



Ghid facultativ de bună practică pentru punerea în aplicare a Directivei 2002/44/CE (vibrații la locul de muncă)



Cum puteți procura publicații ale Uniunii Europene?

Publicațiile Oficiului pentru Publicații pot fi achiziționate de pe site-ul EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu/>), unde puteți transmite comanda către biroul de vânzări ales de dumneavoastră.

De asemenea, puteți solicita o listă a punctelor de vânzare din rețeaua noastră mondială la numărul de fax (352) 29 29-42758.

Ghid facultativ de bune practici în vederea punerii în aplicare a Directivei 2002/44/CE privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenți fizici (vibrații)

Comisia Europeană

Direcția Generală Ocuparea Forței de Muncă, Probleme Sociale și Șanse Egale

Unitatea F4

Manuscris finalizat în august 2007

Comisia Europeană și orice persoană care acționează în numele Comisiei nu sunt răspunzătoare pentru utilizarea care poate fi dată informațiilor conținute în prezenta publicație.



© 1: Health & Safety Laboratory – UK

© 2: FreeFoto.com

© 3: Freephoto1.com

© 4: Health & Safety Laboratory - UK

**Europe Direct este un serviciu
care vă ajută să găsiți răspunsuri la
întrebările pe care le aveți despre
Uniunea Europeană.**

**Un număr unic gratuit (*):
00 800 6 7 8 9 10 11**

(*) Anumiți operatori de telefonie mobilă nu permit accesul la numerele 00 800 sau pot factura aceste apeluri.

Numeroase alte informații referitoare la Uniunea Europeană sunt disponibile pe internet prin serverul Europa (<http://europa.eu>).

© Comunitățile Europene, 2009

Reproducerea este autorizată cu condiția menționării sursei.

O fișă bibliografică apare la sfârșitul prezentei lucrări.

Luxemburg: Oficiul pentru Publicații Oficiale ale Comunităților Europene, 2009

ISBN 978-92-79-07546-9

Printed in Luxembourg

TIPĂRIT PE HÂRTIE ÎNĂLBITĂ FĂRĂ CLOR

CUVÂNT ÎNAINTE

Crearea de noi locuri de muncă a fost dintotdeauna un obiectiv al Uniunii Europene. Acest obiectiv a fost adoptat oficial de către Consiliu în cadrul Consiliului European de la Lisabona din martie 2000 și reprezintă unul din elementele cheie în vederea creșterii calității muncii.

Adoptarea măsurilor legislative face parte din angajamentul de includere a sănătății și securității lucrătorilor la locul de muncă în cadrul abordării globale a bunăstării la locul de muncă. În acest context, Comisia Europeană combină o varietate de instrumente în vederea consolidării unei adevărate culturi de prevenire a riscurilor.

Prezentul ghid de bune practici reprezintă un astfel de instrument.

Directiva 2002/44/CE a Parlamentului European și a Consiliului privind expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenți fizici (vibrații) urmărește să introducă, la nivel comunitar, cerințe minime de protecție pentru lucrătorii expuși, în cursul activității, la riscurile provocate de vibrații.

Directiva 2002/44/CE stabilește „valori limită ale expunerii” și „valori de expunere de declanșare a acțiunii”. De asemenea, aceasta specifică obligațiile angajatorilor cu privire la determinarea și evaluarea riscurilor, stabilește măsurile care trebuie adoptate pentru a reduce sau evita expunerea și detaliile privind asigurarea informării și formării lucrătorilor. Orice angajator care intenționează să desfășoare o activitate care implică riscuri generate în urma expunerii la vibrații trebuie să pună în aplicare o serie de măsuri de protecție anterioare și concomitente desfășurării lucrărilor.

Directiva cere, de asemenea, statelor membre ale UE să înființeze un sistem adecvat de monitorizare a sănătății lucrătorilor expuși riscurilor generate de vibrații. Evaluarea și estimarea riscurilor generate de expunerea la vibrații și punerea în aplicare a măsurilor de protecție se poate dovedi complicată. Prezentul „ghid facultativ de bune practici” va facilita estimarea riscurilor generate în urma expunerii la vibrațiile transmise sistemului mână-braț, identificarea mijloacelor de control pentru eliminarea sau reducerea expunerii și introducerea de sisteme pentru prevenirea apariției și agravării rănilor.

CUPRINS

Mulțumiri.....	6
PARTEA 1 GHID DE BUNE PRACTICI PRIVIND VIBRAȚIILE TRANSMISE SISTEMULUI MÂNĂ-BRAȚ	7
Capitolul 1 Introducere.....	11
Capitolul 2 Evaluarea riscurilor	15
Capitolul 3 Evitarea sau reducerea expunerii	23
Capitolul 4 Supravegherea stării de sănătate	31
Anexa A-H	33
Index	53
PARTEA 2 GHID DE BUNE PRACTICI PRIVIND VIBRAȚIILE TRANSMISE ÎNTREGULUI CORP.....	55
Capitolul 1 Introducere.....	59
Capitolul 2 Evaluarea riscurilor	63
Capitolul 3 evitarea sau reducerea expunerii.....	73
Capitolul 4 Supravegherea stării de sănătate	79
Anexa A -H	81
Index	103
TEXTUL DIRECTIVEI 2002/44/CE.....	105



MULȚUMIRI

Prezentul ghid se bazează pe proiectul elaborat de către:

- ISVR: Professor M.J. Griffin & Dr H.V.C. Howarth
Institute of Sound and Vibration Research University of Southampton, Regatul Unit
HSL: Mr P. M. Pitts
Health and Safety Laboratory Regatul Unit
- BGIA: Dr S. Fischer & Mr U. Kaulbars Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz,
Germania.
- INRS: Dr P.M. Donati
Institut National de Recherche et de Sécurité, Franța.
- HSE: Mr P.F. Bereton
Health and Safety Executive Regatul Unit

Această echipă a fost selectată în urma unei proceduri de ofertare organizată de Comisia Europeană **Activitatea a fost efectuată sub supravegherea:** Unitatea „Sănătate, securitate și igienă la locul de muncă” din cadrul Direcției Generale a Comisiei Ocuparea forței de muncă, afaceri sociale și egalitate de șanse, precum și Grupul de lucru „Vibrații” mandatat de către Comitetul consultativ pentru securitate și sănătate la locul de muncă.¹.

Notă: Autorii proiectului acestui ghid doresc să menționeze, de asemenea, informațiile generate de două proiecte finanțate de către CE, care au fost utilizate în cursul pregătirii acestui ghid:

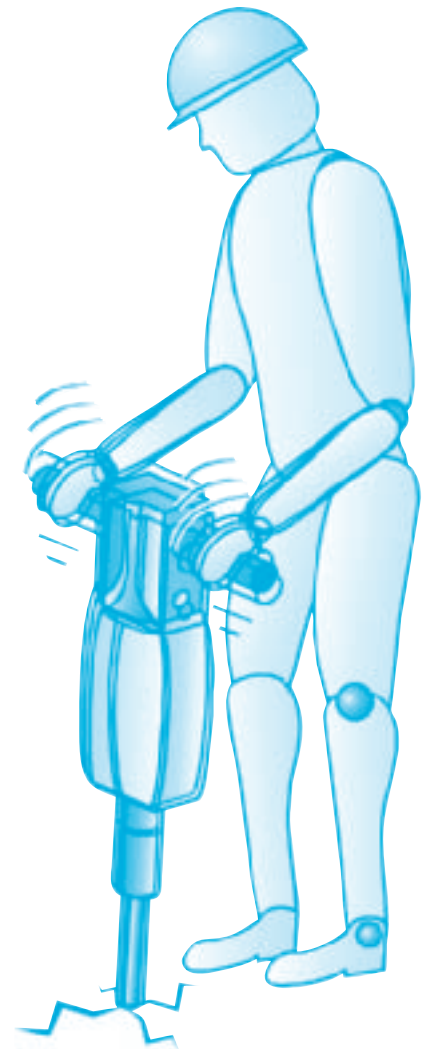
VIBRISKS: Riscurile expunerii la vibrații la locul de muncă, EC FP5 proiect nr. QLK4-2002-02650.

VINET: Rețea de cercetare pentru detectarea și prevenirea rănilor datorate expunerii la vibrații la locul de muncă, EC Biomed II proiect nr. BMH4-CT98-3251.

¹ Decizia Consiliului din 22 iulie 2003 (J.O. C218 din 13.9.2003, pagina 1)



PARTEA 1 Ghid de bune practici privind Vibrațiile transmise sistemului mână-braț



CUPRINS

CAPITOLUL 1 INTRODUCERE	11
CAPITOLUL 2 EVALUAREA RISCURILOR	15
2.1 ELEMENTE DE BAZĂ ALE EVALUĂRII RISCURILOR	15
2.2 DETERMINAREA DURATEI EXPUNERII	18
2.3 MAGNITUDINEA VIBRAȚIILOR	19
2.3.1 <i>Utilizarea informațiilor privind nivelul emisiilor furnizate de producător</i>	19
2.3.2 <i>Utilizarea altor surse de informații</i>	20
2.3.3 <i>Măsurarea magnitudinii vibrațiilor</i>	20
2.4 CALCULAREA EXPUNERILOR ZILNICE LA VIBRAȚII	22
2.4.1 <i>Expunerea zilnică la vibrații</i>	22
2.4.2 <i>Expunerea parțială la vibrații</i>	22
2.4.3 <i>Imprecizia evaluărilor expunerilor zilnice la vibrații</i>	22
CAPITOLUL 3 EVITAREA SAU REDUCEREA EXPUNERII	23
3.1 ELABORAREA UNEI STRATEGII DE CONTROL	23
3.2 CONSULTAREA ȘI PARTICIPAREA LUCRĂTORILOR	24
3.3 MIJLOACE DE CONTROL AL RISCULUI	25
3.3.1 <i>Înlocuirea cu alte metode de lucru</i>	25
3.3.2 <i>Selectarea echipamentului</i>	25
3.3.3 <i>Politica de achiziții</i>	25
3.3.4 <i>Proiectarea postului de lucru</i>	26
3.3.5 <i>Formarea și informarea lucrătorilor</i>	27
3.3.6 <i>Programe de lucru</i>	27
3.3.7 <i>Măsuri colective</i>	27
3.3.8 <i>Îmbrăcămintea și protecția individuală</i>	28
3.3.9 <i>Întreținerea</i>	28



3.4 MONITORIZARE ȘI REEVALUARE	29
3.4.1 <i>Cum știm dacă mijloacele de control al vibrațiilor transmise sistemului mână-braț sunt funcționale?</i>	29
3.4.2 <i>Când trebuie repetată evaluarea riscurilor?</i>	29
CAPITOLUL 4 SUPRAVEGHEREA STĂRII DE SĂNĂTATE	31
4.1 CÂND ESTE NECESARĂ SUPRAVEGHEREA STĂRII DE SĂNĂTATE?	31
4.2 CE ÎNREGISTRĂRI SUNT NECESARE?	31
4.3 CARE ESTE PROCEDURA ÎN CAZ DE RĂNIRE?	31
ANEXA A Rezumat al responsabilităților definite de Directiva 2002/44/CE.....	33
ANEXA B Ce sunt vibrațiile?.....	34
ANEXA C Riscuri la adresa sănătății, semne și simptome	37
ANEXA D Instrumente pentru calcularea expunerilor zilnice.....	38
ANEXA E Exemple calculate	43
ANEXA F Tehnici de supraveghere a stării de sănătate.....	45
ANEXA G Glosar	47
ANEXA H Bibliografie	48
INDEX	53

CAPITOLUL 1 INTRODUCERE

Directiva 2002/44/CE a UE („Directiva privind vibrațiile”) stabilește responsabilități ale angajatorilor pentru a asigura eliminarea sau reducerea la minim a riscurilor generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț (responsabilitățile sunt rezumate în anexa A).

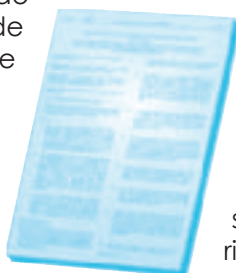
Scopul prezentului ghid este de a asista angajatorii în identificarea pericolelor presupuse de vibrațiile transmise sistemului mână-braț, în evaluarea expunerii și a riscurilor și în stabilirea măsurilor de protecție a sănătății și siguranței lucrătorilor expuși la riscurile generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț.

Se recomandă consultarea ghidului împreună cu Directiva privind vibrațiile sau cu legislația națională de punere în aplicare a cerințelor directivei.

Vibrațiile transmise sistemului mână-braț sunt provocate de vibrațiile transmise mâinilor și brațelor prin palme și degete (a se vedea anexa B). Lucrătorii ale căror mâini sunt expuse în mod regulat vibrațiilor transmise sistemului mână-braț pot suferi distrugerii ale țesuturilor mâinilor și brațelor, care provoacă simptomele cunoscute în mod colectiv sub denumirea de sindromul vibrațiilor mână-braț (a se vedea anexa C).

Riscurile generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț afectează persoane din ramuri industriale și cu ocupații variate. Riscurile sporesc substanțial în cazul utilizării echipamentelor cu grad înalt de vibrații și în cazul utilizării prelungite și regulate a acestor echipamente. Cu toate acestea, cercetările au arătat că pericolele generate de vibrații pot fi controlate, iar riscurile pot fi reduse ca urmare a unei bune gestionări. Acestea au arătat, de asemenea, că costurile unor astfel de mijloace de control nu sunt neapărat mari, și pot fi, de obicei, compensate de beneficiile menținerii stării de sănătate a lucrătorilor. În plus, măsurile de control al vibrațiilor au determinat, în multe cazuri, sporirea eficienței.

Directiva privind vibrațiile (Directiva 2002/44/CE – a se vedea secțiunea „Bibliografie” din căsuță) stabilește standardele minime pentru controlul riscurilor



generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț. Directiva privind vibrațiile cere statelor membre ale Uniunii Europene să pună în aplicare o legislație națională de aplicare a cerințelor directivei până la 6 iulie 2005. Legislația națională poate aplica dispoziții mai favorabile decât cele cerute de directivă și nu ar trebui să reducă nivelul de protecție oferit lucrătorilor de către legislația națională pre-existentă.

Directiva privind vibrațiile stabilește o valoare de expunere zilnică de declanșare a acțiunii, cerând angajatorilor să controleze riscurile generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț în cazul depășirii acestora, precum și o valoare limită de expunere, fiind interzisă expunerea lucrătorilor la valori superioare celor stabilite²:

- o valoare de expunere zilnică de declanșare a acțiunii de $2,5 \text{ m/s}^2$
- o valoare limită de expunere zilnică de 5 m/s^2 .

Cu toate acestea, există unele riscuri de rănire generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț pentru care nivelul expunerii este inferior valorii de expunere de declanșare a acțiunii. Directiva privind vibrațiile stabilește responsabilități ale angajatorilor pentru a asigura eliminarea sau

2 Statele membre au dreptul (după consultarea partenerilor sociali) să pună în aplicare perioade de tranziție pentru valoarea limită de expunere timp de 5 ani, începând cu 6 iulie 2005. (Statele membre au dreptul de a prelungi această perioadă cu încă 4 ani în cazul utilajelor agricole și forestiere). Perioadele de tranziție sunt aplicabile doar în cazul utilizării utilajelor livrate anterior datei de 6 iulie 2007 pentru care (având în vedere toate mijloacele tehnice sau organizaționale disponibile pentru controlul riscurilor) valoarea limită de expunere nu poate fi respectată.

reducerea la minim a riscurilor generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț. Aceste responsabilități sunt rezumate în [anexa A](#).

Directiva privind vibrațiile este o directivă derivată din directiva-cadru (Directiva 89/391/CEE – a se vedea secțiunea „Bibliografie” din căsuță), multe dintre cerințele directivei „vibrații” fiind derivate și făcând referiri specifice la directiva-cadru.

Prezentul ghid va ajuta angajatorii în a se conforma dispozițiilor Directivei privind vibrațiile, aplicabile în cazul vibrațiilor transmise sistemului mână-braț. Ghidul urmărește să acopere meto-

dologia utilizată pentru determinarea și evaluarea riscurilor; acesta tratează alegerea și utilizarea corectă a echipamentului de lucru, optimizarea metodelor și punerea în aplicare a măsurilor de protecție (măsuri tehnice și/sau organizaționale) pe baza unei analize anterioare a riscurilor. De asemenea, ghidul detaliază tipul de formare și informare care va fi asigurată lucrătorilor în cauză și propune soluții efective pentru celelalte aspecte abordate în cadrul Directivei 2002/44/CE. Structura ghidului este evidențiată în schema din [figura 1](#).

Bibliografie:

Directiva privind vibrațiile:

Directiva 2002/44/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 *privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenți fizici (vibrații) [a șaisprezecea directivă specială în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE]*.

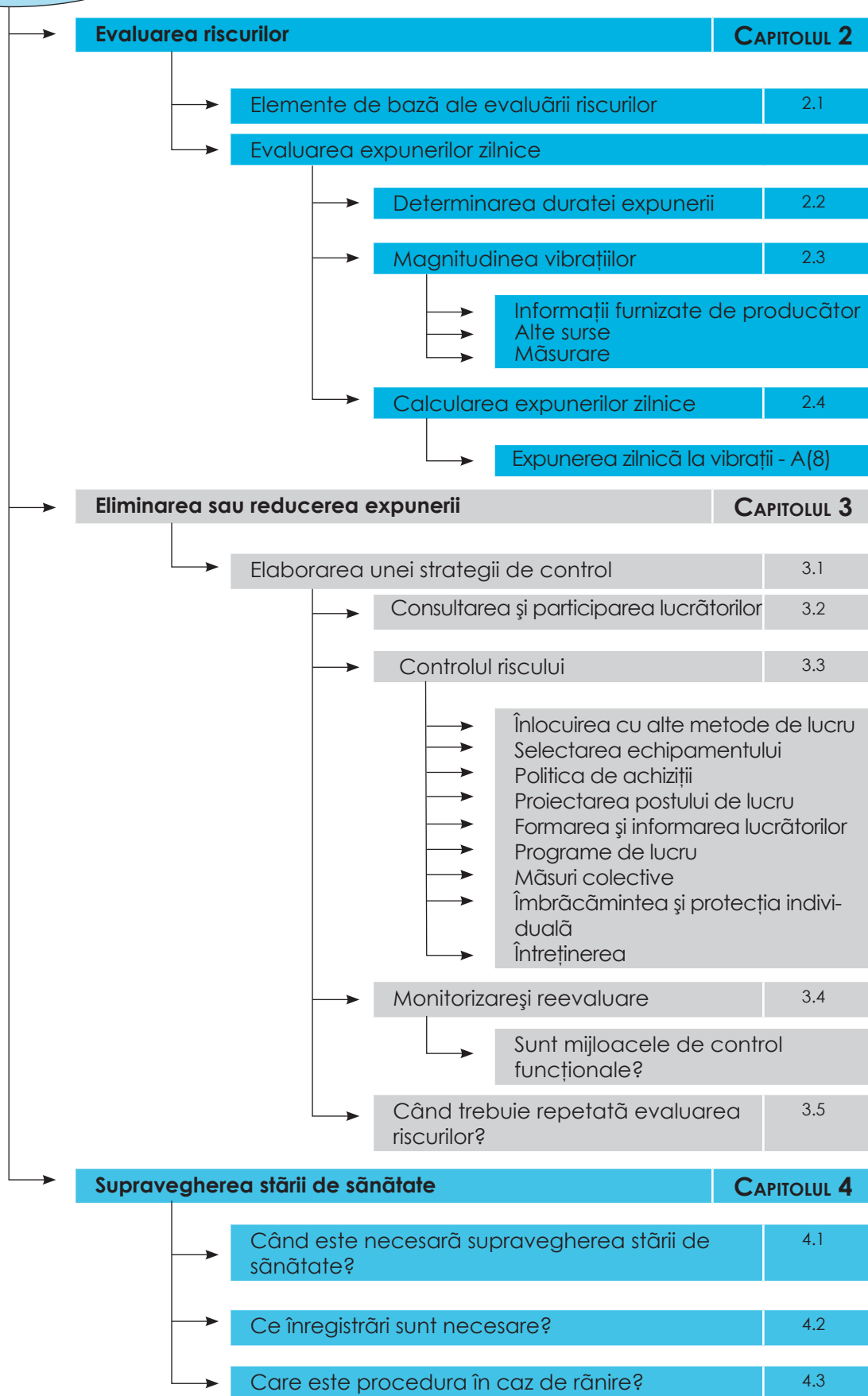
(Publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene L 177 din 6 iulie 2002, pagina 13)

Directiva-cadru:

Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 *privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă.*

Vibrațiile transmise sistemului
mână-braț la locul de muncă

FIGURA 1 SCHEMA GHIDULUI PRIVIND
VIBRAȚIILE TRANSMISE SISTEMULUI MÂNĂ-BRAȚ



CAPITOLUL 2 EVALUAREA RISCURILOR

Obiectivul evaluării riscurilor privind vibrațiile transmise sistemului mână-braț este de a vă permite, ca angajator, să adoptați decizii corecte în privința măsurilor necesare pentru a preveni sau limita în mod adecvat riscurile apărute în urma expunerii lucrătorilor la vibrațiile transmise sistemului mână-braț.

