg sistemului analizat;
- analizând nivelul de risc parțial al componentelor sistemului de muncă se obțin valori inacceptabile (mai mari de 3,50) pentru sarcina de muncă ($N_{rp} = 3,53$ la fasonatorul mecanic) și mediul de muncă ($N_{rp} = 3,63$ atât la operatorii de utilaje cât și la fasonatorii mecanici);
- cunoașterea factorilor de risc cu nivel ridicat (mai mare de 4) întâlniți în rândul ambelor categorii de muncitori (15 la fasonatori și 8 la conducători de utilaje) poate conduce la stabilirea unor măsuri țintite pentru îmbunătățirea condițiilor de lucru;
- cu toate că nivelul de risc global pentru cele două locuri de muncă se situează în domeniul acceptabil (3,31 la fasonatorul mecanic și 3,11 la conducătorul de utilaje), evaluarea sistemului de muncă arată o tendință de creștere a nivelului de risc global, întrucât incapacitatea de muncă, consecință a îmbolnăvirilor profesionale, este o componentă evolutivă în timp; prin urmare, reevaluarea riscurilor va fi necesară, după implementarea măsurilor de control și minimizare a factorilor cu nivele ridicate.

Ținând seama de faptul că accidentele de muncă și bolile profesionale care pot apărea în exploatarea forestieră se pot datora pregătirii profesionale deficitare, lipsei de experiență, stării de sănătate, și

bineînțeles, echipamentelor de muncă. Din aceste considerente, pentru a diminua riscul de accidentare, se propun următoarele **măsuri**:

- gospodărirea pădurilor prin aplicarea unor tratamente silviculturale care să permită introducerea unor noi tehnologii de exploatare, cu echipamente de muncă moderne, multifuncționale, care să diminueze riscurile asupra securității și sănătății ocupaționale și să crească productivitatea și nivelul de confort al lucrătorilor;
- pentru a crește calitatea vieții se recomandă reconversia profesională a muncitorilor forestieri după 15-20 ani de muncă în domeniul exploatărilor forestiere;
- reducerea prin lege a timpului de lucru și a vârstei de pensionare pentru fasonatorii și conducătorii de utilaje;
- implementarea unei proceduri de selecție pentru formarea, din rândul lucrătorilor, a unor instructori pentru a aplica corect procedurile de lucru specifice standardelor ocupaționale;
- supravegherea medicală a stării de sănătate să includă mai multe tipuri de analize/ investigații suplimentare pentru categoriile de lucrători vizati – radiografie sistem osteomusculoarticular inițial la 3 ani, apoi la 5 ani;
- respectarea pauzelor și repartizarea uniformă a acestora pe durata programului de lucru în vederea refacerii capacității de muncă;
- organizarea unor cursuri practice privind pozițiile corecte de lucru cu scopul prevenirii leziunilor osteomusculoarticulare („școala spatelui”);
- dotarea cu echipamente de protecție de calitate superioară, atestate prin certificatul de examinare EC de tip, care să asigure o protecție eficientă a lucrătorilor împotriva riscurilor profesionale. Astfel se recomandă utilizarea unor sisteme protective auditive performante cu sistem de radio comunicație, astfel ca operatorul să poată comunica în medii zgomotoase. Îmbrăcămintea să asigure protecția împotriva tăierii la viteze ale lanțului ferăstrăului mai mari de 20 m/s, dar în același timp să fie comode, cu greutate specifică a materialului redusă și să asigure respirabilitate mai ales în perioadele calde. Bocancii trebuie să asigure protecția împotriva umidității, să dețină rezistență la strivire (protecție metalică), iar mănușile să limiteze vibrația transmisă sistemului mână-brăț;
- actualizarea evaluării de risc la schimbarea condițiilor și tehnologiilor de lucru, la apariția unor noi riscuri și după producerea unor evenimente având ca scop luarea măsurilor tehnico-organizatorice și medicale ce se impun pentru locurile de muncă. Se iau: (1) măsuri tehnico-organizatorice, aplicabile eșalonat, de la simple la complexe (ideală este excluderea noxei prin înlocuirea ei cu altele mai puțin dăunătoare și introducerea unor tehnologii superioare) și (2) măsuri medicale, care să vizeze efectuarea unor teste clinice mai amănunțite și la un interval mai mic de timp;
- monitorizarea surselor și a nivelului riscurilor, evaluarea medicală a lucrătorilor în baza fișelor de expunere profesională, conform H.G. 355/2007 cu modificările și completările ulterioare, alegerea corectă a echipamentelor de muncă, precum și desfășurarea proceselor tehnologice cu respectarea tehnicii și fazelor de lucru.
- angajarea unor persoane care să aibă o calificare adecvată, specifică postului vizat, cu un număr corespunzător de ore de pregătire, și să dispună de o instruire temeinică, atât teoretică, cât și practică, pentru profilul de activitate, aspect recomandat și în literatura de specialitate;
- disciplina la locul de muncă, respectarea normelor specifice din instrucțiunile proprii precum și purtarea echipamentelor de protecție;

5.2. Contribuții originale

Lucrarea de cercetare analizează, în premieră, efectele sinergice ale factorilor de risc profesional cu impact asupra securității și sănătății ocupaționale specifice muncitorilor din exploatarea forestieră.

Se menționează câteva dintre contribuțiile originale aduse domeniului silvic prin cercetarea efectuată:

- determinarea factorilor de risc fizic profesional cu aparatură omologată și verificată metrologic, în condiții concrete de lucru, specifice exploatarea forestieră;
- expertizarea condițiilor de muncă pentru cele două categorii profesionale;
- analiza impactului factorilor de risc cuantificați asupra sănătății și securității ocupaționale, cu stabilirea mecanismelor de acțiune și a efectele acestora pentru organismul lucrătorului;
- identificarea simptomatologiei osteomusculoarticulare pentru un număr total de 144 lucrători forestieri din două categorii profesionale distincte (37 conducători de utilaje, 107 fasonatori mecanici) prin aplicarea chestionarului nordic standardizat care a conturat, în linii mari, părțile corpului care sunt afectate; prin răspunsurile oferite de către subiecți la informațiile solicitate de către formular s-a realizat o primă evaluare privind starea de sănătate a muncitorilor;
- crearea premiselor pentru investigarea muncitorilor forestieri cu suspiciuni de patologii profesionale și examinarea acestora în Clinica Univesitară de Boli Profesionale București;
- determinarea incidenței afecțiunilor profesionale și a celor legate de profesie în rândul lucrătorilor din cele două grupuri studiate pe baza diagnosticelor stabilite în clinică;
- identificarea, pentru prima dată în România, a tipurilor de afecțiuni specifice exploatarea forestieră și prevalența acestora pe categorii de vârste, vechime în muncă, respectiv meserie;
- stabilirea factorilor de risc profesional pentru cele două categorii profesionale, având la bază statistica accidentelor de muncă din cadrul Regiei Naționale a Pădurilor –Romsilva și a județului Bacău, respectiv stabilirea frecvenței de producere și a gravității consecințelor;
- identificarea factorilor de risc profesional conform metodei I.N.C.D.P.M. București, stabilirea nivelului de risc pentru fiecare componentă a sistemului de muncă analizat și prioritizarea acestora în vederea adoptării măsurilor de prevenție astfel încât riscurile să fie încadrate în zona acceptabilă.

5.3. Recomandări pentru producție

Se recomandă îmbunătățirea măsurilor de siguranță a lucrătorilor (asigurarea echipamentelor de protecție adecvate expunerii la riscuri și utilizarea acestora), iar instruirea să pună accent pe partea practică, având la bază implementarea unui sistem de diseminare a informațiilor pentru ca lucrătorii să-și formeze deprinderile de bază.

Activitatea de prevenire și protecție de la nivelul unității este organizată la nivelul ocoalelor silvice prin lucrători desemnați, iar la direcția silvică – compartiment - Serviciul Intern de Prevenire și Protecție, însă personalul deservent deține cumul de funcții, această activitate fiind una secundară. În acest fel, activitatea de prevenție are de suferit din lipsa personalului dedicat (specializat) și astfel se creează premisele funcționării deficitare a circuitului (sistemului) informațional. Pentru a obține o îmbunătățire a activității de prevenție este necesar ca instruirea practică să se realizeze și cu formatori, selectați din rândul muncitorilor, care să aibă capacitatea de a prelua mesajul specialistului de securitate și sănătate în muncă și să-l transmită pe înțelesul celorlalți lucrători.

De asemenea, se impune înființarea unei echipe de specialiști, formată din 3-4 persoane cu expertiză și pregătire în securitate și sănătate în muncă privind domeniul forestier, constituită la nivel de companie, care să se deplaseze în teren pentru implementarea, monitorizarea și verificarea respectării normelor de securitate și sănătate în muncă. Astfel, fixând obiective clare, precise și concrete activitatea de prevenție se va îmbunătăți, fapt ce va conduce la un climat de lucru sănătos, cu accidente și îmbolnăviri mai puține și productivități mai ridicate.

O altă recomandare constă în triajul medical la angajare, ce trebuie să țină cont de starea de sănătate a lucrătorilor, condiția fizică (adecvată riscurilor postului de lucru - constituție și aptitudini adecvate),

vârsta și vechimea în muncă. Practic, „omul potrivit la locul potrivit” (Taylor). Atât la angajare, cât și la controlul periodic (3-5 ani), fasonatorii mecanici și conducătorii de utilaje vor face radiografia coloanei vertebrale, pentru a se monitoriza îndeaproape posibilele influențe negative ale factorilor de risc (efort fizic, utilizare de echipamente vibratorii etc.). De asemenea, se va pune accent pe efectuarea examenului medical adaptativ, ce ne indică posibilele modificări ale stării de sanatate în termen scurt (de obicei o lună) de la începerea activității în producție. Având în vedere că patologiile profesionale sunt prezente la muncitorii cu vârsta mai mare de 35 ani, este necesar să se intervină mai devreme pentru a preîntâmpina producerea afecțiunii.