În prezentul capitol examinăm modul în care puteți decide dacă există probleme în privința expunerilor la vibrații transmise sistemului mână-braț la locul de muncă fără a apela la măsurători sau la alte cunoștințe detaliate privind evaluarea expunerii.

2.1 ELEMENTE DE BAZĂ ALE EVALUĂRII RISCURILOR

Evaluarea riscurilor ar trebui:

- să identifice cazurile în care pot apărea riscuri generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț;
- să estimeze expunerea lucrătorilor și să o compare cu valoarea de expunere de declanșare a acțiunii și cu valoarea limită de expunere;
- să identifice mijloacele disponibile de control al riscului;
- să identifice etapele planificate pentru a controla și monitoriza riscurile generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț; și
- să înregistreze evaluarea, măsurile adoptate și eficacitatea acestora.



Un punct de pornire constă în examinarea activității desfășurate, a proceselor implicate și a uneltelor și echipamentelor utilizate, precum și întrebarea: „Utilizează întreprinderea dumneavoastră echipamente portabile, manipulate sau alimentate manual?” Dacă

răspunsul este pozitiv, poate fi necesară gestionarea expunerii la vibrații. Câteva întrebări menite să vă ajute în a decide dacă sunt necesare acțiuni suplimentare sunt enumerate în [tabelul 1](#). [Figura 2](#) evidențiază exemple de valori ale vibrațiilor pentru unele dintre uneltele și echipamentele tehnice a căror utilizare creează riscuri.

Este important ca lucrătorii și reprezentanții acestora să fie implicați și informați în privința evaluării riscurilor generate de vibrații. Un parteneriat efectiv cu lucrătorii va contribui la asigurarea unei informări necesare evaluării riscurilor întemeiate pe o evaluare realistă a activității desfășurate și a perioadei de timp necesare pentru aceasta.

Factorii care guvernează expunerea zilnică la vibrații a unei persoane sunt magnitudinea (nivelul) vibrațiilor, ponderată în funcție de frecvență, și perioada de timp în care persoana este expusă acesteia. Cu cât valoarea este mai mare sau durata expunerii este mai îndelungată, cu atât mai ridicată va fi expunerea persoanei în cauză la vibrații.



TABELUL 1 CÂTEVA ÎNTREBĂRI PENTRU A VĂ AJUTA SĂ DECIDEȚI DACĂ SUNT NECESARE ACȚIUNI SUPLIMENTARE

Utilizați unelte cu mișcare rotativă (de exemplu aparate de polizat sau de șlefuit)?

Unele unelte cu mișcare rotativă pot depăși valoarea de expunere de declanșare a acțiunii în aproximativ o jumătate de oră, fiind necesară adoptarea de măsuri dacă lucrători individuali le utilizează pentru o perioadă mai lungă de 2 ore/zi.

Utilizați unelte de impact sau percuție (de exemplu unelte cu acțiune prin lovire)?

Încăzul uneltelor de impact sau percuție, nivelurile vibrațiilor sunt susceptibile a fi mult superioare nivelurilor uneltelor cu mișcare rotativă. Unele unelte cu acțiune prin lovire pot depăși valoarea de expunere de declanșare a acțiunii în câteva minute, fiind necesară adoptarea de măsuri în cazul în care unii lucrători le utilizează pentru o perioadă mai lungă de o jumătate de oră pe zi.

Vă avertizează producătorii sau furnizorii uneltelor în privința riscurilor generate de vibrații?

Dacă utilizați unelte electrice portabile care pot expune utilizatorii riscului de rănire provocată de vibrații, producătorul ar trebui să avertizeze în această privință în manualul de utilizare.

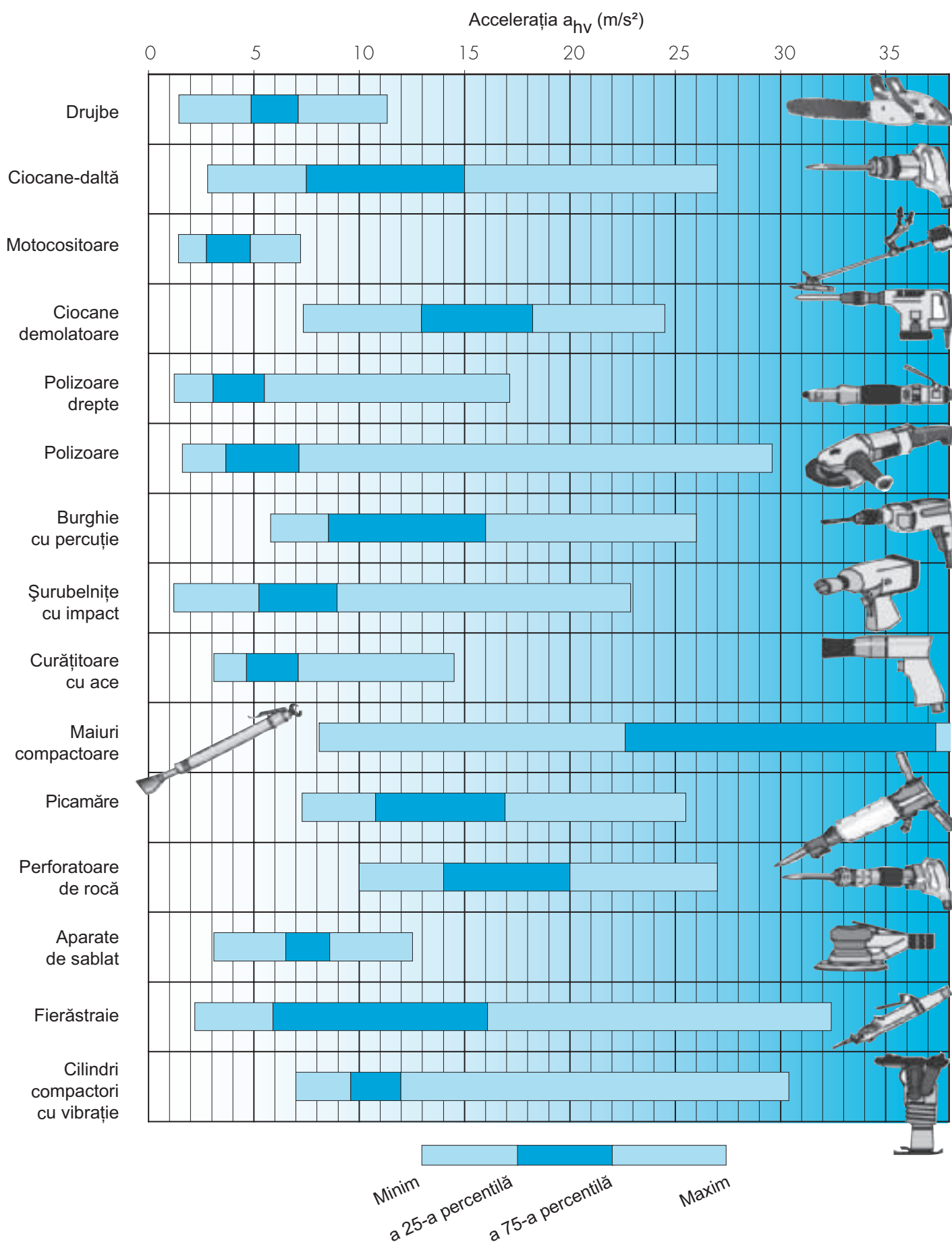
Provoacă uneltele care generează vibrații furnicături sau amorțire la nivelul mâinilor în timpul utilizării lor sau după utilizare?

Furnicăturile sau amorțirea mâinilor poate fi observată în timpul sau după utilizarea unei unelte electrice și constituie un indicator al riscului de expunere la vibrațiile transmise sistemului mână-braț în urma utilizării uneltelor pentru o perioadă îndelungată de timp.

Au fost raportate simptome ale sindromului vibrațiilor mână-braț de către lucrători expuși la vibrații?

Apariția sindromului vibrațiilor mână-braț arată că este necesară gestionarea expunerii la vibrații. În cazul în care există simptome asociate unor niveluri de expunere inferioare valorii de declanșare a acțiunii, aceasta demonstrează existența unei susceptibilități particulare la riscurile generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț la unii lucrători.

FIGURA 2 EXEMPLE DE VALORI ALE VIBRAȚIILOR PENTRU UNELTE COMUNE Valori ale vibrațiilor pentru echipamente comune disponibile pe piața din UE. Datele au doar un caracter ilustrativ. Pentru detalii suplimentare, a se vedea **ANEXA B**.



2.2 DETERMINAREA DURATEI EXPUNERII

Pentru a evalua expunerea zilnică la vibrații este necesară o estimare a perioadei de timp în care lucrătorii sunt expuși la vibrații. Experiența a demonstrat că această estimare este adesea supraevaluată în cadrul evaluării riscurilor.

În prezentul capitol examinăm modul în care poate fi determinată durata expunerii și la ce durată a acesteia devine necesară informarea.

Înainte de a fi estimată *expunerea zilnică la vibrații, A(8)*, trebuie cunoscută durata zilnică totală a expunerii la vibrațiile provenite de la fiecare dintre uneltele sau procesele utilizate. Va fi luată în considerare doar perioada în care lucrătorul este expus vibrațiilor; perioada în care lucrătorul a abandonat echipamentul sau îl menține asupra sa fără a-l opera nu va fi luată în considerare.

Perioada de contact, sau perioada de activare, este perioada în care mâinile sunt expuse vibrațiilor provenite de la unealta sau echipamentul de lucru. Perioada de activare este adesea mult mai scurtă decât „timpul de lucru” general și este de obicei supraestimată de către operatori. Metoda utilizată pentru estimarea perioadelor de activare depinde adesea de modul de utilizare, continuu sau intermitent, al uneltei:



Operarea continuă a uneltei:

Exemplu: utilizarea unui polizor pentru îndepărtarea unor mari cantități de material pe parcursul a câteva ore.

Observați activitatea pe durata unei părți reprezentative a zilei de lucru și înregistrați perioada de timp în care unealta este operațională. Un cronometru sau o înregistrare video se pot dovedi utile în acest scop.

Operarea intermitentă a uneltei:

Exemplu: Utilizarea de șurubelnițe cu impact pentru strângerea prezoanelor de la vehicule.

Este posibil să aveți acces la informațiile privind numărul de operațiuni care au loc în timpul zilei de lucru (de exemplu, numărul de componente produse pe zi). Dacă durata medie necesară pentru finalizarea unei operațiuni este estimată prin observarea ritmului de activitate într-un interval de lucru reprezentativ, este posibilă calcularea duratei zilnice totale.

În cazul exemplului privind șurubelnița cu impact, cunoașteți probabil numărul de roți demontate și înlocuite în fiecare zi și numărul de prezoane per roată, dar va trebui să cunoașteți și perioada necesară pentru demontarea sau înlocuirea unui prezon.

Utilizarea modelelor de lucru necesită o atenție deosebită. De exemplu, unii lucrători pot utiliza unelte generatoare de vibrații doar pentru anumite perioade dintr-o zi sau dintr-o săptămână. Este necesară stabilirea unor modele de utilizare tipică, acestea fiind un factor important în calcularea expunerii probabile a unei persoane la vibrații.

Bibliografie:

EN ISO 5349-2:2001 Vibrații mecanice — Măsurarea și evaluarea expunerii umane la vibrații transmise prin mână. Part 2 : Indicații practice pentru măsurarea la locul de muncă

CEN/TR 15350 Vibrații mecanice — Ghid pentru evaluarea expunerii la vibrații transmise prin mână prin utilizarea informațiilor disponibile, inclusiv a celor furnizate de către producătorii echipamentelor tehnice

2.3 MAGNITUDINEA VIBRAȚIILOR

Evaluarea riscului de expunere la vibrații transmise sistemului mână-braț este dată de valoarea totală a accelerației ponderate în funcție de frecvență a_{hv} determinată de rădăcina pătrată a sumei pătratelor valorilor accelerației ponderate în funcție de frecvență a axelor ortogonale x , y și z :

$$a_{hv} = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

Valoarea este evaluată în punctul în care vibrațiile pătrund în mână (a se vedea anexa B).

Informațiile despre vibrații necesare pentru realizarea evaluării vibrațiilor trebuie să coincidă cât mai mult posibil cu vibrațiile echipamentului pe care plănuieți să îl utilizați în modul dorit.

În prezentul capitol examinăm modul în care poate fi estimat nivelul vibrațiilor pe baza informațiilor furnizate de către producător, a altor surse informative publicate și a măsurătorilor de la locul de muncă.

2.3.1 Utilizarea informațiilor privind nivelul emisiilor furnizate de producător

Directiva europeană privind echipamentele tehnice (Directiva 2006/42/CE și, anterior, Directiva abrogată 98/37/CE) definește cerințe esențiale privind sănătatea și securitatea pentru echipamente tehnice furnizate în cadrul Uniunii Europene, inclusiv cerințe specifice privind vibrațiile.

Între alte cerințe, Directiva privind echipamentele tehnice obligă producătorii, importatorii și furnizorii de echipamente tehnice să furnizeze informații privind emisiile de vibrații la nivelul mâinii. Aceste informații privind vibrațiile ar trebui să fie prezentate în cadrul informațiilor sau instrucțiunilor care însoțesc echipamentul tehnic.

Valorile declarate ale emisiilor de vibrații ale producătorului sunt obținute, în mod obișnuit, în

conformitate cu codurile europene armonizate privind testele pentru vibrații produse de către organisme de standardizare europene și internaționale, acestea fiind bazate (începând cu anul 2005) pe standardul EN ISO 20643. Exemple sunt seria EN ISO 8662 pentru unelte pneumatice și alte unelte non-electrice și seria EN 60745 pentru unelte electrice.

Valorile emisiilor declarate permit cumpărătorilor să compare echipamentele tehnice testate cu același cod de teste standardizate. Valorile emisiilor semnaleză eventualele diferențe mari între echipamente tehnice, astfel încât uneltele cu grad înalt de vibrații să poată fi evitate.

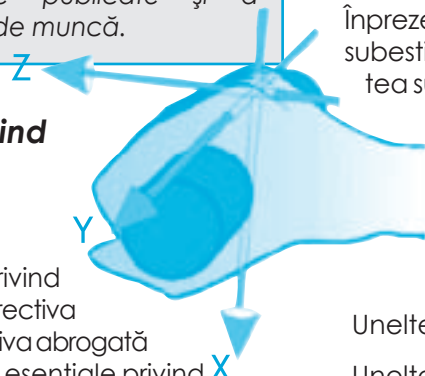
Datele producătorilor privind emisiile pot arăta nivelul de vibrații susceptibil a pătrunde în mâinile unei persoane care utilizează o anumită unealtă mecanizată. Acest aspect se poate dovedi util pentru estimarea expunerii zilnice și pentru efectuarea unei evaluări de risc.

În prezent, codurile de testare a vibrațiilor tind să subestimeze vibrațiile uneltelor atunci când acestea sunt utilizate la locul de muncă și se bazează de obicei pe măsurători pe o singură axă de vibrații. CEN/TR 15350 recomandă, în scopul estimării riscului, ca valorile emisiilor declarate de producător să fie, în majoritatea cazurilor, multiplicare cu un factor corespunzător tipului de unealtă:

Unelte cu motor cu ardere internă:	x 1
Unelte pneumatice:	x 1,5 – x2
Unelte electrice:	x 1,5 – x2

În cazul în care producătorii declară valori ale emisiilor mai mici de $2,5\text{m/s}^2$, se recomandă ca valoarea de $2,5\text{m/s}^2$ să fie utilizată și multiplicată cu factorul corespunzător.

Informații suplimentare privind factorii de multiplicare sunt incluse în CEN/TR 15350. În cazul în care nu există informații suplimentare și este dată o serie de factori de multiplicare, se va utiliza valoarea ce mai mare.



Bibliografie:

EN 12096:1997 Vibrații mecanice — Declararea și verificarea valorilor emisiei de vibrații

EN ISO 20643:2005 Vibrații mecanice — Echipamente tehnice portabile sau ghidate manual. Principii pentru evaluarea emisiei de vibrații

CEN/TR 15350: 2005 Vibrații mecanice — Ghid pentru evaluarea expunerii la vibrații transmise prin mână prin utilizarea informațiilor disponibile, inclusiv a celor furnizate de către producătorii echipamentelor tehnice

Multe dintre codurile europene armonizate de testare a vibrațiilor se află în prezent în proces de revizuire. Codurile de teste revizuite ar trebui să aibă ca rezultat valori ameliorate ale emisiilor care nu vor fi direct comparabile cu date ale emisiilor mai vechi, dar ar trebui să ofere un ghid mai precis privind vibrațiile la locul de muncă.

2.3.2 Utilizarea altor surse de informații

Există și alte surse de informații privind magnitudinea vibrațiilor, acestea fiind adesea suficiente pentru a vă permite să decideți dacă valoarea de expunere de declanșare a acțiunii sau valoarea limită de expunere pot fi depășite.

Asociația comercială din care faceți parte sau un organism echivalent pot fi în posesia unor date utile privind vibrațiile, fiind posibilă și existența unor baze de date pe Internet care pot corespunde necesităților dumneavoastră. Acestea se pot dovedi adecvate pentru unii angajatori care doresc să facă o evaluare inițială a riscurilor de vibrații.

Alte surse de date privind vibrațiile includ consultanții specialiști în vibrații și organismele guvernamentale. Unele date pot fi consultate în diferite publicații tehnice sau științifice și pe internet, iar o serie de date privind vibrația tipică în utilizarea reală pot fi disponibile pe site-urile internet ale producătorilor. Două site-uri internet europene care dețin date privind emisiile standard de vibrații ale producătorilor, împreună cu unele valori măsurate în timpul „utilizării reale” pentru o serie de echipamente tehnice, sunt următoarele:

<http://vibration.db.umu.se/HavSok.aspx?lang=en>

<http://www.las-bb.de/karla/>

În mod ideal, ar trebui utilizate informațiile privind vibrațiile pentru echipamentul (marcă și model) pe care intenționați să îl utilizați. Totuși, dacă acestea nu sunt disponibile, poate fi necesară, pentru început, utilizarea informațiilor privind echipamente similare, datele fiind înlocuite cu valori mai precise atunci când acestea devin disponibile.

Atunci când utilizați informații publicate privind vibrațiile, factorii pe care trebuie să îi luați în considerare la alegerea acestora includ:

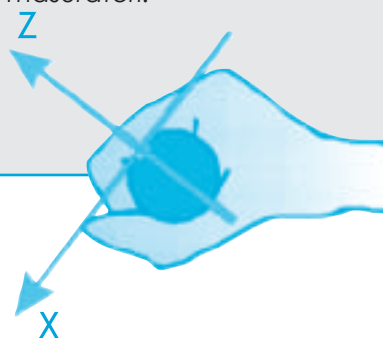
- tipul de echipament (de exemplu picamăr),
- clasa echipamentului (de exemplu putere sau dimensiune),

- sursa de alimentare (de exemplu pneumatică, hidraulică, electrică sau motor cu ardere internă)
- orice caracteristici anti-vibrații (de exemplu mâner suspendate),
- scopul pentru care echipamentul era folosit în momentul colectării informațiilor privind vibrațiile,
- viteza la care a fost operat,
- tipul de material pentru care a fost utilizat.