Întrucât legislația actuală prevede doar măsuri cadru generale (H.G. 1051/2006 - ***, 2006b), se recomandă introducerea unor reglementări la nivelul companiei care să specifice limitele efortului fizic și manipularea greutăților, factori de risc ai bolilor profesionale osteomusculoarticulare și neurologice.

Se recomandă reducerea vârstei de pensionare prin introducerea celor două categorii profesionale în locurile de muncă în condiții speciale.

Viitorul forței de muncă în domeniul forestier din România va fi dificil dacă nu se iau măsuri specifice acestei ramuri de activitate. Există o divergență considerabilă între percepția experților și cea a muncitorilor din sector, care derivă din nivelul de educație și experiență diferit. Este absolut necesară o forță de muncă bine instruită, care să poată să răspundă excelent nevoilor și cerințelor unui sistem forestier modern și durabil, cu multiple funcții. În acest context, utilizarea stimulentei este necesară pentru a susține forța de muncă curentă și pentru a atrage tinerii către profesiile forestiere. Acest lucru devine posibil prin implementarea unei noi legislații, certificarea calificărilor vocaționale și dotarea cu utilaje de generație nouă.

Bibliografie selectivă

1. Albizu-Urionabarrenetxea P. M., Tolosana-Esteban E., Roman-Jordan E. 2013. Safety and Health in Forest Harvesting Operations Diagnosis and Preventive Actions. A Review. *For Syst*, 22 (3), 392.
2. Allman M., Jankovsky M., Allmanová Z., Ferenčík M., Messingerová V., Vlčková M., Stoilov S., 2017. Work Accidents during Cable Yarding Operations in Central Europe 2006 – 2014. *Forest Ecosystems*, 26 (1).
3. Almeida S.F., Abrahão R.F., Tereso M. J. A., 2015. Evaluation of occupational exposure to whole body vibration in forest harvesting machines. *Cerne*, vol. 21(1), pp. 1-8.
4. Arnold D., Parmigiani JP. 2015. A study of chainsaw kickback. *Forest Products Journal*; 65(5-6):232–238.
5. Aybek A., Kamer H.A., Arslan S., 2010. Personal noise exposures of operators of agricultural tractors. *Applied Ergonomics*. 41, 274–281. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.07.006>.
6. Băbuț G., Moraru R., 2014. Metode de evaluare a riscurilor profesionale. Curs postuniversitar de formare și dezvoltare profesională continuă: "Evaluator al riscurilor pentru securitate și sănătate în muncă", Facultatea de Mine, Universitatea din Petroșani, 84p.
7. Bernik R., Jerončič R., 2008. The Research of the Number of Accidents with the Agriculture and Forestry Tractors in the Europe and the Main Reasons for Those Accidents. *Journal of Mechanical Engineering*, 54 (7-8), 557 .
8. Borz S.A., 2015. Evaluarea performanțelor unor echipamente și sisteme tehnice utilizate în operații de extracție, transport și prelucrare primară a lemnului. Teză de abilitare. Domeniul: Silvicultură, Universitatea "Transilvania" din Brașov, 131 p.
9. Brotherhood J., 2014. What does the WBGT Index tell us: Is it a useful index of environmental heat stress? *Journal of Science and Medicine in Sport*; 18(1):23–71.
10. Cabeças J. M., 2007. An Approach to Health and Safety in E.U. Forestry Operations – Hazards and Preventive Measures. *Enterprise and Work Innovation Studies*, 3, 13.
11. Cation, S., Jack, R., Oliver, M., Dickey, J.P., Lee-Shee, N.K., 2008. Six degree of freedom whole-body vibration during forestry skidder operations. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 38, 739–757. <https://doi.org/10.1016/j.er-gon.2007.10.003>.
12. Câmpu V.R., 2018. Calitatea lemnului, nivelul prejudiciilor, productivitatea muncii și măsurarea sortimentelor de lemn în exploatarea pădurilor. Teză de abilitare. Universitatea Transilvania din Brașov.
13. Cedergren J., 2016. Occupational Health and Safety in Forestry – Issues of Relevance in Tropical Concessions - Forestry Officer (Harvesting), Rome. Disponibil la: <http://www.fao.org/forestry/45322-0d44ab967c53c998c7d84672da59993b0.pdf>, accesat în: 10.02.2020.
14. Cheța M., Marcu V. M., Borz S. A., 2018: Workload, exposure to noise, and risk of musculoskeletal disorders: A case study of motor-manual tree felling and processing in poplar clear cuts. *Forests* 9(6): 20 p.
15. Cheung S., Lee J.K.W., Juha Oksa J., 2016. Thermal stress, human performance, and physical employment standards. *Appl. Physiol. Nutr. Metab* ;41:148–164.
16. Chilibeck P.D., Vatanparast H., Cornish S.M., Abeysekera S., Charlesworth S., 2011. Evidence-based risk assessment and recommendations for physical activity: arthritis, osteoporosis, and low back pain *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 36: S49–S79 , doi:10.1139/H11-037
17. Ciubotaru, A., Câmpu, V.R., David, E.C., 2012. Exploatarea și prelucrarea lemnului. Editura Universității "Transilvania" din Brașov, 119 p.
18. d'Ambrosio Alfano F.R., Malchaire J., Palella B.I., Riccio G., 2014. WBGT Index revisited after 60 years of use. *The Annals of Occupational Hygiene*; 58(8): 955–970.
19. Dąbrowski A., 2015. Kickback risk of portable chainsaws while cutting wood of different properties: laboratory tests and deductions. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*; 21(4): 512–523.

20. Danilović, M., Poje, A., Antičić, S., 2014. Noise exposure of a tractor driver at skidding of wood assortments in hilly-mountainous areas. *Bulletin of the Faculty of Forestry*. 110, 45–58. <https://doi.org/10.2298/GSF1410045D>.
21. Elvebakk B., 2015. Paternalism and Acceptability in Road Safety Work. *Safety Sci*, 79, 398.
22. Fonseca A., Aghazadeh F., Hoop C.F., Ikuma L.H., Al-Qaisi S., 2015. Effect of noise emitted by forestry equipment on workers' hearing capacity. *International Journal of Industrial Ergonomics*; 46:105–112.
23. Gallis C., 2006. Work-related prevalence of musculoskeletal symptoms among Greek forest workers. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 36(8), 731–736. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2006.05.007>.
24. Gejdoš M., Vlčková M., 2017. Analysis of Work Accidents in the Timber Transport in Slovakia. In: *Proceedings of the MATEC Web of Conference, France, LOGI 2017*, 134, 2017, 00014.
25. Gejdoš M., Vlčková M., Allmanova Z., Balážová Ž., 2019. Trends in Workplace Injuries in Slovak Forest Enterprises. *Int J Env Res Pub He*, 16 (1), 141.
26. Ghaffariyan M. R., 2016. Analysis of Forestry Work Accidents in Five Australian forest Companies for the Period 2004 – 2014. *Journal of Forest Science*, 62 (12), 545.
27. Gilad, I., Byran, E., 2015. Quantifying driver's field-of-view in tractors: methodology and case study. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 21, 20-29, <https://doi.org/10.1080/10803548.2015.1017942>.
28. Glisovic S. M., Pesic D. J., Zigar D. N., Anghel I., 2016. Assessing the Environmental Impact of Accidents in Natural Gas Metering-regulating Stations. *J Environ Prot Ecol*, 17 (2), 532.
29. Grzywiński W., Wandycz A., Tomczak A., & Jelonek T. 2016. The prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among loggers in Poland. *International Journal of Industrial Ergonomics*; 52:12–17.
30. Grzywiński W., Jelonek T., Tomczak A., Jakubowski M., Bembenek M., 2017. Does body posture during tree felling influence the physiological load of a chainsaw operator? *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*; 24(3): 401–405. doi: 10.5604/12321966.1235177.
31. Hagberg M., 2001. Clinical assessment of musculoskeletal disorders in workers exposed to hand-arm vibration. *Int Arch Occup Environ Health*, vol. 75(1-2), pp. 97-105. DOI 10.1007/s004200100283.
32. Häggström C., Öhman M., Burström L., Nordfjell T., Lindroos O., 2016. Vibration Exposure in Forwarder Work: Effects of Work Element and Grapple Type. *Croat. j. for. eng.* 37(2016)1.
33. Helm T. N., 2019. Allergic Contact Dermatitis. Disponibil la: <https://emedicine.medscape.com/article/1049216-overview>. Accesat în: 06.02.2020.
34. Hooper B., Parker R., Todoroki C., 2016. Exploring chainsaw operator occupational exposure to carbon monoxide in forestry. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*; 14(1):1–12.
35. **Iftime M.**, Pântea C., 2017. Identificarea factorilor de risc și a bolilor în domeniul forestier *Creativity and Innovation Journal/Revista Creativitate și Inovare* Vol. 9 P. 048 – 20, Doctoral Section Online ISSN 2559 – 4524, ISSN – L 2537 – 5997.
36. **Iftime M. D.**, Dumitrascu A. E., Ciobanu D. V., Pântea C., 2019a. The old and the new in work health and safety for forestry exploitation 15th International Conference Standardization, Prototypes and Quality: A means of Balkan Countries` Collaboration, October 24 – 25, 2019 Trakya University, Edirne/Turkey. *Proceedings*.
37. **Iftime M. D.**, Mușat E. C., Ciobanu V.D., 2019b. Analysis of working accidents recorded during the harvesting of trees, between 2013 and 2018, for workers of National Forest Administration Romsilva, Romania. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 20, No 4, 1717 – 1726 .
38. **Iftime M.D.**, Dumitrascu A.E., Ciobanu V. D., 2020. Chainsaw operators' exposure to occupational risk factors and incidence of professional diseases specific to the forestry field. *Int J Occup Saf Ergon*. Apr 15;1-12. doi: 10.1080/10803548.2019.1703336.
39. Irimia A., 2017. Cercetări privind reducerea zgomotului la prepararea substanțelor minerale utile. Teză de doctorat. Editura Universității din Petroșani. Conducător științific prof. univ. dr. ing. Kovacs Iosif.