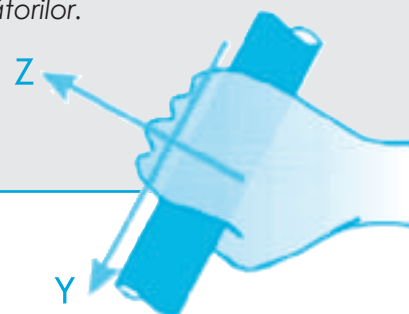
Buna practică recomandă, în timpul utilizării datelor publicate privind vibrațiile, compararea datelor din două sau mai multe surse.

2.3.3 Măsurarea magnitudinii vibrațiilor

În multe situații, măsurarea magnitudinii vibrațiilor nu este necesară. Cu toate acestea, este important a cunoaște când sunt necesare măsurători.



În prezentul capitol examinăm care vibrații sunt măsurate, unde se măsoară acestea și modul de raportare a rezultatelor măsurătorilor.



Uneori, obținerea de informații adecvate (din partea furnizorilor echipamentului sau din alte surse) privind vibrațiile produse de o unealtă sau proces de lucru nu este posibilă. Ca urmare, poate fi necesară efectuarea de măsurători a nivelului de vibrații la locul de muncă.

Măsurarea vibrațiilor este o sarcină dificilă și complexă. Puteți efectua măsurătorile utilizând resursele întreprinderii sau angajând un consul-

tant specializat. În ambele cazuri, este important ca persoana însărcinată cu efectuarea măsurătorilor să dețină suficientă competență și experiență.

Ce se măsoară?

Expunerea umană la vibrațiile transmise sistemului mână-braț ar trebui să fie evaluată utilizând metoda definită în standardul european EN ISO 5349-1:2001, iar recomandările practice detaliate privind utilizarea metodei de măsurare a vibrațiilor la locul de muncă sunt descrise în EN ISO 5349-2:2001.

Magnitudinea vibrațiilor este exprimată în termeni de valoare a accelerației ponderate în funcție de frecvență a suprafeței mânerului uneltei sau a piesei prelucrate aflate în contact

cu mâna (a se vedea [anexa B](#)), în unități de metri pe secundă la pătrat (m/s^2).

Măsurarea vibrațiilor

Se recomandă ca măsurătorile să fie efectuate pentru a indica valori ale vibrațiilor care sunt reprezentative pentru vibrațiile medii ale unei unelte sau proces pe parcursul perioadei de lucru a operatorului. Este important, prin urmare, ca selecția condițiilor de operare și a perioadelor de măsurare să permită realizarea acestui obiectiv.

În cazul în care uneltele sunt ținute cu ambele mâini, măsurătorile se vor efectua la pozițiile ambelor mâini și la cea mai înaltă valoare utilizată pentru determinarea expunerii la vibrații.

Bibliografie:

EN ISO 5349-1:2001 Vibrații mecanice — Măsurarea și evaluarea expunerii umane la vibrații transmise prin mână — Partea 1: Cerințe generale

EN ISO 5349-2:2001 Vibrații mecanice — Măsurarea și evaluarea expunerii umane la vibrații transmise prin mână — Partea 2: Indicații practice pentru măsurarea la locul de muncă



2.4 CALCULAREA EXPUNERILOR ZILNICE LA VIBRAȚII

O evaluare a expunerii zilnice la vibrații depinde atât de nivelul vibrațiilor cât și de durata expunerii.

În prezentul capitol examinăm modul în care expunerea zilnică la vibrații este calculată pe baza informațiilor privind magnitudinea vibrațiilor și timpul de expunere.

Câteva instrumente pentru simplificarea calculării expunerilor zilnice și gestionarea timpului de expunere sunt prezentate în [anexa D](#), iar exemple practice ale calculării expunerilor zilnice la vibrații sunt prezentate în [anexa E](#).

2.4.1 Expunerea zilnică la vibrații

Expunerea zilnică la vibrații, $A(8)$, este calculată pe baza magnitudinii vibrațiilor și a timpului de expunere. Ca și în cazul magnitudinii vibrațiilor, expunerea zilnică la vibrații se măsoară în unități de metri pe secundă la pătrat (m/s^2). Exemple de calcul al expunerii zilnice la vibrații sunt prezentate în [anexa E](#).

2.4.2 Expunerea parțială la vibrații

Dacă o persoană este expusă la mai mult de o sursă de vibrații (ca urmare, probabil, a utilizării a două sau mai multe unelte sau procese diferite pe parcursul zilei), *expunerile parțiale la vibrații* sunt calculate pe baza magnitudinii și duratei fiecăreia în parte. Valorile parțiale ale vibrației sunt combinate pentru a rezulta valoarea zilnică totală a expunerii, $A(8)$, pentru acea persoană. Un exemplu de calcul al expunerilor zilnice la vibrații este prezentat în [anexa E](#).

Fiecare expunere parțială la vibrații reprezintă contribuția unei anumite surse de vibrații (unealtă sau proces) la expunerea zilnică totală a lucrătorului. Cunoașterea valorilor de expunere parțială vă va ajuta să vă stabiliți prioritățile: uneltele sau procesele cu cele mai înalte valori de expunere parțială la vibrații sunt cele cărora

ar trebui să li se acorde prioritate în privința măsurilor de control.

2.4.3. Imprecizia evaluărilor expunerilor zilnice la vibrații

Imprecizia evaluării expunerii la vibrații depinde de mai mulți factori, a se vedea EN ISO 5349-2:2001, inclusiv:

- Imprecizia instrumentelor/calibrării,
- Exactitatea datelor sursă (de exemplu datele producătorului privind emisiile),
- Deosebiri între operatorii echipamentelor (de exemplu experiență, tehnică de operare sau constituție fizică),
- Capacitatea lucrătorului de a reproduce o activitate tipică în timpul măsurătorilor,
- Repetabilitatea sarcinii de lucru,
- Factori de mediu (de exemplu zgomot, temperatură),
- Deosebiri ale echipamentului tehnic (de exemplu dacă este sau nu necesară întreținerea, dacă echipamentul tehnic a fost încălzit sau nu),
- Uzura componentelor montate sau a materialelor abrazive (de exemplu lama de fierăstrău este ascuțită sau nu, dacă discul abraziv este uzat sau nu)

Încăzul în care sunt măsurate magnitudinea vibrațiilor și timpul de expunere, impreciziile asociate cu evaluarea $A(8)$ pot determina ca valoarea calculată să fie cu până la 20% superioară valorii reale sau cu până la 40% inferioară acesteia. În cazul în care este estimat doar timpul de expunere sau valoarea magnitudinii — de exemplu pe baza informațiilor provenite de la lucrător (timpul de expunere) sau producător (magnitudinea) — imprecizia evaluării expunerii zilnice poate fi mult mai ridicată.

Bibliografie:

EN ISO 5349-2:2001 Vibrații mecanice — Măsurarea și evaluarea expunerii umane la vibrații transmise prin mână — Partea 2: Indicații practice pentru măsurarea la locul de muncă

CAPITOLUL 3 EVITAREA SAU REDUCEREA EXPUNERII

Evaluarea riscurilor efectuată de dumneavoastră vă va ajuta la planificarea măsurilor necesare pentru a preveni sau controla în mod adecvat expunerea lucrătorilor la vibrațiile transmise sistemului mână-braț.

În prezentul capitol arătăm modul de dezvoltare a unei strategii de control, de stabilire a priorităților pentru activitățile de control, de punere în aplicare a mijloacelor de control a riscului și demonitorizare a eficienței acestor mijloace de control.

3.1 ELABORAREA UNEI STRATEGII DE CONTROL

Pentru a controla riscurile, este necesară o strategie care poate reduce în mod eficient expunerea la vibrațiile transmise sistemului mână-braț.

În prezentul capitol examinăm procesul de dezvoltare a unei strategii de control, inclusiv stabilirea priorităților pentru activitățile de control.

Evaluarea de risc efectuată de dumneavoastră ar trebui să permită identificarea unor metode de limitare a expunerii. În procesul de evaluare a expunerii la vibrații trebuie să aveți în vedere activitatea care generează aceste vibrații. Înțelegerea cauzelor expunerii lucrătorilor la vibrații va contribui la identificarea unor metode de reducere sau eliminare a acestora.

Etapele importante ale procesului de gestionare sunt:

- identificarea surselor principale de vibrații;
- clasificarea acestora în funcție de contribuția lor la risc;
- identificarea și evaluarea soluțiilor potențiale din punct de vedere al practicabilității și al costurilor;
- stabilirea obiectivelor care pot fi îndeplinite în mod realist;
- alocarea priorităților și stabilirea unui „program de acțiune”;
- definirea responsabilităților de gestionare și alocarea resurselor adecvate;
- punerea în aplicare a programului;
- monitorizarea progreselor;
- evaluarea programului.

Metoda adoptată pentru reducerea riscurilor generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț va depinde de aspectele practice ale proceselor de lucru caracteristice și de nivelurile curente ale expunerii.

Se poate dovedi necesară adaptarea mijloacelor de control pentru lucrătorii supuși în mod particular riscului de rănire, de exemplu lucrătorii care sunt susceptibili la răniri provocate de vibrații și care prezintă semnele apariției unor de răniri la niveluri de expunere inferioare valorii de expunere de declanșare a acțiunii.

Exemplu: utilizarea expunerii parțiale la vibrații pentru clasificarea riscurilor

Un lucrător din industria oțelului utilizează două unelte, un polizor cu o emisie de vibrații la utilizare de 7 m/s^2 , și un ciocan-daltă cu o emisie la utilizare de 16 m/s^2 . Polizorul este utilizat pentru o perioadă totală de $2\frac{1}{2}$ ore/zi, iar ciocanul-daltă, timp de 15 minute:

- Polizor (7 m/s^2 pentru $2\frac{1}{2}$ ore):

$$A_1(8) = 3,9 \text{ m/s}^2$$

- Ciocan-daltă (16 m/s^2 pentru 15 minute):

$$A_2(8) = 2,8 \text{ m/s}^2$$

Expunere totală: $A(8) = 4,8 \text{ m/s}^2$

Deși ciocanul-daltă are o magnitudine a vibrațiilor mai mare decât polizorul, valorile parțiale ale expunerii arată că utilizarea polizorului este responsabilă pentru cea mai mare parte a expunerii totale a lucrătorului la vibrații. Prin urmare, în etapa inițială, polizorul ar trebui să constituie principala țintă pentru reducerea riscurilor.

Directiva-cadru prezintă următoarea ierarhie privind punerea în aplicare a unui program de măsuri preventive:

1. evitarea riscurilor;
2. evaluarea riscurilor care nu pot fi evitate;
3. combaterea riscurilor la sursă;
4. adaptarea muncii în funcție de persoană, în special în ceea ce privește proiectarea locurilor de muncă, alegerea echipamentului de lucru și a metodelor de producție și de lucru, în vederea, în special, a atenuării muncii monotone și a muncii normate și a reducerii efectelor acestora asupra sănătății;
5. adaptarea la progresul tehnic;
6. înlocuirea aspectelor periculoase prin aspecte nepericuloase sau mai puțin periculoase;
7. dezvoltarea unei politici de prevenire cuprinzătoare și coerente, care să includă tehnologia, organizarea muncii, condițiile de muncă, relațiile sociale și influența factorilor legați de mediul de lucru;
8. acordarea de prioritate măsurilor de protecție colectivă față de cele de protecție individuală;
9. furnizarea de instrucțiuni corespunzătoare lucrătorilor.

3.2 CONSULTAREA ȘI PARTICIPAREA LUCRĂTORILOR

Gestionarea cu succes a riscurilor are la bază sprijinul și implicarea lucrătorilor și, în special, a reprezentanților acestora. Reprezentanții pot asigura un canal efectiv de comunicare cu forța de muncă și pot asista lucrătorii în înțelegerea și utilizarea informațiilor privind sănătatea și siguranța.

În timp ce unele soluții de control al vibrațiilor transmise sistemului mână-braț vor fi suficient de clare, altele vor necesita modificări ale modului de organizare a muncii. Astfel de modificări pot fi gestionate în mod efectiv doar în consultare cu reprezentanții lucrătorilor.

Consultarea efectivă se întemeiază pe:

- comunicarea către lucrători a informațiilor relevante despre măsurile privind sănătatea și securitatea;
- acordarea de oportunități lucrătorilor pentru a-și exprima opiniile și pentru a contribui într-o manieră promptă la soluționarea problemelor privind sănătatea și securitatea;
- aprecierea și luarea în considerare a opiniilor lucrătorilor

Consultarea poate avea ca rezultat identificarea unor soluții mai bune de control care sunt bine înțelese de către lucrători. Sarcina aplicării efective a măsurilor de control va fi încredințată lucrătorilor. Dacă sunt formați și supravegheați în mod corespunzător, lucrătorii au datoria de a utiliza echipamentele tehnice în mod corect și de a coopera cu angajatorul pentru a se asigura că condițiile de mediu și de lucru sunt sigure, astfel încât riscurile la adresa securității și sănătății să fie reduse la minim și, acolo unde este posibil, eliminate. Procesul de consultare încurajează implicarea și acceptarea din partea lucrătorului a măsurilor de control, sporind astfel șansele de aplicare cu succes a acestora.

3.3 MIJLOACE DE CONTROL AL RISCULUI

Pentru a controla riscurile sunt necesare eliminarea sau reducerea expunerii la vibrațiile transmise sistemului mână-braț. Este posibilă, de asemenea, adoptarea de măsuri care reduc probabilitatea apariției rănilor. Un control efectiv se bazează, probabil, pe o combinație a mai multor metode.

În prezentul capitol examinăm proiectarea, gestionarea și alte metode care ar trebui să fie luate în considerare atunci când sunt căutate soluții de control.

3.3.1 Înlocuirea cu alte metode de lucru

Este posibilă identificarea unor metode de lucru alternative care elimină sau reduc expunerea la vibrații. Aceasta poate presupune mecanizarea sau automatizarea sarcinilor sau înlocuirea cu unele procese de lucru alternative. Pentru a vă menține la curent în privința metodelor disponibile, ar trebui să vă consultați periodic cu:

- ✓ asociația dumneavoastră profesională;
- ✓ alte contacte din industrie;
- ✓ furnizori de echipamente;
- ✓ jurnale comerciale.



3.3.2 Selectarea echipamentului



Ar trebui să vă asigurați că echipamentul selectat sau alocat pentru sarcini este adecvat și poate efectua activitatea în mod eficient. Echipamentul inadecvat sau de capacitate insuficientă poate necesita o perioadă mai lungă de finalizare a sarcinii și expune lucrătorii la vibrații pe o durată mai mare decât este necesar.

Selecția atentă a consumabilelor (de exemplu discuri abrazive pentru polizoare și aparate de

sablat) sau a accesoriilor pentru unelte (precum burghie, dălți și lame de fierăstrău) poate influența expunerea la vibrații. Unii producători furnizează accesoriile proiectate să reducă expunerea la vibrații.

Pentru a vă menține la curent în privința uneltelor, consumabilelor și accesoriilor disponibile ar trebui să vă consultați periodic cu:

- furnizori de echipamente;
- asociația dumneavoastră profesională;
- alte contacte din industrie;
- jurnale comerciale.

3.3.3 Politica de achiziții

Asigurați-vă că departamentul dumneavoastră de achiziții are o politică de achiziție a unui echipament adecvat, luând în considerare atât emisia de vibrații cât și necesitățile dumneavoastră de operare.

Producătorii de unelte mecanizate (precum și importatorii, furnizorii și întreprinderile de închiriere de unelte) ar trebui să vă asiste în selectarea celor mai adecvate și sigure unelte pentru necesitățile dumneavoastră particulare. Acestea ar trebui să ofere informații utile și recomandări privind vibrațiile uneltelor, selecția și gestionarea. Acestea au sarcina de a reduce la minimum riscurile generate de vibrații și de a vă oferi informații privind gestionarea riscurilor generate de vibrații, pe care nu le-au putut elimina în stadiul de proiectare.

Orice furnizor de unelte mecanizate în Europa trebuie să respecte Directiva privind echipamentele tehnice (Directiva 2006/42/CE de abrogare a Directivei 98/37/CE), care prevede că aceștia trebuie să furnizeze următoarele informații privind:

- emisia de vibrații (menționată în manualul de instrucțiuni);
- imprecizia măsurării.

De asemenea, furnizorul ar putea să ofere asistență tehnică sau recomandări privind:

- orice aplicații ale echipamentului care sunt susceptibile a crește riscul de rănire ca urmare a vibrațiilor transmise sistemului mână-braț;
- utilizarea în condiții de siguranță a echipamentului și necesitățile de formare pentru aceasta;

- orice instruire (pentru operatori, personal de întreținere etc.) recomandată pentru a limita expunerile la vibrațiile transmise sistemului mână-braț;
- utilizarea echipamentului pentru sarcini specifice;
- necesitatea echipamentului individual de protecție în timpul operării echipamentului tehnic;
- menținerea uneltei în bună stare;
- orice funcții care permit reducerea vibrațiilor.

Noua Directivă privind echipamentele tehnice prevede ca producătorii sau furnizorii de echipamente tehnice să includă următoarele informații în manualul de instrucțiuni:

„informații cu privire la vibrațiile transmise sistemului mână-braț:

- *valoarea totală a vibrațiilor la care este supus sistemul mână-braț, dacă aceasta depășește 2,5 m/s². Când această valoare nu depășește 2,5 m/s², acest lucru trebuie menționat.*

În procesul de selecție a uneltelor ar trebui să luați în considerare factori ergonomici și alte riscuri precum:

- greutatea uneltei
- forma și confortul oferit de mâner
- forțele de prindere
- ușurința în utilizare și manipulare
- suprafețe de prindere reci sau aer rece evacuat de uneltele pneumatice
- zgomotul și
- praful.

Producătorii sau furnizorii pot fi dispuși să împrumute unelte în scopuri de încercare. Profitați de această oportunitate și luați în considerare opiniile lucrătorilor bazate pe încercările practice. Eficiența uneltei este importantă: o unealtă care efectuează sarcina într-o perioadă îndelungată de timp nu va fi apreciată și poate provoca o expunere la vibrații mai ridicată decât o unealtă

eficientă cu o magnitudine a vibrației mai mare. Cu toate acestea, uneltele prea puternice pentru o anumită sarcină pot determina expuneri inutile la magnitudini de vibrații înalte.

3.3.4 Proiectarea postului de lucru

Suporturi și mânere anti-vibrație

Suporturile și mijloacele auxiliare care includ socluri anti-vibrații pot contribui la evitarea fixării manuale a suprafețelor vibrante.

Mânerele „anti-vibrații” pot reduce vibrațiile, dar optarea incorectă pentru acest tip de mâner poate spori vibrațiile transmise mâinii, fiind necesară doar utilizarea mânerelor care sunt aprobate de către producătorul uneltei.

Materiale rezistente

Cauciucul sau alte materiale rezistente amplasate în jurul mânerelor vibrante pot ameliora confortul, dar este improbabil să reducă semnificativ vibrațiile la frecvențe dominante în cadrul expunerii. Dacă nu sunt selectate cu atenție, materialele rezistente pot amplifica vibrațiile la unele frecvențe, sporind expunerea la vibrații.

Forțele de prindere și de împingere

Reducerea forțelor de prindere și împingere exercitate prin intermediul mâinii scade vibrațiile care sunt transmise către mâna și brațul utilizatorului. Aceste forțe pot fi necesare pentru a sprijini unealta sau piesa prelucrată, pentru a controla sau ghida echipamentul tehnic sau pentru a obține randamente de lucru înalte. Cu toate acestea, forțele reale aplicate pot fi mai mari decât este necesar pentru un lucru eficient ca urmare a selecției incorecte a echipamentului, a întreținerii inadecvate, a instruirii insuficiente sau a proiectării nesatisfăcătoare a postului de lucru.