40. Ji X., Eger T.R., Dickey J. P., 2017. Evaluation of the vibration attenuation properties of an air-inflated cushion with two different heavy machinery seats in multi-axis vibration environments including jolts. *Applied Ergonomics* 59 (2017) 293 - 301.
41. Kirisits C., Lechner C., Kirisits H., 2018. Impact of uncertainties related to noise indicator determination on observed exposure–effect relationship. *Noise Health*; 20(96):212–216.
42. Kjellstrom T., 2015. Impact of climate conditions on occupational health and related economic losses: a new feature of global and urban health in the context of climate change. *Asia Pac J Public Health* 2015 January 26. DOI:10.1177/1010539514568711.
43. Kogler R., Quendler E., Boxberger J., 2015. Analysis of Occupational Accidents with Agricultural Machinery in the Period 2008 -2010 in Austria. *Safety Sci*, 72, 319.
44. Laschi A., Marchi E., Foderi C., Neri F., 2016. Identifying causes, dynamics and consequences of work accidents in forest operations in an alpine context. *Safety Science*. 89, 28–35. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.05.017>
45. Lindroos O., Burström L., 2010. Accident Rates and Types among Self-employed Private Forest Owners. *Accident Anal Prev*, 42, 1729.
46. Luenda E. C., Ma C.C., Burchfiel C. M., Dong R. G., 2018. Vibration and Ergonomic Exposures Associated With Musculoskeletal Disorders of the Shoulder and Neck, *Safety and Health at Work*. 2018 Jun; 9(2): 125–132.
47. Malinowska-Borowska J., Socholik V., Harazin B., 2012. The health condition of forest workers exposed to noise and vibration produced by chain saws. *Med Pr.*; 63(1):19–29.
48. Manavakun N., 2004. A Comparison of OWAS and REBA Observational Techniques for Assessing Postural Loads in Tree Felling and Processing. FEC-FORMEC-2004 Conference
49. Manolescu A., Lefter V., Deaconu A., 2013. *Ergonomie*, Ediția a doua, Editura Economică București, 541 p.
50. Marchi E., Neri F., Cambi M., Laschi A., Foderi C., Sciarra G., Fabiano F., 2017. Analysis of dust exposure during chainsaw forest operations. *iForest* 2017;10: 341–347.
51. Marenče J., Mihelič M., Poje A., 2017. Influence of chain filing, tree species and chain type on cross-cutting efficiency and health risk. *Forests* 2017;8(12):464.
52. Martin-Diener E., Fabienne Hartmann F., Mechelen W., Kahlmeier S., 2018. Effectiveness of exercise-based interventions aimed at reducing injuries and musculoskeletal disorders in workers in forestry and other strenuous jobs: an overview of the literature. Disponibil la: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/meetings/2018/20180618/Report_on_injury_reduction_of_forest_workers.pdf. Accesat în: 18.06.2020.
53. Melemez K., 2015. Risk Factor Analysis of Fatal Forest Harvest in Accidents: a Case Study in Turkey. *Safety Sci*, 79, 369.
54. Mohammadfam I., Kamalinia M., Momeni M., Golmohammadi R., Hamidi Y., Soltanian A., 2017. Evaluation of the quality of occupational health and safety management systems based on key performance indicators in certified organizations. *Safety and Health at Work*; 8(2):156–161.
55. Moraru E., Stana B. A., 2016. Ghid practic de diagnostic și tratament al urticariei la copil. Disponibil: <https://www.medichub.ro/reviste/pediatru-ro/ghid-practic-de-diagnostic-si-tratament-al-urticariei-la-copil-id-389-cmsid-64>. Accesat în: 06.02.2020.
56. Moraru R., 2014. Măsuri de prevenire și protecție privind riscurile profesionale. Curs postuniversitar de formare și dezvoltare profesională continuă: “Evaluator al riscurilor pentru securitate și sănătate în muncă”, Facultatea de Mine, Universitatea din Petroșani, 81 p.
57. Moskalik T., Borz S. A., Dvořák J., Ferencík M., Glushkov S., Muiste P., Lazdiňš A., Styranivsky O., 2017. Timber Harvesting Methods in Eastern European Countries: a Review. *Croat. j. for. eng.* 38(2017)2.
58. Mustafa, S.S., 2018. Anaphylaxis. Disponibil la: <https://emedicine.medscape.com/article/135065-overview>. Accesat in: 06.02.2020.
59. Neagu C., Negru M., 2013. Aspecte generale de toxicologie industrială, Metode de analiza utilizate in toxicologia industrială. Ghid, Ministerul Sănătății – Institutul Național de Sănătate Publică, București, 126 p.