Unele metode de reducere a forțelor de prindere și de împingere sunt:

- în cazul în care piese prelucrate grele sunt polizate manual la un polizor cu piedestal, sprijinirea întregii piese va presupune că lucrătorul trebuie doar să o ghideze către disc, și nu să susțină întreaga greutate;
- lanțurile cu role (numite uneori stabilizatoare) și manipolatoarele pot fi utilizate pentru a sprijini unelte vibrante precum mașinile grele de găurit, polizoarele, adaptoarele pentru înșurubarea piulițelor, capsatoarele pneumatice (în unele cazuri) și dălțile pneu-

matice, eliminând astfel susținerea greutății uneltei de către operator;

- modificări ale texturii și materialului unei suprafețe de prindere pot permite operatorului să utilizeze o forță de prindere mai mică pentru a ține și controla unealta;
- utilizarea de tehnici precum tăierea în trepte din domeniul forestier, în care drujba alunecă de-a lungul unui trunchi de copac în timpul tăierii crengilor, în locul susținerii permanente a întregii greutăți a drujbei.

3.3.5 Formarea și informarea lucrătorilor

Este important să furnizați operatorilor și supraveghetorilor informații privind:

- răniile potențiale provocate de echipamentul de lucru în timpul funcționării;
- valorile limită de expunere și valorile de expunere de declanșare a acțiunii;
- rezultatele evaluării riscului de vibrații și ale oricăror măsurători ale vibrațiilor;
- măsurile de control utilizate pentru a elimina sau reduce riscurile generate de vibrațiile transmise sistemului mână-brat;
- practici de lucru sigure pentru reducerea la minim a expunerii la vibrații mecanice;
- motivul și modalitatea detectării și raportării semnelor de rănire;
- motivul și modalitatea raportării echipamentelor tehnice care necesită întreținere;
- momentul și modalitatea casării uneltelor montate sau a consumabilelor care contribuie la expuneri excesive la vibrații;
- circumstanțele în care lucrătorii au dreptul la supravegherea stării de sănătate.

Veți apela la operatorii uneltelor și proceselor generatoare de vibrații pentru introducerea în practică a măsurilor de control. Este recomandat să vă consultați cu lucrătorii și reprezentanții acestora atunci când sunt puse în aplicare măsuri de control. Lucrătorii au datoria de a coopera atunci când depuneți eforturi pentru a respecta directivele europene privind sănătatea și siguranța.

Lucrătorii ar trebui să fie instruiți în tehnici de lucru cum ar fi tehnici de evitare a forțelor excesive de

prindere, împingere și ghidare, și să se asigure că instrumentele sunt operate în condiții de siguranță și eficiență optimă. Aceștia vor trebui, de asemenea, să fie instruiți pentru a recunoaște când este necesară întreținerea unui echipament.

În cazul unor unelte, mâinile operatorului trebuie să se afle în poziția corectă pentru a evita expunerea crescută la vibrații. Multe unelte cu vibrații reduse, precum ruptoarele cu mânere suspendate, produc emisii înalte de vibrații dacă operatorul le apasă prea puternic în timpul operării (picamărele pot produce, de asemenea, emisii înalte de vibrații dacă sunt ridicate în timpul operării, de exemplu pentru a scoate piconul dintr-o cavitate).

Producătorul ar trebui să vă informeze în legătură cu orice necesități de instruire și poate oferi cursuri de formare pentru operatori. Lucrătorii pot fi, de asemenea, încurajați să așeze unealta cât mai mult posibil pe materialul aflat în lucru (sau, în cazul pieselor de prelucrat portabile, pe suportul furnizat) și să le susțină printr-o priză ușoară, dar sigură.

Lucrătorii vor fi supravegheați și formați pentru a se asigura protejarea acestora împotriva apariției de boli provocate de vibrații. Aceștia ar trebui încurajați să raporteze orice simptome care pot fi asociate cu vibrațiile sau cu utilizarea de unelte electrice etc. Dacă lucrătorii sunt incluși într-un sistem de supraveghere a stării de sănătate, aceasta poate constitui o oportunitate pentru discuții individuale privind pericolul vibrațiilor și modul de reducere a riscului de rănire.

Lucrătorii ar trebui să fie informați, de asemenea, în privința impactului activităților din afara programului de lucru asupra riscurilor la adresa propriei sănătăți. Aceștia ar trebui să fie încurajați să renunțe la fumat sau să reducă fumatul, acesta putând afecta circulația sângelui. Lucrătorii ar trebui să cunoască, de asemenea, că utilizarea uneltelor electrice pentru lucrări casnice sau activități precum mersul pe motocicletă vor contribui la expunerea zilnică la vibrații, sporind astfel riscul de apariție a răniilor provocate de vibrațiile transmise sistemului mână-brat.

3.3.6 Programe de lucru

Pentru a limita riscurile generate de vibrațiile transmise sistemului mână-brat poate fi necesară limitarea perioadei de timp în care lucrătorii sunt expuși vibrațiilor provenite de la unelte sau procese. Se recomandă planificarea muncii în scopul evitării expunerii lucrătorilor la vibrații pentru perioade de timp lungi, continue.

Asigurați-vă că noile metode de lucru sunt supravegheate în mod corespunzător pentru a vă asigura că lucrătorii nu revin la vechile metode de lucru. Dacă lucrătorii sunt plătiți în funcție de rezultate, sistemele ar trebui să fie astfel proiectate încât să evite lucrul intensiv de către lucrători individuali care nu beneficiază de întreruperi ale expunerii.

3.3.7. Măsuri colective

În cazul în care mai multe întreprinderi activează în același spațiu, diferiții angajatori trebuie să coopereze pentru a pune în aplicare prevederile privind siguranța și sănătatea. Aceasta poate presupune, de exemplu, ca o întreprindere să își asume responsabilitatea pentru achiziționarea sau închirierea de echipamente tehnice cu nivel scăzut de vibrații, în timp ce echipamentele tehnice sunt folosite în comun de către diferiții contractori care activează pe un șantier de construcții.

3.3.8 Îmbrăcămintea și protecția individuală

Echipamentul individual de protecție constituie ultima soluție pentru protejarea împotriva pericolelor la locul de muncă și ar trebui luat în considerare doar ca un mijloc de control pe termen lung, după ce toate celelalte opțiuni au fost explorate.

Protecția împotriva vibrațiilor

Mănușile comercializate cu inscripția „anti-vibrații” ar trebui să poarte simbolul CE, care indică faptul că au fost testate și s-a constatat că îndeplinesc cerințele EN ISO 10819:1997. Cu toate acestea, standardul în cauză nu furnizează informații detaliate privind caracteristicile mănușilor, fiind necesară, prin urmare, evaluarea separată a protecției oferite de mănușile anti-vibrații, conform cerințelor directivei privind echipamentul individual de protecție la locul de muncă din 1992.

Mănușile anti-vibrații nu asigură o reducere semnificativă la frecvențe sub 150Hz (9000 rotații/minut). Aceasta înseamnă că, pentru majoritatea uneltelor electrice de mână, reducerea magnitudinii vibrațiilor ponderate în funcție de frecvență de către mănușile anti-vibrații este neglijabilă. Mănușile anti-vibrații pot asigura unele reduceri ale riscului generat de vibrații pentru

unelte care funcționează la viteze de rotație mare (sau produc vibrații la frecvențe înalte) și sunt susținute printr-o priză ușoară. Cu toate acestea, reducerea riscului nu poate fi cuantificată cu ușurință, mănușile nefiind indicate, în mod normal, pentru asigurarea protecției împotriva vibrațiilor transmise sistemului mână-braț.

Protecția împotriva frigului

Temperatura scăzută a corpului crește riscul de albire a degetelor ca urmare a circulației reduse a sângelui. Prin urmare, ar trebui să evitați lucrul în exterior în condiții de vreme rece, dacă este posibil. Dacă trebuie să lucrați în exterior, unele echipamente tehnice, cum ar fi drujbele, sunt disponibile cu mână încălzită pentru a menține mâinile calde.

Temperatura la un loc de muncă în interior ar trebui să asigure un confort rezonabil, fără necesitatea de a utiliza îmbrăcăminte specială, și ar trebui să fie de cel puțin 16°C. Ar trebui să evitați echipamentele tehnice care răcesc mâinile, de exemplu echipamentele tehnice cu carcase din oțel sau uneltele pneumatice care suflă aer peste mâinile operatorului.

Se recomandă asigurarea de îmbrăcăminte călduroasă și mănuși dacă există un risc sporit de vibrații transmise sistemului mână-braț ca urmare a frigului. Mănușile și alte articole de îmbrăcăminte ar trebui să fie testate pentru a se constata dacă se potrivesc și dacă sunt eficiente în a menține mâinile și corpul calde și uscate în mediul de lucru.

3.3.9 Întreținerea

Întreținerea regulată a uneltelor electrice și a altor echipamente de lucru va contribui de cele mai multe ori la reducerea magnitudinii vibrațiilor la nivelul necesar, prin urmare:

- mențineți ascuțite uneltele de tăiere;
- ajustați discurile de polizare în mod corect, urmând recomandările producătorului;
- ungeți toate piesele în mișcare în conformitate cu recomandările producătorului;
- înlocuiți toate piesele uzate;
- desfășurați verificările echilibrării și corecțiile necesare;



- înlocuiți suporturile anti-vibrații și mânerul suspendat înainte de a se deteriora. (căutați semne de deteriorare sau crăpături, umflături și înmuiere sau întărire a suporturilor de cauciuc);
- verificați și înlocuiți amortizoarele, rulmenții și pinioanele defecte;
- ascuțiți dinții drujbei și mențineți tensiunea corectă a lanțului;
- reglați motoarele.

3.4 MONITORIZARE ȘI REEVALUARE

Gestionarea expunerii la vibrații este un proces continuu. Trebuie să vă asigurați că sistemele de control sunt utilizate și că acestea asigură rezultatele așteptate

În prezentul capitol examinăm modul de monitorizare a mijloacelor de control al vibrațiilor și perioada după care trebuie repetată evaluarea riscurilor.

3.4.1 Cum știm dacă mijloacele de control al vibrațiilor transmise sistemului mână-brăț sunt funcționale?

Mijloacele de control al vibrațiilor transmise sistemului mână-brăț trebuie revizuite periodic pentru a vă asigura că acestea continuă să fie relevante și eficiente. Se recomandă:

- Să verificați în mod regulat dacă administratorii și lucrătorii îndeplinesc în continuare programul de control pe care l-ați introdus;
- Să verificați, în discuții regulate cu administratorii, supraveghetorii, lucrătorii și reprezentanții pentru măsurile de siguranță și ai lucrătorilor, dacă există probleme privind vibrațiile în ceea ce privește echipamentele sau al modulului lor de utilizare;
- Să verificați rezultatele supravegherii stării de sănătate și să discutați cu reprezentantul pentru medicina muncii dacă mijloacele de control sunt eficiente sau dacă trebuie să fie modificate.

3.4.2 Când trebuie repetată evaluarea riscurilor?

Va fi necesar să reevaluați riscurile generate de vibrații și modul în care le controlați oricând apar modificări ale locului de muncă care pot influența nivelul de expunere, precum:

- introducerea de echipamente tehnice sau procese diferite
- modificări ale modelului sau metodelor de lucru
- modificări în numărul de ore lucrate cu echipamentul generator de vibrații
- introducerea unor noi măsuri de control al vibrațiilor.

Va fi necesar să reevaluați riscurile dacă există dovezi (de exemplu ca urmare a supravegherii stării de sănătate) conform cărora mijloacele de control existente nu sunt eficiente.

Dimensiunea reevaluării va depinde de natura modificărilor și a numărului de persoane afectate de către acestea. O modificare a orarului sau a modelelor de lucru poate necesita o recalculare a expunerii zilnice pentru persoanele afectate, dar nu va schimba în mod necesar valorile vibrațiilor. Introducerea unor noi echipamente tehnice sau procese poate necesita o reevaluare completă.

Constituie bună practică revizuirea evaluării riscurilor și a practicilor de lucru la intervale regulate, chiar și în absența unor modificări evidente. Este posibilă apariția în industria dumneavoastră a unor noi tehnologii, unelte sau metode de lucru care vă vor permite să reduceți și mai mult riscurile.

CAPITOLUL 4 SUPRAVEGHEREA STĂRII DE SĂNĂTATE

Supravegherea stării de sănătate presupune introducerea unor proceduri sistematice, regulate și adecvate pentru detectarea bolilor profesionale și pentru adoptarea de măsuri în funcție de rezultate. Obiectivele sunt, în primul rând, protecția sănătății lucrătorilor (inclusiv identificarea și protejarea indivizilor expuși unor riscuri sporite), dar și verificarea eficienței pe termen lung a măsurilor de control.

Implementarea supravegherii stării de sănătate este, în mod clar, de competența statelor membre, existând diferențe între practicile de supraveghere a sănătății din Uniunea Europeană. Prezentul ghid nu își propune să ofere o orientare exhaustivă privind supravegherea stării de sănătate. În acest capitol reafirmăm cerințele privind supravegherea sănătății din Directiva privind vibrațiile și revizuiți unele dintre tehnicile de evaluare actuale.

Unele tehnici de supraveghere a sănătății privind rănirile sistemului mână-braț sunt descrise în anexa F.

4.1 CÂND ESTE NECESARĂ SUPRAVEGHEREA STĂRII DE SĂNĂTATE?

Statele membre adoptă prevederi pentru a garanta supravegherea adecvată a stării de sănătate a lucrătorilor în cazurile în care evaluarea riscurilor privind vibrațiile transmise sistemului mână-braț indică un risc la adresa sănătății acestora. Prevederea supravegherii stării de sănătate, inclusiv cerințele privind evidența stării de sănătate și disponibilitatea acesteia, vor fi introduse în conformitate cu legislația și/sau practica națională.

Angajatorii trebuie să asigure o supraveghere adecvată a stării de sănătate în cazurile în care evaluarea riscurilor indică un risc la adresa sănătății lucrătorilor. Supravegherea stării de sănătate ar trebui să fie aplicată pentru lucrătorii supuși riscului de rănire provocată de vibrații, în cazul în care:

- expunerea lucrătorilor la vibrații permite stabilirea unei legături între expunere și o boală identificabilă sau efecte dăunătoare asupra sănătății,
- este probabil ca boala sau efectele să se manifeste în cadrul unor condiții de lucru anume ale unui lucrător, și
- există tehnici testate pentru detectarea bolilor sau a efectelor dăunătoare asupra sănătății.

În orice caz, lucrătorii a căror expunere zilnică la vibrații depășește valoarea de expunere zilnică de declanșare a acțiunii au dreptul să beneficieze de o supraveghere adecvată a stării de sănătate.

4.2 CE ÎNREGISTRĂRI SUNT NECESARE?

Statele membre stabilesc proceduri care să asigure păstrarea de dosare privind starea de sănătate actualizate ale tuturor lucrătorilor supuși supravegherii stării de sănătate. Evidența stării de sănătate va conține un rezumat al rezultatelor supravegherii stării de sănătate care a avut loc. Aceasta va fi păstrată într-o formă adecvată, care va permite consultarea la o dată ulterioară, cu respectarea oricărei prevederi de confidențialitate.

Exemplare ale înregistrărilor corespunzătoare vor fi furnizate autorității competente la cererea acesteia. Lucrătorul individual va avea acces, la solicitarea sa, la dosarele personale privind starea sa de sănătate.

4.3 CARE ESTE PROCEDURA ÎN CAZ DE RĂNIRE?

În cazul în care, ca urmare a supravegherii stării de sănătate, se constată că un lucrător este afectat de o boală identificabilă sau de un efect advers asupra sănătății care este considerat, de către un medic sau un practician al medicinei muncii, a fi rezultatul expunerii la vibrații mecanice la locul de muncă:

Informarea lucrătorului

Lucrătorul va fi informat, de către medic sau o altă persoană calificată corespunzător, în privința rezultatelor privind supravegherea propriei stări de sănătate. Lucrătorii vor fi informați și consiliați în special în privința oricărei supravegheri a stării de sănătate careia ar trebui să i se supună după încetarea expunerii.

Informarea angajatorului

Angajatorul va fi informat asupra oricăror rezultate semnificative ale supravegherii stării de sănătate, în limitele confidențialității medicale.

Acțiunile angajatorului

- Revizuirea evaluării riscurilor privind vibrațiile transmise sistemului mână-braț,
- Revizuirea măsurilor menite să elimine sau să reducă riscurile generate de expunerea la vibrații transmise sistemului mână-braț,
- Luarea în considerare a recomandărilor practicianului de medicina muncii sau a altei persoane calificate sau a autorității

competente privind aplicarea oricăror măsuri necesare pentru eliminarea sau reducerea riscurilor generate de expunerea la vibrațiile transmise sistemului mână-braț, inclusiv posibilitatea de a încredința lucrătorului sarcini alternative care nu presupun riscul unei noi expuneri, și

- Asigurarea unei supravegheri continue a stării de sănătate și a unei reexaminări a stării de sănătate a oricărui alt lucrător care a fost expus unor condiții similare. În astfel de cazuri, medicul, practicianul de medicina muncii sau autoritatea competentă pot propune efectuarea unui examen medical de către persoanele expuse.

ANEXA A Rezumat al responsabilităților definite de directiva 2002/44/CE

Tabelul A.1 Rezumat al responsabilităților definite în Directiva 2002/44/CE

Articolul din directivă	Cine	Când	Cerință
Articolul 4	Angajator	Risc potențial generat de vibrațiile transmise sistemului mână-braț	<p>Determinarea și evaluarea riscului:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluarea riscului generat de vibrațiile transmise sistemului mână-braț se va face de către o persoană competentă. ✓ Fiți în posesia evaluării riscurilor. ✓ Identificați măsurile necesare pentru limitarea expunerii și informarea și formarea lucrătorului. ✓ Mențineți evaluarea riscurilor actualizată.
Articolul 5	Angajator	Riscuri generate de vibrații	<p>Evitarea sau reducerea expunerii:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adoptați acțiuni generale pentru eliminarea expunerilor sau reducerea la minim a acestora
		Expuneri peste valoarea de expunere de declanșare a acțiunii	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Stabiliți și puneți în aplicare un program de măsuri pentru eliminarea sau reducerea la minim a expunerilor la riscuri generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț
		Expuneri peste valoarea limită de expunere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adoptați măsuri imediate pentru prevenirea expunerii peste valoarea limită ✓ Identificați cauzele depășirii valorii limită a expunerii
		Lucrători expuși unui anumit tip de risc	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Îndepliniți cerințele privind lucrătorii supuși unui anumit tip de risc
Articolul 6	Angajator	Lucrători expuși riscului generat de vibrațiile transmise sistemului mână-braț	<p>Informarea și formarea lucrătorului:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pentru toți lucrătorii expuși riscurilor generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț.
Articolul 7	Angajator	Lucrători expuși riscului generat de vibrațiile transmise sistemului mână-braț	<p>Consultarea și participarea lucrătorilor:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultarea, într-o manieră echilibrată și la timp, a lucrătorilor și reprezentanților acestora în privința evaluării riscurilor, a măsurilor de limitare, a supravegherii stării de sănătate și a formării.
Articolul 8	Medic sau persoană calificată	Atunci când este identificată afectarea stării de sănătate	<p>Supravegherea stării de sănătate:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informați lucrătorii în privința rezultatelor supravegherii stării de sănătate ✓ Informați și consiliați lucrătorii în privința oricărei supravegheri a stării de sănătate careia trebuie să i se supună la sfârșitul perioadei de expunere ✓ Comunicați angajatorului rezultatele semnificative ale supravegherii stării de sănătate
	Angajator	Atunci când este identificată afectarea stării de sănătate	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revizuiți evaluarea riscurilor ✓ Continuați eliminarea sau reducerea riscurilor ✓ Reexaminați starea de sănătate a lucrătorilor expuși la condiții similare.
	Angajator	Expuneri peste valoarea de expunere de declanșare a acțiunii	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lucrători care beneficiază de supraveghere adecvată a stării de sănătate



ANEXA B Ce sunt vibrațiile?

B.1 CE SUNT VIBRAȚIILE?

Vibrațiile apar atunci când un corp oscilează ca urmare a forțelor externe și interne (figura B.1). În cazul vibrațiilor transmise sistemului mână-braț, mânerul unui echipament sau suprafața unei piese prelucrate vibrează rapid, iar această mișcare este transmisă către mână și braț.



B.2 CE SE MĂSOARĂ?

Vibrațiile sunt definite prin magnitudinea și frecvența acestora. Magnitudinea vibrațiilor poate fi exprimată prin deplasarea vibrației (în metri), viteza vibrației (în metri pe secundă) sau accelerația vibrației (în metri pe secundă la pătrat sau m/s^2). Majoritatea transductoarelor de vibrații produc un rezultat raportat la accelerație; astfel, accelerația a fost utilizată în mod tradițional pentru a descrie vibrațiile.

Figura B.1 Vibrații transmise sistemului mână-braț

Pentru a obține o imagine completă a vibrațiilor pe o suprafață, acestea trebuie să fie măsurate pe trei axe, astfel cum este ilustrat în figura B.2.

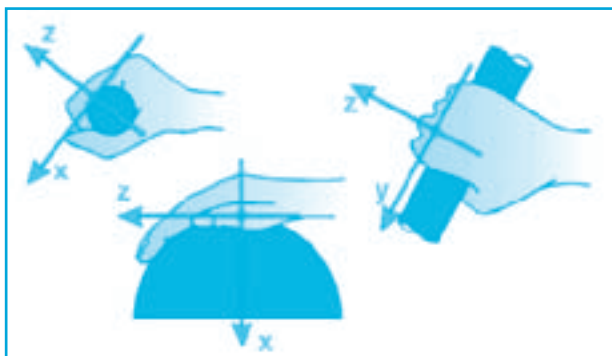


Figura B.2 Axele de măsurare a vibrațiilor transmise sistemului mână-braț

B.3 CE SUNT FRECVENȚA ȘI PONDERAREA ÎN FUNCȚIE DE FRECVENȚĂ?

Frecvența este numărul de mișcări pe secundă cu care corpul vibrant se deplasează înainte și înapoi. Aceasta valoare este exprimată în cicluri pe secundă, cunoscute în general sub denumirea de hertzi (prescurtat Hz). Pentru unelte rotative, frecvența dominantă se determină în mod obișnuit în funcție de viteza la care uneltele se rotește (de obicei exprimată ca număr de rotații pe minut sau rpm; frecvența în Hz se obține prin împărțirea rpm la 60).

Pentru vibrațiile transmise sistemului mână-braț, frecvențele considerate a fi importante sunt cuprinse între aproximativ 8 Hz și 1000 Hz. Cu toate acestea, deoarece riscul de rănire a mâinii nu este același la toate frecvențele, *ponderarea în funcție de frecvență* este utilizată pentru a reprezenta probabilitatea rănirii ca urmare a diferitelor frecvențe. Prin urmare, accelerația ponderată descrește pe măsură ce frecvența crește. În cazul vibrațiilor transmise sistemului mână-braț se utilizează o singură curbă de ponderare în funcție de frecvență pentru toate trei axele.

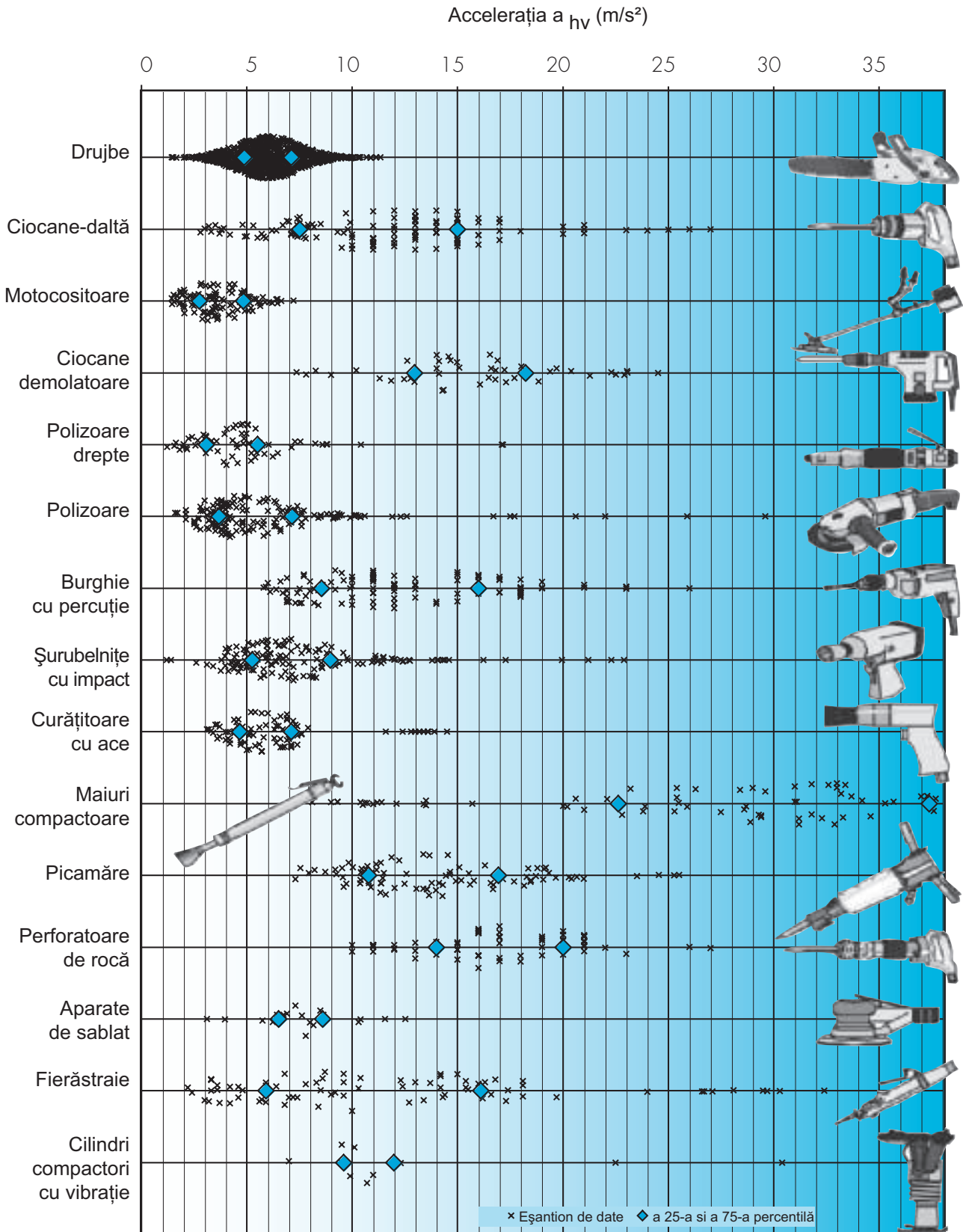
B.4 CE PARAMETRI AI VIBRAȚIILOR SUNT UTILIZAȚI PENTRU EVALUAREA EXPUNERII?

De pe fiecare axă de vibrații se măsoară o valoare medie pătratică a accelerației medii ponderată în funcție de frecvență. Aceasta este numită a_{hw} . Valoarea utilizată pentru evaluarea expunerii este *valoarea totală a vibrațiilor*, care combină cele trei valori a_{hw} pentru axele x, y și z, folosind următoarea formulă:

$$a_{hw} = \sqrt{a_{hw,x}^2 + a_{hw,y}^2 + a_{hw,z}^2}$$

Câteva exemple ale valorilor totale ale vibrațiilor pentru unelte mecanizate comune portabile sunt indicate în figura B.3.

FIGURA B.3 EXEMPLE DE VALORI ALE VIBRAȚIILOR PENTRU UNELTE COMUNE. Eșantion de date obținute pe baza valorilor totale ale vibrațiilor a_{hv} obținute prin măsurarea vibrațiilor la locul de muncă (a se vedea Capitolul 2.3) de către HSL și INRS în perioada 1997 - 2005. Datele au doar un caracter ilustrativ și pot să nu fie reprezentative pentru utilizarea echipamentelor tehnice în toate circumstanțele. A 25-a și a 75-a percentilă arată valoarea vibrației față de care 25% sau 75% dintre eșantioane au valoare egală sau inferioară.





B.5 CE INSTRUMENTE AR TREBUI UTILIZATE?

Echipamentul de măsurare a vibrațiilor transmise sistemului mână-braț ar trebui să îndeplinească specificațiile EN ISO 8041:2005 pentru instrumente de măsurare a vibrațiilor transmise sistemului mână-braț. Este important ca accelerometrele (transductoarele de vibrații) să fie selectate cu atenție. Vibrațiile

echipamentelor tehnice portabile sau ghidate manual pot fi foarte înalte și pot supraîncărca cu ușurință transductoarele inadecvate. Fixarea transductoarelor de mânerle echipamentului necesită sisteme de montaj rigide, ușoare și compacte. Informații suplimentare și recomandări privind selecția transductoarelor și metodele de montare pot fi consultate în EN ISO 5349-2:2001.

Bibliografie:

EN ISO 5349-2:2001 Vibrații mecanice — Măsurarea și evaluarea expunerii umane la vibrații transmise prin mână — Partea 2: Indicații practice pentru măsurarea la locul de muncă

ANEXA C Riscuri la adresa sănătății, semne și simptome

Lucrătorii expuși în mod regulat la vibrații excesive transmise sistemului mână braț pot suferi, pe termen lung, tulburări ale fluxului sangvin în degete și tulburări ale funcțiilor neurologice și locomotorii ale mâinii și brațului. Termenul *sindromul vibrațiilor mână-braț* este utilizat pentru a desemna aceste afecțiuni complexe.

Sindromul vibrațiilor mână-braț are impact asupra vieții sociale și de familie. Atacurile periodice provocate de circulația sangvină redusă vor avea loc nu doar la locul de muncă, ci și în timpul unor activități precum spălarea unui autoturism sau viziunea de activități sportive în aer liber. Sarcini zilnice precum manipularea nasturilor mici de la îmbrăcăminte pot deveni dificile.

Afecțiunile vasculare, neurologice și malformațiile oaselor și încheieturilor provocate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț sunt recunoscute ca boli profesionale într-o serie de țări europene.

C.1 AFECȚIUNI VASCULARE

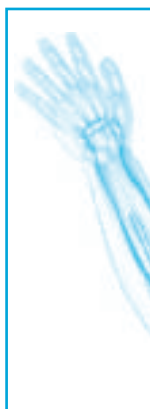
Lucrătorii expuși la vibrații ale brațului transmise prin mână pot acuza episoade de decolorare (albire) a degetelor, provocate în mod obișnuit de expunerea la frig. Simptomul este cauzat de blocarea temporară a circulației sangvine în degete.

Diferiți termeni au fost utilizați pentru a descrie afecțiunile vasculare provocate de vibrații:

- degete albe sau moarte,
- fenomenul Raynaud de origine profesională,
- degete cu insuficiență sangvină provocată de vibrații

Inițial, atacurile de albire afectează vârful unuia sau a mai multor degete dar, în condiții de continuare a expunerii la vibrații, albirea se poate extinde către baza degetelor. Pe măsură ce fluxul sangvin se reîntoarce la degete (aceasta are loc prin expunere la căldură sau masaj local), degetele se înroșesc și sunt adesea dureroase. Atacurile de albire sunt mai dese în perioada iernii decât vara. Durata variază în funcție de intensitatea stimulilor vibrației, de la câteva minute la peste o oră.

Dacă expunerea la vibrații continuă, atacurile de albire devin mai frecvente, afectând mai multe degete. Atacurile pot avea loc în orice perioadă a anului în care se manifestă ușoare reduceri ale temperaturii. În timpul unui atac de albire, lucrătorul afectat poate avea o pierdere completă a senzației tactile și a dexterității în manipulare, care se poate răstrânge asupra



activității, sporind riscul de răniri acute provocate de accidente.

Studiile epidemiologice au demonstrat că probabilitatea și severitatea albirii este influențată de caracteristicile expunerii la vibrații, tipul de unelte și procese de lucru, condițiile de mediu (temperatură, flux de aer, umiditate, zgomot), unii factori biodinamici și ergonomici (forță de prindere, forță de împingere, poziția brațului), și diverse caracteristici individuale (sensibilitate individuală, boli și agenți precum fumatul și anumite medicamente care afectează circulația periferică).

C.2 AFECȚIUNI NEUROLOGICE

Lucrătorii expuși la vibrații ale brațului transmise prin mână pot experimenta furnicături și amorțire a degetelor și mâinilor. Dacă expunerea la vibrații continuă, simptomele tind să se înrăutățească și pot afecta capacitatea de lucru și activitățile zilnice. Lucrătorii expuși la vibrații pot manifesta o reducere a simțului tactil și termic normal, precum și o reducere a dexterității manuale.

C.3 SINDROMUL DE TUNEL CARPIAN

Cercetările epidemiologice efectuate asupra lucrătorilor au arătat că utilizarea uneltelor cu vibrații în combinație cu mișcări repetitive, prindere forțată, poziții incomode, pot spori riscul apariției sindromului de tunel carpian.

C.4 AFECȚIUNI MUSCULO-SCHELETALE

Lucrătorii cu expunere prelungită la vibrații pot acuza slăbiciuni musculare, dureri ale mâinilor și brațelor și forță musculară diminuată. Aceste afecțiuni par a-și avea cauza în factori de stres ergonomic apăruți în urma lucrului manual susținut.

Manifestarea în exces a osteoartritei încheieturii și cotului, precum și întărirea țesuturilor moi (osificare) în punctele de prindere a tendoanelor, în special în regiunea cotului, au fost constatate la mineri, lucrători în construcția drumurilor și operatori ai uneltelor cu percuție din industria prelucrării metalelor.

În cazul unor lucrători expuși la vibrații au fost raportate alte afecțiuni profesionale, precum inflamarea tendoanelor (tendinită) și a fasciilor acestora din membrele superioare și maladia Dupuytren, o boală a țesuturilor fasciale din palmă.



ANEXA D Instrumente pentru calcularea expunerilor zilnice

D.1 INSTRUMENTE WEB

Calcularea expunerii zilnice la vibrații este simplificată de câteva calculatoare ale expunerii disponibile pe internet, cum ar fi:

<http://www.hse.gov.uk/vibration/hav/vibration-calc.htm>

<http://www.db.umu.se/kalkylator.aspx?calc=hav&lang=en>

<http://www.hvbg.de/d/bia/prasoftwa/kenwertrechner/index.html>

D.2 GRAFICUL EXPUNERII ZILNICE

Graficul din [figura D.1](#) descrie o metodă alternativă simplă pentru determinarea expunerilor zilnice sau a expunerilor parțiale la vibrații fără a apela la un calculator.

Este suficient să căutați pe grafic linia A(8) la sau deasupra punctului în care converg liniile valorii vibrațiilor și a timpului de expunere.

Zona verde din [figura D1](#) indică expuneri probabil inferioare valorii de expunere de declanșare a acțiunii. Astfel de expuneri nu trebuie conside-

rate a fi „sigure”. Poate exista un risc de rănire a sistemului mână-braț în cazul unor expuneri inferioare valorii de expunere de declanșare a acțiunii, astfel încât unele valori de expunere din zona verde pot cauza răniri la unii lucrători, în special după câțiva ani de expunere.

D.3 NOMOGRAMA EXPUNERII ZILNICE

Nomograma din [figura D.2](#) oferă o metodă alternativă simplă de obținere a expunerilor zilnice la vibrații fără a utiliza ecuațiile. Pentru fiecare instrument sau proces:

1. Trasați o linie dintr-un punct de pe scala din partea stângă (reprezentând valoarea vibrațiilor) către un punct pe scala din partea dreaptă (reprezentând timpul de expunere);
2. Citiți expunerile parțiale în punctul în care liniile intersectează scala centrală;
3. Ridicați la pătrat fiecare valoare a expunerii parțiale la vibrații;
4. Adunați valorile ridicate la pătrat;
5. Extrageți rădăcina pătrată a rezultatului pentru a obține valoarea totală A(8) de expunere zilnică la vibrații.