60. Neri F., Laschi A., Foderi C., Fabiano FF., Bertuzzi L., Marchi E., 2018. Determining noise and vibration exposure in conifer cross-cutting operations by using li-ion batteries and electric chainsaws. *Forests*; 9(8):501.
61. Niculescu C., Voiculescu B., Niță C, Cârmaciu R., Sălăvăstru C., Ciornei C., 2014. Anatomia și fiziologia omului. Compendiu. Editura Corint Bucuresti, 424 p.
62. Nielsen KJ., 2014. Improving safety culture through the health and safety organisation: A case study. *Journal of Safety Research*; 48:7–17.
63. Nowacka W.L., 2016. Health and safety forestry machine operators status and point of view. 49th International Symposium on Forest Mechanization (FORMEC) - From theory to practice. Challenges for forest engineering. September 4 – 7, 2016, Warsaw, Poland.
64. Phairah K., Brink M., Chirwa P., Todd A., 2016. Operator work-related musculoskeletal disorders during forwarding operations in South Africa: an ergonomic assessment. *Southern Forests*. 78(1), 1–9. <https://doi.org/10.2989/20702620.2015.1126781>.
65. Poje A., Potočnik I., Danilović M., Antonić S., 2016. A case study of the impact of skidding distance on tractor operator exposure to noise. *Baltic Forestry*. 22(2), 357–364.
66. Poje A., Potočnik I., Mihelič M., 2018. Comparison of electric and petrol chainsaws in terms of efficiency and safety when used in young spruce stands in small-scale private forests. *Small-scale Forestry* 2018,17(3);411–422.
67. Poje A, Grigolato S, Potočnik I., 2019. Operator Exposure to noise and whole-body vibration in a fully mechanised CTL forest harvesting system in Karst Terrain. *Croatian Journal of Forest Engineering*. 40, 139–150.
68. Potočnik I., Poje A., 2017. Forestry ergonomics and occupational safety in high ranking scientific journals from 2005-2016. *Croatian Journal of Forest Engineering*. 38(2), 291–310.
69. Ričardas B., Gediminas B., 2016. Harmful factors in the workplaces of tractor drivers, *Agricultural Engineering - Research for Rural Development* 1, 242–247.
70. Rukat W., Barczewski R., Jakubek B., Wróbel M., 2018. The comparison of vibro-acoustic impact of chainsaws with electric and combustion drives. *Proceedings of the 17th International Conference Diagnostics of Machines and Vehicles, MATEC Web of Conferences*; 2018 July 30; 2018. 02020.
71. Sawastian K., Grzywiński W., Turowski R., 2015. Analysis of postural strain of loggers during timber harvesting in a spruce stand. *For Lett.*; 108: 1–6.
72. Schettino S., Campos J.C.C., Minette L.J., Souza A.P., 2017. Work precariousness: ergonomic risks to operators of machines adapted for forest harvesting. *Revista Árvore*, vol. 41(1), pp. 1-9. DOI: 10.1590/1806-90882017000100009.
73. Silva E.P., Luciano José Minette L.J., Sanches A.L.P., de Souza A.P., Silva F.L., Mafra S.C.T., 2014. Prevalence of musculoskeletal symptoms in forest harvesting machine operators. *Revista Árvore*, vol. 38(4), pp. 739-745.
74. Steponavičius D., Zinkevičius R., The study of the logging methods prevailed in Lithuania and other countries of Central Europe. *EJPAU*. 2010; 13, 1: 1–6.
75. Su A. T., Maeda S., Fukumoto J., Miyai N., Isahak M., Yoshioka A., Nakajima R., Bulgiba A., Miyashita K. A., 2014. Cross Sectional Study on Hand-arm Vibration Syndrome among a Group of Tree Fellers in a Tropical Environment, *Industrial Health*, 52, 367-376.
76. Tiemessen I.J., Hulshof C.T.J., Frings-Dresen M.H.W., 2007. An overview of strategies to reduce whole-body vibration exposure on drivers: A systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 37(3), 245–256. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2006.10.021>.
77. Toma I. (coordonator), 2019. *Practica medicinei muncii*. Editura Sitech Craiova, cap 2 (pp 29-52), cap 8 (pp 130-137), cap 14 (pp 182-193), 348 p.
78. Toppila, E., Pyykkö, I., Pääkkönen, R., 2009. Evaluation of the increased accident risk from workplace noise. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*. 15(2), 155–162. <https://doi.org/10.1080/10803548.2009.11076796>.
79. Trajanoska B., Doncheva E. 2019: Influence of Structural Glass on Working Environment Quality and Healthcare Benefits. *J Environ Prot Ecol*, 20 (1), 468.