FIGURA D.1 GRAFICUL EXPUNERII ZILNICE

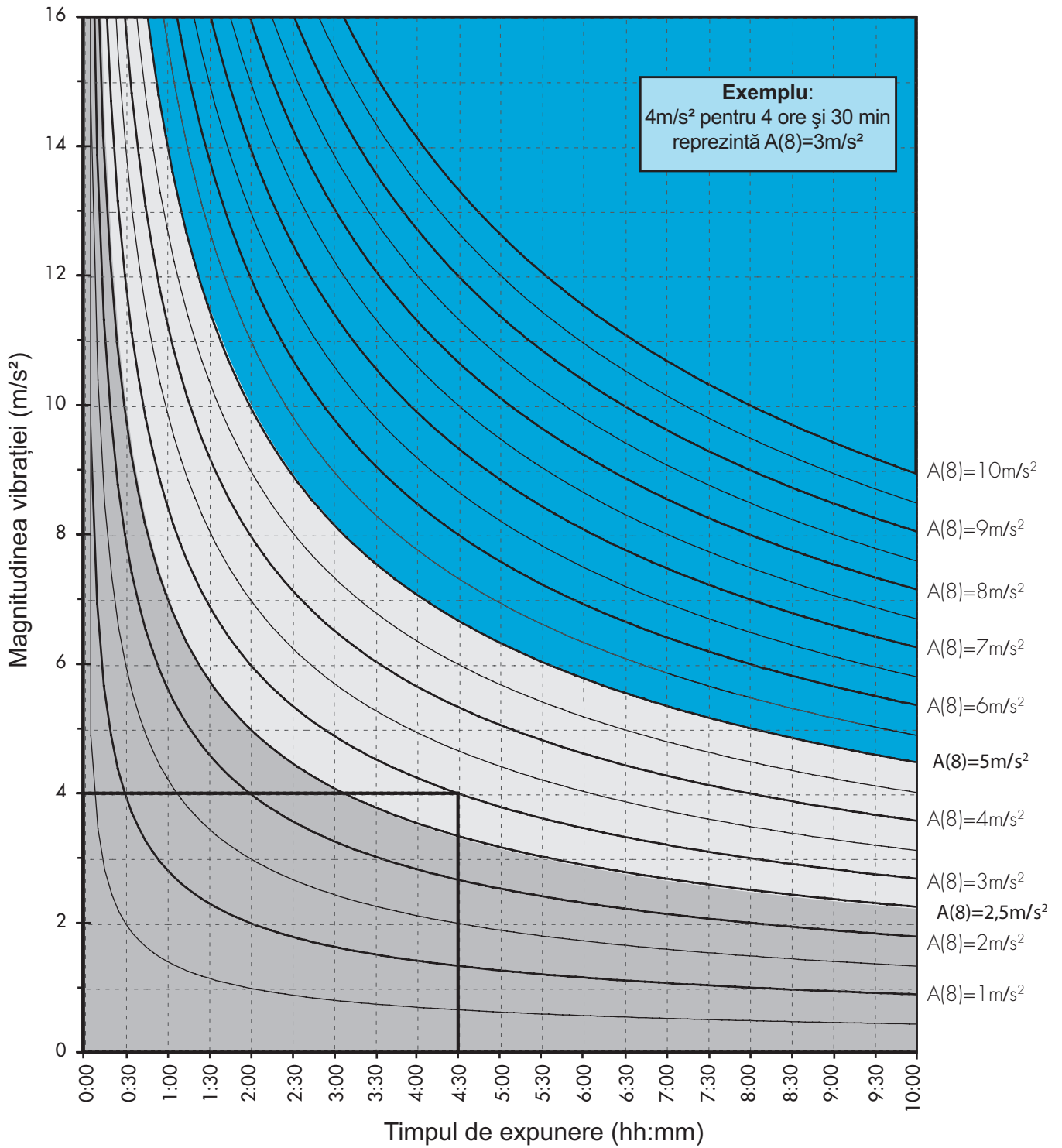
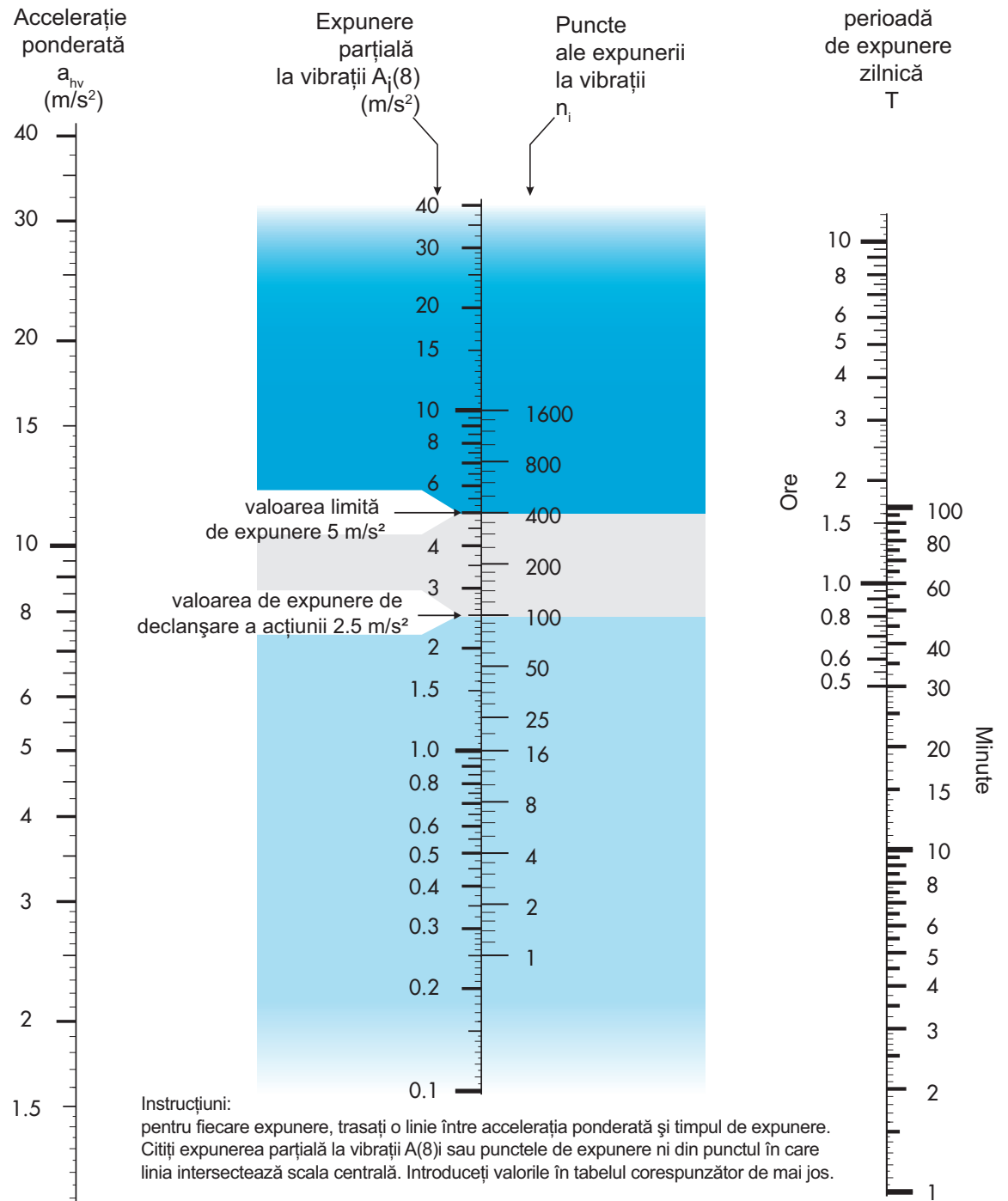


FIGURA D.2 NOMOGRAMA EXPUNERII LA VIBRAȚII A SISTEMULUI MÂNĂ-BRAȚ



Instrucțiuni:

pentru fiecare expunere, trasați o linie între accelerația ponderată și timpul de expunere. Citiți expunerea parțială la vibrații A(8)_i sau punctele de expunere n_i din punctul în care linia intersectează scala centrală. Introduceți valorile în tabelul corespunzător de mai jos.

Pentru valori A(8):

Ridicați la pătrat și adunați valorile A(8)_i
 Extrageți rădăcina pătrată a rezultatului pentru a obține valoarea totală A(8) de expunere zilnică la vibrații.

	A _i (8)	A _i (8) ²
expunerea 1		
expunerea 2		
expunerea 3		
expunerea 4		
expunerea 5		
	$\sum A_i(8)^2 =$	
	$A(8) = \sqrt{\sum A_i(8)^2} =$	

Pentru valori n_i:

Adunați valorile totale pentru a obține punctele zilnice totale n; Utilizați scala centrală pentru a converti valoarea n la A(8)

	n _i
expunerea 1	
expunerea 2	
expunerea 3	
expunerea 4	
expunerea 5	
	$n = \sum n_i =$
	$A(8) =$

D.4 SISTEMUL PUNCTELOR DE EXPUNERE

Gestiunea expunerii la vibrațiile transmise sistemului mână-braț poate fi simplificată prin utilizarea unui „sistem” al punctelor de expunere. Pentru orice unealtă sau proces, numărul punctelor de expunere acumulate într-o oră ($P_{E,1h}$ în puncte pe oră) poate fi obținut pe baza magnitudinii vibrației a_{hv} în m/s^2 , utilizând:

$$P_E = \left(\frac{a_{hv}}{2.5 m/s^2} \right)^2 \frac{T}{8 \text{ ore}} \cdot 100$$

În general, numărul de puncte de expunere PE este definit de:

unde a_{hv} este magnitudinea vibrației în m/s^2 și T este timpul de expunere în ore.

Alternativ, figura D.3 prezintă o metodă simplă pentru căutarea punctelor de expunere.

Punctele de expunere sunt adunate pentru a stabili un număr maxim al punctelor de expunere pentru orice persoană pe durata unei zile.

Totalurile expunerii corespunzând valorilor de expunere de declanșare a acțiunii și valorilor limită de expunere sunt:

- valoarea de expunere de declanșare a acțiunii ($2.5 m/s^2$) = 100 puncte;
- valoarea limită de expunere ($5 m/s^2$) = 400 puncte.

Expunerea zilnică A(8) poate fi calculată pe baza punctului de expunere utilizând:

$$A(8) = \frac{P_E}{100} \cdot 100$$

FIGURA D.3 TABEL AL PUNCTELOR DE EXPUNERE (VALORI ROTUNJITE).

20	67	200	400	800	1600	2400	3200	4000	4800	6400	8000	
	19,5	63	190	380	760	1500	2300	3050	3800	4550	6100	7600
	19	60	180	360	720	1450	2150	2900	3600	4350	5800	7200
	18,5	57	170	340	685	1350	2050	2750	3400	4100	5500	6850
	18	54	160	325	650	1300	1950	2600	3250	3900	5200	6500
	17,5	51	155	305	615	1250	1850	2450	3050	3700	4900	6150
	17	48	145	290	580	1150	1750	2300	2900	3450	4600	5800
	16,5	45	135	270	545	1100	1650	2200	2700	3250	4350	5450
	16	43	130	255	510	1000	1550	2050	2550	3050	4100	5100
	15,5	40	120	240	480	960	1450	1900	2400	2900	3850	4800
	15	38	115	225	450	900	1350	1800	2250	2700	3600	4500
	14,5	35	105	210	420	840	1250	1700	2100	2500	3350	4200
	14	33	98	195	390	785	1200	1550	1950	2350	3150	3900
	13,5	30	91	180	365	730	1100	1450	1800	2200	2900	3650
	13	28	85	170	340	675	1000	1350	1700	2050	2700	3400
	12,5	26	78	155	315	625	940	1250	1550	1900	2500	3150
12	24	72	145	290	575	865	1150	1450	1750	2300	2900	
11,5	22	66	130	265	530	795	1050	1300	1600	2100	2650	
11	20	61	120	240	485	725	970	1200	1450	1950	2400	
10,5	18	55	110	220	440	660	880	1100	1300	1750	2200	
10	17	50	100	200	400	600	800	1000	1200	1600	2000	
9,5	15	45	90	180	360	540	720	905	1100	1450	1800	
9	14	41	81	160	325	485	650	810	970	1300	1600	
8,5	12	36	72	145	290	435	580	725	865	1150	1450	
8	11	32	64	130	255	385	510	640	770	1000	1300	
7,5	9	28	56	115	225	340	450	565	675	900	1150	
7	8	25	49	98	195	295	390	490	590	785	980	
6,5	7	21	42	85	170	255	340	425	505	675	845	
6	6	18	36	72	145	215	290	360	430	575	720	
5,5	5	15	30	61	120	180	240	305	365	485	605	
5	4	13	25	50	100	150	200	250	300	400	500	
4,5	3	10	20	41	81	120	160	205	245	325	405	
4	3	8	16	32	64	96	130	160	190	255	320	
3,5	2	6	12	25	49	74	98	125	145	195	245	
3	2	5	9	18	36	54	72	90	110	145	180	
2,5	1	3	6	13	25	38	50	63	75	100	125	
	5m	15m	30m	1h	2h	3h	4h	5h	6h	8h	10h	

Perioadă de expunere zilnică



D.5 SISTEMUL „SEMAFOR”

Unii angajatori care lucrează cu producători și furnizori de echipamente tehnice au dezvoltat un sistem „semafor” verde/galben/roșu, în care fiecare unealtă este marcată clar cu un cod de culoare referitor la vibrațiile transmise sistemului mână-braț corespunzător valorii anticipate a vibrațiilor echipamentului în timpul utilizării, un exemplu al acestei scheme de codificare fiind ilustrat în [tabelul D.4](#).

Lucrătorii sunt instruiți în privința utilizării schemei de coduri de culoare, astfel încât aceștia să poată selecta unelte de vibrații după o examinare rapidă și să cunoască perioada de timp în care le pot exploata.

Succesul sistemului „semafor” depinde de calitatea datelor utilizate pentru a determina cate-

goria de culoare a fiecărui echipament. Schema „semafor” se poate baza pe măsurători sau pe declarația producătorului privind emisiile de vibrații. Dacă se utilizează valoarea emisiilor de vibrații, aceasta ar trebui să fie înmulțită cu un factor între 1 și 2 pentru a permite o marjă de eroare pentru rezultatele testelor de emisii standardizate (a se vedea [capitolul 2.3.1](#)).

Utilizarea echipamentelor tehnice „verzi” arată că expunerile sunt probabil inferioare valorii de expunere de declanșare a acțiunii sau a celei limită. Astfel de expuneri nu trebuie considerate a fi „sigure”. Poate exista un risc de rănire provocată de vibrații pentru expuneri inferioare valorii de expunere de declanșare a acțiunii, fiind necesară utilizarea unor alte sisteme de gestiune pentru ca lucrătorii să înțeleagă și să

opereze sistemul corect, sistemele să fie utilizate corect, iar lucrătorii expuși riscului să nu manifeste simptome ale sindromului vibrațiilor.

TABELUL D.4 EXEMPLU AL SCHEMEI DE CODURI DE CULOARE PENTRU SISTEMUL „SEMAFOR”

Cod de culoare	Perioada în care se atinge valoarea de expunere de declanșare a acțiunii ($2,5m/s^2$)	Perioada în care se atinge valoarea limită de expunere ($5m/s^2$)
Roșu	Mai puțin de 30 minute	Mai puțin de 2 ore
Galben	Între 30 minute și 2 ore	Între 2 și 8 ore
Verde	Peste 2 ore	Peste 8 ore

ANEXA E Exemple calculate

E.1 ÎN CAZUL UTILIZĂRII UNUI SINGUR ECHIPAMENT TEHNIC

Expunerea zilnică la vibrații, $A(8)$, pentru un lucrător care desfășoară un proces sau operează o unealtă, poate fi calculată pe baza magnitudinii și a timpului expunerii, prin ecuația:

$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

unde a_{hv} reprezintă magnitudinea vibrațiilor (în m/s^2), T reprezintă durata zilnică a expunerii la magnitudinea vibrațiilor a_{hv} , iar T_0 reprezintă durata de referință de opt ore. Asemeni valorii vibrațiilor, expunerea zilnică la vibrații se măsoară în metri pe secundă la pătrat (m/s^2).

Exemplu

Un lucrător forestier utilizează o motocoasă o perioadă totală de 4½ ore pe zi. Vibrațiile motocoasei în timpul exploatării sunt de $4m/s^2$. Expunerea zilnică $A(8)$ este:

$$A(8) = 4 \sqrt{\frac{4,5}{8}} = 3 \text{ m/s}^2$$

Expunerea zilnică de $3m/s^2$ este superioară valorii de expunere care declanșează acțiunea, dar inferioară valorii limită de expunere.

E.2 ÎN CAZUL UTILIZĂRII MAI MULTOR ECHIPAMENTE TEHNICE

Dacă o persoană este expusă la mai mult de o sursă de vibrații, *expunerile parțiale la vibrații* sunt calculate pe baza magnitudinii și duratei fiecărei surse.

Expunerea zilnică totală la vibrații poate fi calculată pe baza valorilor vibrațiilor parțiale utilizând formula:

$$A(8) = \sqrt{A_1(8)^2 + A_2(8)^2 + A_3(8)^2 + \dots}$$

unde $A_1(8)$, $A_2(8)$, $A_3(8)$ etc. reprezintă valorile de expunere parțială la vibrații pentru diferitele surse de vibrații.

Exemplu

Un lucrător care execută operații de debavurare utilizează trei unelte în timpul unei zile de lucru:

1. Un polizor unghiular: $4 m/s^2$ timp de 2½ ore
2. O freză unghiulară cu $3 m/s^2$ timp de 1 oră
3. Un ciocan-daltă cu $20 m/s^2$ timp de 15 minute

Expunerile parțiale la vibrații pentru cele trei sarcini sunt:

$$1. \text{ Polizor: } A = 4 \sqrt{\frac{2,5}{8}} = 2,2 \text{ m/s}^2$$

$$2. \text{ Freză: } A = 3 \sqrt{\frac{1}{8}} = 1,1 \text{ m/s}^2$$

$$3. \text{ Daltă: } A = 20 \sqrt{\frac{0,25}{8}} = 3,5 \text{ m/s}^2$$

Expunerea zilnică la vibrații este, prin urmare:

$$\begin{aligned} A(8) &= \sqrt{A_{\text{Grind}}(8)^2 + A_{\text{Cut}}(8)^2 + A_{\text{Chip}}(8)^2} \\ &= \sqrt{2,2^2 + 1,1^2 + 3,5^2} \\ &= \sqrt{4,8 + 1,2 + 12,3} = \sqrt{18,3} = 4,3 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Expunerea zilnică de $4,3 m/s^2$ este superioară valorii de expunere care declanșează acțiunea, dar inferioară valorii limită de expunere.

E.3 EXPUNERE ZILNICĂ: A(8), UTILIZÂND SISTEMUL PUNCTELOR DE EXPUNERE

(Notă: exemplul calculat este similar celui din anexa E.2, cu utilizarea metodei punctelor de expunere)

Dacă aveți valori ale accelerației în m/s^2 :

Etapa 1: Determinați punctajul corespunzător fiecărei sarcini sau echipament, utilizând **figura D.3** pentru a căuta punctele de expunere în funcție de valoarea accelerației și timpul de expunere.

Etapa 2: Adunați punctele per echipament tehnic pentru a obține un punctaj total zilnic.

Etapa 3: Cea mai mare dintre valorile celor trei axe este cea a expunerii zilnice la vibrații, în puncte.

Exemplu

Un lucrător care execută operații de debavurare utilizează trei unelte în timpul unei zile de lucru:

1. Un polizor unghiular: $4 m/s^2$ timp de $2\frac{1}{2}$ ore
2. O freză unghiulară cu $3 m/s^2$ timp de 1 oră
3. Un ciocan-daltă cu $20 m/s^2$ timp de 15 minute

Etapa 1: Punctele de expunere, utilizând **figura D.3**, sunt:

Polizor unghiular (utilizare $2\frac{1}{2}$ ore)	$4 m/s^2$ pentru 3^* ore = 96 puncte
Freză unghiulară (utilizare 1 oră)	$3 m/s^2$ pentru 1 oră = 18 puncte
Ciocan-daltă (utilizare 15 minute)	$20 m/s^2$ pentru 15 minute = 200 puncte

* $2\frac{1}{2}$ ore nu sunt ilustrate în figura D.3, fiind utilizată prin urmare următoarea valoare în ordine crescătoare, de 3 ore.

Etapa 2: Punctele de expunere zilnică la vibrații sunt, pentru fiecare echipament tehnic: $96 + 18 + 200 = 314$ puncte

Etapa 3: Expunerea zilnică la vibrații este de 314 puncte, adică superioară valorii de expunere care declanșează acțiunea de 100 de puncte, dar inferioară valorii limită de expunere de 400 puncte.

Dacă aveți informații privind punctele per oră:

Etapa 1: Determinați valorile punctelor per oră pentru fiecare echipament tehnic sau operație pe baza datelor furnizate de producător, măsurători sau alte surse.

Etapa 2: Stabiliți punctele zilnice, pentru fiecare echipament tehnic sau operație, prin multiplicarea numărului de puncte per oră cu numărul de ore de utilizare a echipamentului tehnic:

Etapa 3: Suma punctajelor pentru echipamentele tehnice sau operațiunile individuale reprezintă expunerea zilnică la vibrații în puncte.

Exemplu

Un lucrător care execută operații de debavurare utilizează trei unelte în timpul unei zile de lucru:

1. Un polizor unghiular: $4 m/s^2$ timp de $2\frac{1}{2}$ ore
2. O freză unghiulară cu $3 m/s^2$ timp de 1 oră
3. Un ciocan-daltă cu $20 m/s^2$ timp de 15 minute

Etapa 1: Valorile punctelor per oră pentru echipamente tehnice sunt:

Polizor unghiular	Freză unghiulară	Ciocan-daltă
32 puncte	18 puncte	800 puncte

Etapa 2: Prin urmare, punctele de expunere sunt:

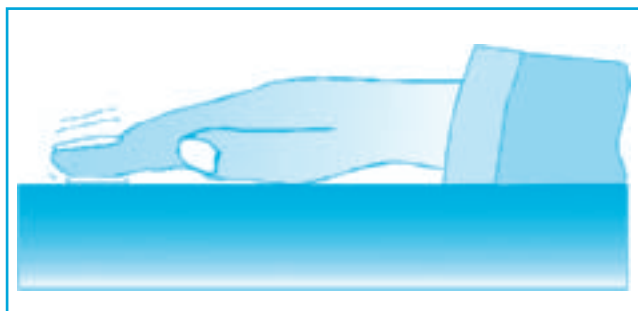
Polizor unghiular (utilizare $2\frac{1}{2}$ ore)	Freză unghiulară (utilizare 1 oră)	Ciocan-daltă (utilizare 15 minute)
$32 \times 2,5 = 80$	$18 \times 1 = 18$	$800 \times 0,25 = 200$

Etapa 3: Punctele de expunere zilnică la vibrații sunt, pentru fiecare echipament tehnic:

Etapa 4: $80 + 18 + 200 = 298$ puncte

Etapa 5: Expunerea zilnică la vibrații este de 298 puncte, adică superioară valorii de expunere care declanșează acțiunea de 100 de puncte, dar inferioară valorii limită de expunere de 400 puncte.

ANEXA F Tehnici de supraveghere a stării de sănătate



Supravegherea stării de sănătate poate consta într-o evaluare a anamnezei unui lucrător, împreună cu un examen fizic efectuat de către medic sau o persoană calificată în domeniul medico-sanitar.

Chestionare pentru supravegherea stării de sănătate privind vibrațiile transmise sistemului mână-braț sunt disponibile din diverse surse (de exemplu secțiunea VIBGUIDE la: <http://www.humanvibration.com/EU/EU-index.htm>).

F.1 ANAMNEZA

Anamneza ar trebui să ia în considerare:

- antecedentele familiale,
- antecedentele sociale, inclusiv consumul de tutun și alcool.
- antecedente profesionale, inclusiv ocupațiile trecute și curente în care a existat expunere la vibrații transmise sistemului mână-braț, locuri de muncă anterioare în care a existat expunere la agenți neurotoxici sau angiotoxici, și orice activități din timpul liber care presupun utilizarea uneltelor sau echipamentelor tehnice cu vibrații.
- antecedentele de sănătate personală.

F.2 EXAMENUL FIZIC

Un examen fizic ar trebui să examineze în detaliu sistemele vascular periferic, neurologic și musco-scheletal și ar trebui să fie efectuat de către un medic calificat.

F.3 TESTE CLINICE

În general, testele clinice nu dezvăluie urme clare de răniri provocate de vibrații însă, cu toate acestea, se pot dovedi utile pentru excluderea altor cauze ale unor simptome similare celor ale sindromului vibrațiilor mână-braț sau pentru monitorizarea agravării rănirii.

Testele pentru sistemul periferic vascular includ testul Lewis-Prusik, testul Allen și testul Adson.

Testele pentru sistemul nervos periferic includ evaluarea dexterității manuale (de exemplu recunoașterea și ridicarea monezilor), testul Roos, testul lui Phalen și semnul lui Tinel (pentru comprimarea tunelului carpian).

F.4 INVESTIGAȚII VASCULARE

Evaluarea din punct de vedere vascular a sindromului de vibrații mână-braț se bazează în special pe teste de provocare la frig: evaluarea modificărilor de culoare a degetelor, înregistrarea timpilor de recuperare a temperaturii de la nivelul pielii degetelor și măsurarea presiunii sanguine sistolice la nivelul degetelor. Alte teste diagnostice non-invazive, precum înregistrarea Doppler a fluxului și presiunii sanguine a brațului și degetului, se pot dovedi de asemenea utile.

F.5 INVESTIGAȚII NEUROLOGICE

Evaluarea neurologică a sindromului de vibrații mână-braț include câteva teste:

- Praguri de percepție a vibrațiilor
- Sensibilitate tactilă (detectarea spațiilor, monofilamentelor)
- Praguri de percepție termică
- Vitezele de conducere nervoasă în membrele superioare și inferioare.
- Electromiografie
- Dexteritatea vârfulor degetelor (test Purdue Pegboard).

F.6 INVESTIGAREA FORȚEI MUSCULARE

Evaluarea forței mușchilor mâinii poate fi efectuată cu ajutorul unui dinamometru pentru a măsura forța de prindere și a unui indicator pentru măsurarea forței de apăsare a degetelor.

F.7 INVESTIGAȚII RADIOLOGICE

Radiografiile ale umerilor, coatelor, încheieturilor și mâinilor pentru un diagnostic radiologic al

bolilor oaselor și încheieturilor sunt de obicei necesare în țările în care osteoartropatia generată de vibrații în membrele superioare este recunoscută ca fiind o boală profesională.

F.8 TESTE DE LABORATOR

Analizele sângelui și urinei pot fi necesare în unele cazuri pentru a face distincția între răni provocate de vibrații și alte afecțiuni vasculare sau neurologice.

Bibliografie:

ISO 13091-1:2001 Vibrații mecanice — Praguri ale percepției vibrotactile pentru evaluarea disfuncției nervoase — Partea 1: Metode de măsurare la nivelul vârfului degetelor

ISO 14835-1:2005 Vibrații și șocuri mecanice — teste de provocare la frig pentru evaluarea funcției vasculare periferice — Partea 1: Măsurarea și evaluarea temperaturii la nivelul pielii degetelor

ISO 14835-2:2005 Vibrații și șocuri mecanice — teste de provocare la frig pentru evaluarea funcției vasculare periferice — Partea 2: Măsurarea și evaluarea presiunii sangvine sistolice la nivelul degetelor

Vibrații transmise sistemului mână-braț

Vibrațiile mecanice care, transmise sistemului mână-braț uman, presupun riscuri la adresa sănătății și securității lucrătorilor, în special afecțiuni vasculare, osoase sau ale încheieturilor, neurologice sau musculare.

Emisia de vibrații declarată

Valoarea vibrațiilor furnizată de către producătorii echipamentelor tehnice pentru a indica vibrațiile posibile ale acestora. Valoarea emisiilor de vibrații declarate ar trebui să fie obținută utilizând un cod de teste standardizate și trebuie să fie inclusă în instrucțiunile echipamentului tehnic.

Ponderarea în funcție de frecvență

O corecție aplicată măsurătorilor vibrațiilor (adesea utilizând un filtru) pentru a lua în considerare dependența de frecvență presupusă a riscului de rănire a corpului. Pentru vibrațiile transmise sistemului mână-braț se utilizează ponderarea W_h (definită în EN ISO 5349-1:2001).

Valoarea de expunere zilnică la vibrații, A(8)

Echivalentul energetic al valorii totale a vibrațiilor în metri pe secundă la pătrat (m/s^2) pentru o perioadă de 8 ore pentru un lucrător, incluzând toate expunerile la vibrații transmise sistemului mână-braț pe durata zilei.

Expunere parțială la vibrații, A_i(8)

Contribuția operațiunii i la expunerea zilnică la vibrații în m/s^2 . *Expunerea parțială la vibrații* se referă la expunerea zilnică din partea unei uneelte sau a unui proces individual, i (dacă un lucrător este expus la vibrații provenite de la o singură unealtă sau proces, atunci *expunerea zilnică la vibrații este egală cu expunerea parțială la vibrații*).

Supravegherea stării de sănătate

Un program de verificări ale stării de sănătate a lucrătorilor pentru a identifica primele efecte ale rănilor rezultate în urma activității.

Valoarea de expunere de declanșare a acțiunii

O valoare a expunerii zilnice a unui lucrător la vibrații de $2,5 m/s^2$, valoare peste care riscurile expunerii la vibrații trebuie să fie controlate.

Valoarea limită de expunere

O valoare a expunerii zilnice a unui lucrător la vibrații de $5 m/s^2$, peste care lucrătorii nu trebuie să fie expuși.

Timp de expunere

Durata zilnică în care un lucrător este expus unei surse de vibrații.



ANEXA H Bibliografie

H.1 DIRECTIVE UE

Directiva 2002/44/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenți fizici (vibrații) [a șaisprezecea directivă specială în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE].

Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă.

Directiva 2006/42/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 17 mai 2006 privind echipamentele tehnice și de modificare a Directivei 95/16/CE (reformare)

Directiva 98/37/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 22 iunie 1998 privind apropierea legislațiilor statelor membre în domeniul echipamentelor tehnice (abrogată de Directiva 2006/42/CE)

Directiva 89/686/CEE: Directiva Consiliului din 21 decembrie 1989 privind apropierea legislației statelor membre referitoare la echipamentul individual de protecție, modificată prin Directivele 93/68/CEE, 93/95/CEE și 96/58/CE

Directiva 89/656/CEE a Consiliului din 30 noiembrie 1989 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru utilizarea de către lucrători a echipamentelor individuale de protecție la locul de muncă [a treia directivă specială în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE]

H.2 STANDARDE

Standarde europene

Comitetul European pentru Standardizare (2001) Vibrații mecanice — Măsurarea și evaluarea expunerii umane la vibrații transmise prin mână — Partea 1: Cerințe generale
EN ISO 5349-1:2001

Comitetul European pentru Standardizare (2001) Vibrații mecanice — Măsurarea și evaluarea expunerii umane la vibrații transmise prin mână — Partea 2: Indicații practice pentru măsurarea la locul de muncă
EN ISO 5349-2:2001

Comitetul European pentru Standardizare (1996) Vibrații și șocuri mecanice — Vibrații transmise sistemului mână-braț — Metoda de măsurare și evaluare a factorului de transmitere a vibrațiilor de la mână la palmă
EN ISO 10819:1996

Comitetul European pentru Standardizare (1997) Vibrații mecanice — Declararea și verificarea valorilor emisiilor de vibrații
EN 12096:1997

Comitetul European pentru Standardizare (2005) Vibrații mecanice — Echipamente tehnice portabile sau ghidate manual — Principii pentru evaluarea emisiilor de vibrații
EN ISO 20643:2005

Comitetul European pentru Standardizare (1995) Vibrații transmise sistemului mână-braț — Indicații pentru reducerea riscului la vibrații — Partea 1: Metode tehnice pentru proiectarea echipamentelor tehnice
CEN/CR 1030-1:1995

Comitetul European pentru Standardizare (1995) Vibrații transmise sistemului mână-braț — Indicații pentru reducerea riscului la vibrații — Partea 2: Măsuri de prevenire la locul de muncă
CEN/CR 1030-2:1995

Comitetul European pentru Standardizare (2005) Vibrații mecanice — Indicații pentru evaluarea expunerii la vibrații transmise prin mână utilizând informațiile disponibile, inclusiv cele furnizate de către producătorii echipamentelor tehnice
CEN/TR 15350: 2005

Standarde internaționale

Organizația Internațională de Standardizare (2005) Răspunsul uman la vibrații — aparatul de măsurare
ISO 8041:2005

ISO 13091-1:2001 Vibrații mecanice — Praguri ale percepției vibrotactile pentru evaluarea disfuncției nervoase — Partea 1: Metode de măsurare la nivelul vârfurilor degetelor

ISO 13091-2:2003 Vibrații mecanice — Praguri ale percepției vibrotactile pentru evaluarea disfuncției nervoase — Partea 2: Analiza și interpretarea la nivelul vârfurilor degetelor

ISO 14835-1:2005 Vibrații și șocuri mecanice — teste de provocare la frig pentru evaluarea funcției vasculare periferice — Partea 1: Măsurarea și evaluarea temperaturii la nivelul pielii degetelor

ISO 14835-2:2005 Vibrații și șocuri mecanice — teste de provocare la frig pentru evaluarea funcției vasculare periferice — Partea 2: Măsurarea și evaluarea presiunii sangvine sistolice la nivelul degetelor

ISO/TS 15694:2004 Vibrații și șocuri mecanice — Măsurarea și evaluarea șocurilor unice transmise de echipamente tehnice portabile sau ghidate manual către sistemul mână-braț

ISO/TR 22521:2005 Echipamente tehnice forestiere portabile — Valori ale emisiilor vibrațiilor la mână — Date comparative în 2002

H.3 PUBLICAȚII ȘTIINȚIFICE

Bovenzi M. Exposure-response relationship in the hand-arm vibration syndrome: an overview of current epidemiology research. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 1998; 71:509-519.

Bovenzi M. Vibration-induced white finger and cold response of digital arterial vessels in occupational groups with various patterns of exposure to hand-transmitted vibration. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 1998; 24:138-144.

Bovenzi M. Finger systolic blood pressure indices for the diagnosis of vibration-induced white finger. *International Archives of Occupational and Environmental Health* 2002; 75:20-28.

Brammer, A.J., Taylor, W., Lundborg, G. (1987) Sensorineural stages of the hand-arm vibration syndrome. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 13, (4), 279-283.

Gemne, G., Pyykko, I., Taylor, W., Pelmear, P. (1987) The Stockholm Workshop scale for the classification of cold-induced Raynaud's phenomenon in the hand-arm vibration syndrome (revision of the Taylor-Pelmear scale). *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 13, (4), 275-278.

Griffin, M.J. (2004) Minimum health and safety requirements for workers exposed to hand-transmitted vibration and whole-body vibration in the European Union; a review. *Occupational and Environmental Medicine*; 61, 387-397.

Griffin, M.J. (1990, 1996) *Handbook of human vibration*. Published: Academic Press, London, ISBN: 0-12-303040-4.

Griffin, M.J. (1997) Measurement, evaluation, and assessment of occupational exposures to hand-transmitted vibration. *Occupational and Environmental Medicine*, 54, (2), 73-89.

Griffin, M.J. (1998) Evaluating the effectiveness of gloves in reducing the hazards of hand-transmitted vibration. *Occupational and Environmental Medicine*, 55, (5), 340-348.

Griffin, M.J., Bovenzi, M. (2002) The diagnosis of disorders caused by hand-transmitted vibration: Southampton Workshop 2000. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 75, (1-2), 1-5.

Griffin, M.J., Bovenzi, M., Nelson, C.M. (2003) Dose response patterns for vibration-induced white finger. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 60, 16-26.

Griffin, M.J. & Lindsell C.J. (1998) Cold provocation tests for the diagnosis of vibration-induced white finger: Standardisation and repeatability. HSE research report CRR 173/1998.

Kaulbars, U. Hand-arm vibration parameters: from manufacturers and workplace measurements – deviations and causes. VDI-Report No. 1821 (2004), p. 115-124). www.hvbg.de/d/bia/vera/vera2a/human/kaulbars2.pdf. (în limba germană)

LEY F. X. Hand arm vibration bone and joint disorders. INRS, Document pour le médecin du Travail, n°40, 4 term 1989. (în limba franceză)

Lindsell, C.J. & Griffin, M.J. (1998) Standardised diagnostic methods for assessing components of the hand-arm vibration syndrome. HSE research report CRR 197/1998.

Mason H., Poole K. Clinical testing and management of individuals exposed to hand-transmitted vibration. An evidence review. Faculty of Occupational Medicine of the Royal College of Physicians 2004 ISBN 1 86016 203 7.

Mansfield, N.J. (2004) *Human Response to Vibration* ISBN 0-4152-8239-X

Paddan, G.S. & Griffin, M.J. (1999) Standard tests for the vibration transmissibility of gloves. HSE research report CRR 249/1999.

Paddan, G.S., Haward, B.M., Griffin, M.J., Palmer, K.T. Paddan, G.S. et al. (1999) Hand-transmitted vibration: Evaluation of some common sources of exposure in Great Britain. HSE research report CRR 234/1999.

Palmer, K.T., Coggon, D.N., Bednall, H.E., Kellingray, S.D., Pannett, B., Griffin, M.J., Haward, B. (1999) Palmer, K.T. et al. (1999) Hand-transmitted vibration Occupational exposures and their health effects in Great Britain. HSE research report CRR 232/1999.

Palmer, K.T., Griffin, M.J., Bednall, H., Pannett, B., Coggon, D. (2000) Prevalence and pattern of occupational exposure to hand transmitted vibration in Great Britain: findings from a national survey. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, (4), 218-228.

Palmer, K.T., Griffin, M.J., Bendall, H., Pannett, B., Cooper, C., Coggon, D. (2000) The prevalence of sensorineural symptoms attributable to hand-transmitted vibration in Great Britain: a national postal survey. *American Journal of Industrial Medicine*, 38, 99-107.

Palmer, K.T., Griffin, M.J., Syddall, H., Pannett, B., Cooper, C., Coggon, D. (2000) Prevalence of Raynaud's phenomenon in Great Britain and its relation to hand transmitted vibration: a national postal survey. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, (7), 448-452.

Palmer, K.T., Griffin, M.J., Syddall, H., Pannett, B., Cooper, C., Coggon, D. (2001) Risk of hand-arm vibration syndrome according to occupation and source of exposure to hand-transmitted vibration: a national survey. *American Journal of Industrial Medicine*, 339, 389-396.

Palmer, K.T., Griffin, M.J., Syddall, H.E., Pannett, B., Cooper, C., Coggon, D. (2001) Exposure to hand-transmitted vibration and pain in the neck and upper limbs. *Occupational Medicine*, 51, (7), 464-467.

Palmer, K.T., Haward, B., Griffin, M.J., Bednall, H., Coggon, D. (2000) Validity of self reported occupational exposure to hand transmitted and whole body vibration. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, (4), 237-241.

Rocher O., Lex F. X., Mereau P., Donati P. Bone and joint disorders of elbow when exposed to hand held tool vibration. *INRS, Document pour le médecin du Travail*, n°56, 4 term, 1993 (în limba franceză)

Stayner, R.M. (1996) Grinder characteristics and their effects on hand-arm vibration. HSE research report CRR 115/1996.

Stayner, R.M. (1997) European grinder vibration test code: a critical review. HSE research report CRR 135/1997.

Stayner, R.M. (2003) Isolation and auto-balancing techniques for portable machines. HSE research report RR 078/2003.

Taylor, W. (Editor) (1974) The vibration syndrome. Proceedings of a Conference on the Medical Engineering and Legal Aspects of Hand-Arm Vibration at the University of Dundee, 12-14th July, 1972. Edited: W. Taylor, Published: Academic Press, ISBN 0 12 684760 6.

Taylor, W., Pelmeur, P.L. (Editors) (1975) Vibration white finger in industry, (A report, comprising edited versions of papers submitted to the Department of Health and Social Security in December 1973). Published: Academic Press, ISBN 0 12 684550 6.

H.4 GHIDURI

Bulletin for workers of the institution for statutory accident insurance and prevention in the mining industry (Bergbau-Berufsgenossenschaft) „Human diseases caused by vibrations”. (în limba germană)

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOSH) Protection against vibration: a problem or not? (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)). www.baua.de/info/bestell.htm#schrift. (în limba germană)

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOSH). Protection against vibration at the workplace (technics 12). (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)). www.baua.de/info/bestell.htm#schrift. (în limba germană)

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOSH). Vibration loads in the building industry (technics 23). (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – BAuA). www.baua.de/info/bestell.htm#schrift. (în limba germană)

Gruber, H.; Mierdel, B. Guidelines for risk assessment. Bochum: VTI Verlag 2003. (în limba germană)

HSE (2005) Hand-arm Vibration - The Control of Vibration at Work Regulations 2005. Guidance

on Regulations L140 HSE Books 2005
ISBN 0 7176 6125 3

HSE (2005) Control the risks from hand-arm vibration: Advice for employers on the Control of Vibration at Work Regulations 2005 Leaflet INDG175 (rev2) HSE Books 2005 ISBN 0 7176 6117 2

HSE (2005) Hand-arm vibration: Advice for workers Pocket card
INDG296 (rev1) HSE Books 2005 ISBN 0 7176 6118 0

HSE (1998) Hard to handle: Hand-arm vibration – managing the risk Video
HSE Books 1998 ISBN 0 7176 1881 1

HSE (2002) Use of contractors: A joint responsibility Leaflet INDG368 HSE Books 2002 10 ISBN 0 7176 2566 4

HSE (1996) Hazards associated with foundry processes: Hand-arm vibration - the current picture Foundries Information Sheet FNIS8
Versiune exclusiv electronică disponibilă la adresa www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm

HSE (1999) Hazards associated with foundry processes: Hand-arm vibration - assessing the need for action Foundries Information Sheet FNIS10
Versiune exclusiv electronică disponibilă la adresa www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm

HSE (2002) Hand-arm vibration in foundries: Furnace and ladle relining operations Foundries Information Sheet FNIS11
Versiune exclusiv electronică disponibilă la adresa www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm

HSE (2002) A purchasing policy for vibration-reduced tools in foundries Foundries Information Sheet FNIS12
Versiune exclusiv electronică disponibilă la adresa www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm

UK Department of Trade and Industry (1995). Machinery. Guidance notes on UK Regulations. Guidance on the Supply of Machinery (Safety) Regulations 1992 as amended by the Supply of Machinery (Safety) (Amendment) Regulations 1994 URN 95/650

INRS (1991). Smooth impact. Use an anti-vibration concrete breaker. INRS, ED 1346. (în limba franceză).

INRS. (2001) The hand in danger. INRS, ED 863. (în limbile franceză și engleză)

Centres de Mesure Physique (CMP) and Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). Guide to evaluate vibration at work. Part 2 : Hand arm vibration. Edited by INRS. 2000.