80. Tsioras PA. 2010. Perspectives of the forest workers in Greece. *iForest - Biogeosciences and Forestry* 3(5):118-123. DOI: <https://doi.org/10.3832/ifer0547-003>.
81. Tsioras PA., Rottensteiner C, Stampfer K., 2014. Wood harvesting accidents in the Austrian State forest enterprise, 2000–2009. *Saf. Sci*; 62:400–408.
82. Ulutaşdemir N., Balsak H., Berhuni Ö., Özdemir E., Ataşalan E., 2015. The impacts of occupational risks and their effects on work stress levels of a health professional (The sample from the Southeast region of Turkey). *Environmental Health and Preventive Medicine*; 20(6):410–421.
83. Vallone M., Bono F., Quendler E., Febo P., Catania P., 2016. Risk exposure to vibration and noise in the use of agricultural track-laying tractors, *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*. 23(4), 591–597. <https://doi.org/10.5604/12321966.1226852>.
84. Ventocilla M., 2019. Allergic Conjunctivitis. Disponibil la : <https://emedicine.medscape.com/article/1191467-overview>. Accesat în: 06.02.2020.
85. Vora, M.D., Swarnkar, R., 2016. Association between tractor noise & vibration levels. *International Journal of Engineering Trends and Technology*. 38(4), 210–213. <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V38P237>.
86. Wachter JK, Yorio PL., 2014. A system of safety management practices and worker engagement for reducing and preventing accidents: An empirical and theoretical investigation. *Accident Analysis & Prevention*; 68:117–130.
87. Yangho K., Jungsun P., Mijin P., 2016. Creating a culture of prevention in occupational safety and health practice. *Safety and Health at Work*; 7(2):89–96.
88. ***, 2012. Managementul riscurilor profesionale. Metode de evaluare și prevenire. Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Știința și Ingineria Materialelor, Departamentul Inginerie Managerială și Securitate Națională.
89. ***, 2014. Regia Națională a Padurilor Romsilva, Instrucțiuni proprii de securitate și sănătate în muncă Activitatea: Exploatare Forestiere, Cod: IP SSM – 03, 36p
90. ***, 2015a. Hotărârea Guvernului României nr. 359/2015 pentru modificarea și completarea unor acte normative din domeniul securității și sănătății în muncă. Publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 374 din 28 mai 2015.
91. ***, 2015b. Microclimatul posturilor de lucru. Disponibil la: (https://osha.europa.eu/fop/romania/ro/good_practice/microclimatul-posturilor-de-lucru), accesat în: 31.03.2015.
92. ***, 2015c. S.C. Irum S.A. Reghin, Mureș. 2015. Notiță tehnică. Tractor articulat forestier T.A.F. 690 PE.
93. ***, 2015d. Svantek, User Manual SV 106 Vibration Meter, Warsaw 97 p.
94. ***, 2016. Instrucțiuni de utilizare Husqvarna 365 X – Torq, 372 XP X – Torq, 372XPG X – Torq.
95. ***, 2017a. Casella CEL. Manual de utilizare(2017). Aparat monitorizare pulberi CEL – 712 Microdust PRO.
96. ***, 2017b. ISO 7243:2017. Ergonomics of the thermal environment - assessment of heat stress using the WBGT (wet bulb globe temperature) index. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
97. ***, 2018a Hotărârea nr. 584/2018 pentru modificarea Hotărârii Guvernului nr. 1.218/2006 privind stabilirea cerințelor minime de securitate și sănătate în muncă pentru asigurarea protecției lucrătorilor împotriva riscurilor legate de prezența agenților chimici. Publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 714 din 17 august 2018.
98. ***, 2018b Formular de evaluare simptomatologie musculo-scheletale. Disponibil la: <http://mshp.mines.edu/UserFiles/File/MSHP/Tool%20B%20Musculoskeletal%20Discomfort%20Form.pdf>, accesat în: 20.07.2018.
99. ***, 2019a. Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. European Agency for Safety and Health at Work. European Risk Observatory Report. Publication Office of the European Union, Luxembourg, 215 p. (disponibil la: <https://osha.europa.eu/ro/publications/msds-facts-and-figures-overview-prevalence-costs-and-demographics-msds-europe/view>, accesat în: 20.01.2020)
100. ***, 2019b. Metodologia de supraveghere a Bolii Lyme. Institutul Național de Sănătate Publică România. Centrul Național de supraveghere și control al bolilor transmisibile, 19 p. (disponibil la: <https://cnsb.ro/index.php/metodologii/boala-lyme/1049-boala-lyme-metodologie-de-supraveghere-actualizare-14-01-2019>, accesat în: 07.10.2019).

101. ***, 2019c. Regia Națională a Pădurilor Romsilva, Federația Sindicatelor Silva - Contract Colectiv de Muncă 2019-2021.
102. ***, 2020a. Cozubaș R., Conjunctivita alergica: simptome, cauze, tratament. Disponibil la: <https://doc.ro/totul-despre-alergii-cauze-simptome-tratament/conjunctivita-alergica#>, accesat în: 06.02.2020.
103. ***, 2020b. Occupational safety and health in Europe's forestry industry. European Agency for Safety and Health at Work. [accesat în: 10.02.2020]. Disponibil la: <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts/efact29/view>

Anexa 17. Lista publicațiilor elaborate și/sau susținute la conferințe

Articole publicate în reviste ISI:

IFTIME M. D., Mușat E. C., Ciobanu V.D., 2019. Analysis of working accidents recorded during the harvesting of trees, between 2013 and 2018, for workers of National Forest Administration Romsilva, Romania. Journal of Environmental Protection and Ecology 20, No 4, 1717 – 1726 (2019), Impact factor (FI) = 0,692.

IFTIME M.D., Dumitrascu A.E., Ciobanu V. D., 2020. Chainsaw operators' exposure to occupational risk factors and incidence of professional diseases specific to the forestry field. Int J Occup Saf Ergon. Apr 15;1-12. doi: 10.1080/10803548.2019.1703336. Impact factor (FI) = 1,601; SRI = 0,546.

Articole publicate în reviste BDI:

IFTIME M., Pântea C., 2017. Identificarea factorilor de risc și a bolilor în domeniul forestier Creativity and Innovation Journal/Revista Creativitate și Inovare Vol. 9 P. 048 – 20, Doctoral Section Online ISSN 2559 – 4524, ISSN – L 2537 – 5997.

Proceeding conferință:

IFTIME M.D., Dumitrascu A. E., Ciobanu D. V., Pântea C., 2019. The old and the new in work health and safety for forestry exploitation 15th International Conference Standardization, Prototypes and Quality: A means of Balkan Countries` Collaboration, October 24 – 25, 2019 Trakya University, Edirne/Turkey., Proceedings Trakya University Publication No: 218 pp. 697-702.

Articole susținute la conferințe internaționale:

IFTIME M., Pântea C., 2017. Identification of risk factors and diseases in forestry field. Articol susținut la: „3rd International Conference for Doctoral Students (IPC 2017)”, Brașov, Romania 22 – 23 iunie 2017. Section: Creativity & Innovation;

IFTIME M. D., Mușat E. C., Ciobanu V.D., 2019. Analysis of working accidents recorded during the harvesting of trees, between 2013 and 2018, for workers of National Forest Administration Romsilva, Romania. Articol susținut la International „U.A.B.– B.EN.A Workshop Environmental Engineering and Sustainable Development”, Alba Iulia, Romania, 20-21 iunie 2019, Section: Public Health;

IFTIME M.D., Dumitrascu A. E., Ciobanu D. V., Pântea C., 2019. The old and the new in work health and safety for forestry exploitation, Articol susținut la: „15th International Conference Standardization, Prototypes and Quality: A means of Balkan Countries` Collaboration”, October 24 – 25, 2019 Trakya University, Edirne/Turkey, Section Services: Health;

Anexa 18. Scurt rezumat

Cercetările din cadrul tezei de doctorat au avut în vedere stabilirea nivelurilor riscurilor ocupaționale de accidentare și îmbolnăvire profesională, pentru fasonatorii mecanici și conducătorii utilajelor de scos – apropiat material lemnos. Această cercetare are o importanță deosebită pentru stabilirea unor recomandări fundamentate privind îmbunătățirea securității și sănătății la locul de muncă, care să crească calitatea vieții profesionale a muncitorilor forestieri. Pentru a-și atinge scopul, cercetarea a presupus măsurarea principalilor factorilor de risc fizici, evaluarea medicală a muncitorilor, precum și analiza accidentelor de muncă, toate conducând la stabilirea nivelului de risc. Evaluarea riscurilor s-a bazat pe determinarea expunerilor la factorii de risc profesional, stabilirea incidenței patologiei profesionale, precum și a frecvenței de manifestare și gravității consecințelor factorilor generatori de accidente. Rezultatele obținute susțin teoria că fasonatorii și conducătorii de utilaje se încadrează în categoria muncitorilor cu muncă grea și foarte grea, cu riscuri imprevizibile și deseori inevitabile. De asemenea se susține raționamentul privind efectul sinergic al factorilor de risc profesional asupra nivelului de sănătate și securitate al muncitorilor. Se fac progrese însemnate în cadrul acestui domeniu de cercetare, care pot contribui la îmbunătățirea strategiei de reducere a accidentelor de muncă și îmbolnăvirilor profesionale.

Abstract

The research studies of the doctoral thesis had in view the establishment of the levels of occupational risks of accidents and occupational diseases, for the chainsaw operators and the drivers of the logging vehicles. This research is of particular importance for establishing well-founded recommendations to improve occupational safety and health, which will increase the quality of the professional life of forest workers. To achieve its goal, the research involved measuring the main physical risk factors, medical assessment of workers, and analysis of work accidents, all leading to the determination of the risk level. The risk assessment was based on determining the exposures to the occupational risk factors, establishing the incidence of occupational pathology, as well as the occurrence frequency and severity of the consequences of accident-causing factors. The results support the theory that the workers and operators fall into the category of hard and very hard work, with unpredictable and often unavoidable risks. The reasoning on the synergistic effect of occupational risk factors on the level of health and safety of workers is also supported. Significant progress is being made in this area of research, which can improve the strategy for reducing accidents at work and occupational diseases.