ISSA. Vibration at work. Published by INRS for International section Research of the ISSA, 1989. (disponibil în limbile engleză, franceză, germană și spaniolă)

Kaulbars, U. (1998) Technical protection against hand-arm vibrations. BIA Handbuch, 33. Lfg. XII/98. (în limba germană)

Kaulbars, U. (2001) Anti-vibration-gloves – Positive list. BIA Handbuch, 39. Lfg. VII/2001. (în limba germană)

Neugebauer, G.; Hartung, E. Mechanical vibrations at the workplace. Bochum: VTI Verlag 2002. (în limba germană)

Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz. (2005) G46: Belastungen des Muskel-und Skelettsystems. (în limba germană)

Ministère fédéral de l'Emploi et du Travail (Belgique) Vibrations main bras. Stratègie d'évaluation et de prévention des risques. D/1998/1205/70 (în limba franceză)

ISPESL La sindrome da vibrazioni mano - braccio. Vibrazioni meccaniche nei luoghii di lavoro: stato della normativa. (în limba italiană)

H.5 SITE-URI INTERNET

www.humanvibration.com

Informații generale privind vibrațiile la oameni, inclusiv linkuri către diferite site-uri în domeniu

www.vibration.db.umu.se/HavSok.aspx?lang=en

Date privind emisiile de vibrații

www.las-bb.de/karla/

Date privind emisiile de vibrații

www.hse.gov.uk/vibration/hav/vibrationcalc.htm

Calculator al expunerii

www.vibration.db.umu.se/kalkylator.aspx?calc=hav&lang=en

Calculator al expunerii

www.dguv.de/bgia/d/pra/softwa/kennwertrechner/index.jsp

Calculator al expunerii

INDEX

A	
Accelerație ponderată în funcție de frecvență.....	34
Accelerometre.....	36
Acțiuni prin lovire.....	16
Afecțiuni musculo-scheletale.....	37
afecțiuni neurologice.....	37, 46
Afecțiuni vasculare.....	37, 46
Amorțire.....	16, 37
Anamneză.....	45
Asociație comercială.....	20
Asociație profesională.....	25
C	
Calculatoare ale expunerii disponibile pe internet.....	38
Clasificare.....	23
Cod de culoare.....	42
Coduri de testare a vibrațiilor.....	19, 20
Consultare și participare.....	13, 33
Controlul riscului.....	11, 13
Controlul vibrațiilor.....	11
D	
Degete cu insuficiență sangvină provocată de vibrații.....	37
Directiva privind echipamentele tehnice.....	19, 25
Directiva privind vibrațiile.....	11, 12, 31
Directiva-cadru.....	12, 24
Dosare privind starea de sănătate.....	31
Durata expunerii.....	15, 18, 22
E	
Emisii de vibrații.....	19, 42, 47
Evaluarea riscurilor.....	12, 17, 21
Evaluarea riscurilor privind vibrațiile.....	31
Examen fizic.....	45
Expunere la vibrații.....	16, 19, 26
Expunere parțială la vibrații.....	22, 40, 43
Expunere zilnică la vibrații.....	31, 38, 40
F	
Fenomenul Raynaud.....	37
Formare și informare.....	12, 27
Forțe de prindere și de împingere.....	26
Frecvență.....	15, 21, 28
Frecvență dominantă.....	34
Furnicături.....	16, 37
Furnizor.....	16, 19, 20, 25, 42
I	
Îmbrăcămintă.....	13, 28, 37
Îmbrăcămintă caldă.....	28
Impact.....	16, 27, 35
Imprecizie.....	22, 25
Informații privind nivelul emisiilor furnizate de producător.....	19
Înlocuire.....	13, 18, 24, 25
Întreținere.....	13, 22, 26
Investigarea forței musculare.....	46
Investigații neurologice.....	45
Investigații radiologice.....	46
Investigații vasculare.....	45
L	
Lanțuri cu role.....	26
M	
Magnitudine.....	13, 20, 26, 34
Magnitudinea vibrațiilor.....	13, 19, 21
Maladia Dupuytren.....	37
Mănuși anti-vibrații.....	28
Măsurare.....	13, 20, 22, 34, 36
Măsurarea magnitudinii vibrațiilor.....	20
Măsurile colective.....	13, 28
Materiale rezistente.....	26
Medic calificat.....	45
Modele de lucru.....	18
Monitorizare și reevaluare.....	13



N		
Nomogramă.....	38, 40	
O		
Operarea continuă a uneltei	18	
Operarea intermitentă a uneltei.....	18	
P		
Percuție	16, 35	
Politica de achiziții	13, 25	
Ponderare în funcție de frecvență	34	
Praguri de percepție a vibrațiilor	45	
Producător.....	13, 19, 22, 44	
Programe de lucru	13, 27	
Proiectarea postului de lucru	13, 26	
Protecție individuală.....	13, 24, 28	
Purdue pegboard	45	
R		
Reevaluare	13, 29	
Reprezentanții lucrătorilor	24	
Riscuri la adresa sănătății.....	37, 47	
S		
Selectarea echipamentului.....	13, 25	
Sensibilitate tactilă	45	
Sindrom de tunel carpian	37	
Sindromul vibrațiilor mână-braț	16, 37, 45	
Sistemul punctelor de expunere	41, 44	
Sistemul semafor.....	42	
Slăbiciuni musculare	37	
Socluri anti-vibrații	26	
Strategie de control.....	13, 23	
Supravegherea stării de sănătate	27, 33, 45	
Șurubelniță cu impact	18	
T		
Tendinită.....	37	
Teste clinice	45	
Teste de laborator.....	46	
Teste de provocare la frig.....	45, 46	
U		
Unelte cu mișcare rotativă	16	
V		
Valoare de expunere zilnică de declanșare a acțiunii.....	11	
Valoare limită de expunere zilnică	11	
Valoarea de expunere de declanșare a acțiunii.....	16, 20, 33	
Valoarea limită de expunere	15, 20, 33	
Valoarea totală a vibrațiilor.....	26, 34	
Valorile emisiilor declarate.....	19	
Vibrații.....	12, 20, 23, 36, 47	
Vibrații medii.....	21	



PARTEA 2 Ghid de bune practici privind Vibrațiile transmise întregului corp



CUPRINS:

CAPITOLUL 1 INTRODUCERE	59
CAPITOLUL 2 EVALUAREA RISCURILOR	63
2.1 ELEMENTE DE BAZĂ ALE EVALUĂRII RISCURILOR	63
2.2 DETERMINAREA DURATEI EXPUNERII	67
2.3 DETERMINAREA VALORII VIBRAȚIILOR	68
2.3.1 <i>Utilizarea informațiilor privind nivelul emisiilor furnizate de producător</i>	68
2.3.2 <i>Utilizarea altor surse de informații</i>	69
2.3.3 <i>Măsurarea valorii vibrațiilor</i>	69
2.4 CALCULAREA EXPUNERILOR ZILNICE LA VIBRAȚII	71
2.4.1 <i>Evaluarea expunerii zilnice A(8) și VDV</i>	71
2.4.2 <i>Imprecizia evaluărilor expunerilor zilnice la vibrații</i>	71
CAPITOLUL 3 EVITAREA SAU REDUCEREA EXPUNERII	73
3.1 ELABORAREA UNEI STRATEGII DE CONTROL	73
3.2 CONSULTAREA ȘI PARTICIPAREA LUCRĂTORILOR	74
3.3 MIJLOACE DE CONTROL AL RISCULUI	74
3.3.1 <i>Înlocuirea cu alte metode de lucru</i>	74
3.3.2 <i>Selectarea echipamentului</i>	74
3.3.3 <i>Politica de achiziții</i>	75
3.3.4 <i>Proiectarea sarcinilor și a proceselor</i>	75
3.3.5 <i>Măsuri colective</i>	76
3.3.6 <i>Formarea și informarea lucrătorilor</i>	76
3.3.7 <i>Programe de lucru</i>	76
3.3.8 <i>Întreținere</i>	76
3.3.9 <i>Scaune cu suspensie</i>	77



3.4 MONITORIZAREA ȘI REEVALUAREA VIBRAȚIILOR	77
3.4.1 <i>Cum știm dacă mijloacele de control al vibrațiilor transmise întregului corp sunt funcționale?</i>	77
3.4.2 <i>Când trebuie repetată evaluarea riscurilor?</i>	77
CAPITOLUL 4 SUPRAVEGHEREA STĂRII DE SĂNĂTATE	79
4.1 CÂND ESTE NECESARĂ SUPRAVEGHEREA STĂRII DE SĂNĂTATE?	79
4.2 CE ÎNREGISTRĂRI SUNT NECESARE?	79
4.3 CARE ESTE PROCEDURA ÎN CAZ DE RĂNIRE?	79
ANEXA A Rezumat al responsabilităților definite de Directiva 2002/44/CE.....	81
ANEXA B Ce sunt vibrațiile?.....	82
ANEXA C Riscuri la adresa sănătății, semne și simptome.....	85
ANEXA D Instrumente pentru calcularea expunerilor zilnice.....	86
ANEXA E Exemple calculate de expunere zilnică.....	90
ANEXA F Tehnici de supraveghere a stării de sănătate.....	96
ANEXA G Glosar.....	97
ANEXA H Bibliografie	98
INDEX	103

CAPITOLUL 1 INTRODUCERE

Directiva 2002/44/CE a UE („Directiva privind vibrațiile”) stabilește responsabilități ale angajatorilor pentru a asigura eliminarea sau reducerea la minim a riscurilor generate de vibrațiile transmise sistemului mână-braț (responsabilitățile sunt rezumate în anexa A).

Scopul prezentului ghid este de a asista angajatorii în identificarea pericolelor presupuse de vibrațiile transmise întregului corp, în evaluarea expunerii și riscurilor și în stabilirea măsurilor de protecție a sănătății și siguranței lucrătorilor expuși la riscurile generate de vibrațiile transmise întregului corp.

Se recomandă consultarea ghidului împreună cu Directiva privind vibrațiile sau cu legislația națională de punere în aplicare a cerințelor directivei.

Vibrațiile transmise întregului corp sunt provocate de vibrații transmise prin scaun sau picioare de către echipamente tehnice și vehicule la locul de muncă (a se vedea anexa B). Expunerea la niveluri ridicate ale vibrațiilor transmise întregului corp poate prezenta riscuri la adresa sănătății și securității și este raportată a cauza sau agrava rănirile zonei dorso-lombare (a se vedea anexa C). Riscurile sunt cele mai ridicate atunci când valorile vibrațiilor sunt înalte, duratele expunerilor sunt lungi, frecvențe și regulate, iar vibrațiile includ șocuri sau lovituri severe.

Lucrările care presupun expunerea la vibrații transmise întregului corp au loc de obicei în lucrările de teren precum agricultura, construcțiile și carierele, dar pot avea loc și în alte locații, cum ar fi pe șosele, în camioane grele și ușoare, pe mare, în bărci mici și rapide și în aer, în unele elicoptere. Vibrațiile transmise întregului corp nu sunt restrânse la lucrătorii așezați, precum conducătorii, ci pot fi suferite în timpul unor operațiuni efectuate în poziția în picioare, cum ar fi staționarea pe un concasor de ciment.

Rănirea zonei dorso-lombare poate fi provocată de factori ergonomici precum manipularea manuală a unei încărcături și poziții constrânse sau incomode. Aceștia sunt factori care pot fi cel puțin la fel de importanți ca expunerea la

vibrații transmise întregului corp. Rănirea zonei dorso-lombare poate, bineînțeles, să fie provocată de activități de lucru care nu implică utilizarea de vehicule. În scopul soluționării cu succes a problemei rănirilor zonei dorso-lombare în cazul conducătorilor auto și al operatorilor de echipamente tehnice, este importantă identificarea și luarea în considerare a tuturor factorilor favorizanți în ansamblu.

Directiva privind vibrațiile (Directiva 2002/44/CE – a se vedea secțiunea „Bibliografie”) stabilește standardele minime pentru controlul riscurilor generate de vibrațiile transmise întregului corp. Directiva privind vibrațiile cere statelor membre ale Uniunii Europene să pună în aplicare o legislație națională de implementare a cerințelor directivei până la 6 iulie 2005. Legislația națională poate aplica prevederi mai favorabile decât cele cerute de către directivă și nu ar trebui să reducă nivelul de protecție oferit lucrătorilor de către legislația națională pre-existentă.

Directiva privind vibrațiile stabilește o valoare de expunere zilnică care declanșează acțiunea, cerând angajatorilor să controleze riscurile generate de vibrațiile transmise întregului corp în cazul depășirii acesteia, precum și o valoare limită de expunere, fiind interzisă expunerea lucrătorilor la valori superioare celor stabilite²:

² Statele membre au dreptul (după consultarea celor două ramuri industriale) să pună în aplicare perioade de tranziție către valoarea limită de expunere timp de 5 ani, începând de la 6 iulie 2005. (Statele membre au dreptul de a prelungi această perioadă cu încă 4 ani în cazul utilajelor agricole și forestiere). Perioadele de tranziție sunt aplicabile doar în cazul utilizării utilajelor livrate anterior datei de 6 iulie 2007, pentru care (având în vedere toate mijloacele tehnice sau organizaționale disponibile pentru controlul riscurilor) valoarea limită de expunere nu poate fi respectată.

- o valoare de expunere zilnică, care declanșează acțiunea, de $0,5 \text{ m/s}^2$

(sau, la alegerea statului membru, o valoare a dozei de vibrații de $9,1 \text{ m/s}^{1.75}$);

- o valoare limită de expunere zilnică de $1,15 \text{ m/s}^2$

(sau, la alegerea statului membru, o valoare a dozei de vibrații de $21 \text{ m/s}^{1.75}$);

Directiva privind vibrațiile stabilește responsabilități ale angajatorilor pentru a asigura eliminarea sau reducerea la minim a riscurilor generate de vibrațiile transmise întregului corp. Responsabilitățile sunt rezumate în [anexa A](#).

Directiva privind vibrațiile este o directivă derivată din directiva-cadru (Directiva



89/391/CEE – a se vedea secțiunea „Bibliografie”), din care provin un mare număr al cerințelor Directivei privind vibrațiile care fac referire explicită la directiva-cadru.

Prezentul ghid va ajuta angajatorii să se conformeze dispozițiilor Directivei privind vibrațiile aplicabile în cazul vibrațiilor transmise întregului corp. Ghidul urmărește să acopere metodologia utilizată pentru determinarea și evaluarea riscurilor; acesta tratează alegerea și utilizarea corectă a echipamentului de lucru, optimizarea metodelor și punerea în aplicare a măsurilor de protecție (măsuri tehnice și/sau organizaționale) pe baza unei analize anterioare a riscurilor. De asemenea, ghidul detaliază tipul de formare și informare care trebuie asigurată lucrătorilor în cauză și propune soluții efective pentru celelalte aspecte abordate în cadrul Directivei privind vibrațiile. Structura ghidului este evidențiată în schema de la [figura 1](#).

Bibliografie:

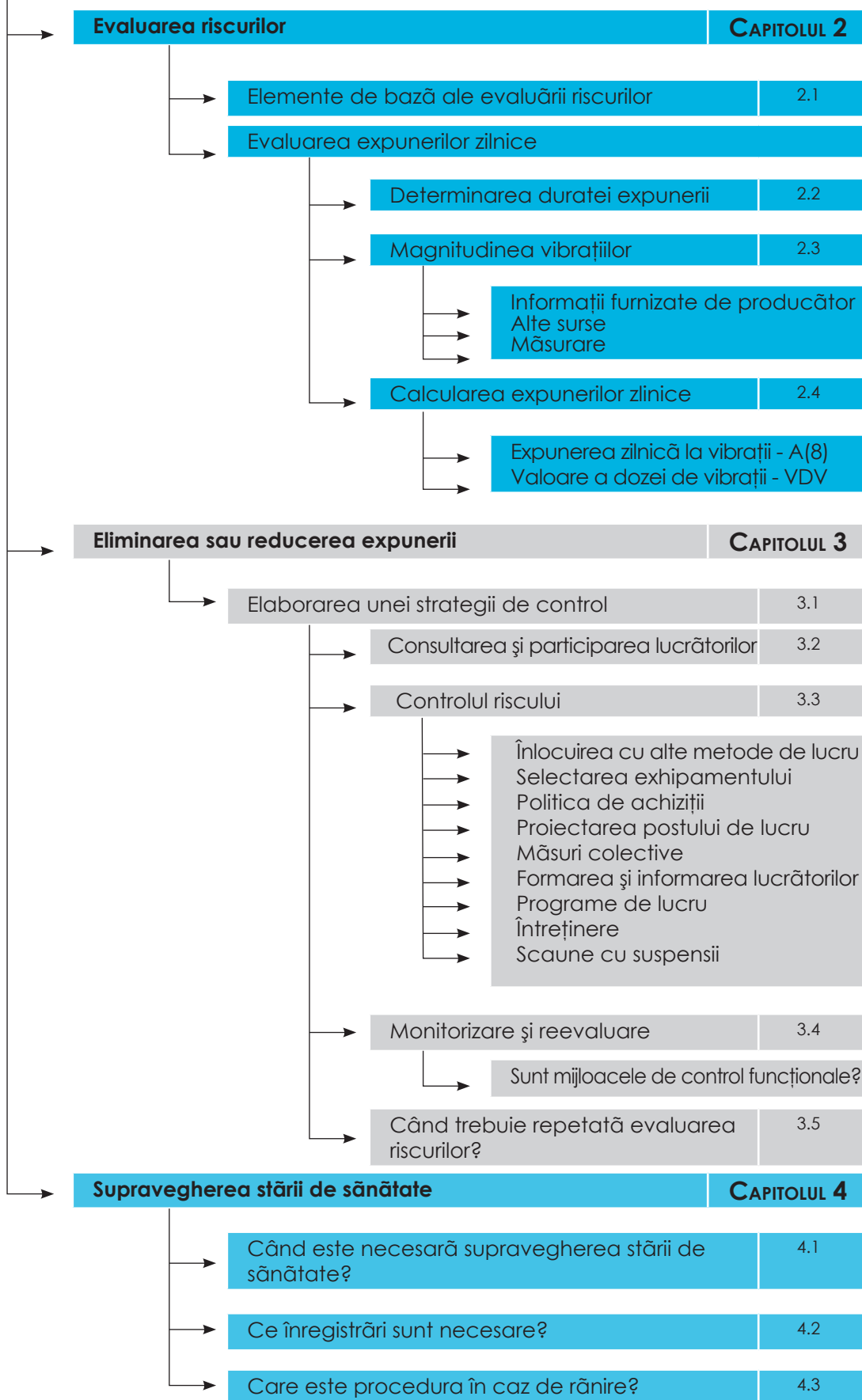
Directiva privind vibrațiile : Directiva 2002/44/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenți fizici (vibrații) [a șaisprezecea directivă specială în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE]. (Publicată în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene L 177 din 6 iulie 2002, pagina 13)

Directiva-cadru:

Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 *privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă*

Vibrații transmise întregului corp la locul de muncă

FIGURA 1 SCHEMA „VIBRAȚII TRANSMISE ÎNTREGULUI CORP”



CAPITOLUL 2 EVALUAREA RISCURILOR:

Obiectivul evaluării riscurilor privind vibrațiile transmise întregului corp este de a vă permite, ca angajator, să adoptați decizii corecte în privința măsurilor necesare pentru a preveni sau limita în mod adecvat riscurile apărute în urma expunerii lucrătorilor la vibrațiile transmise întregului corp.

În prezentul capitol examinăm modul în care puteți decide dacă există probleme în privința expunerilor la vibrații transmise întregului corp la locul de muncă fără a apela la măsurători sau la alte cunoștințe detaliate privind evaluarea expunerii.

2.1 ELEMENTE DE BAZĂ ALE EVALUĂRII RISCURILOR

Evaluarea riscurilor ar trebui să:

- identifice cazurile în care pot apărea riscuri la adresa sănătății și securității provocate sau influențate de vibrațiile transmise întregului corp;
- estimeze expunerea lucrătorilor și să o compare cu valoarea de expunere care declanșează acțiunea și valoarea limită de expunere;
- identifice mijloacele disponibile de control al riscului;
- identifice etapele planificate pentru a controla și monitoriza riscurile generate de vibrațiile transmise întregului corp; precum și
- înregistreze evaluarea, măsurile adoptate și eficacitatea acestora.

Alături de vibrațiile transmise întregului corp, alți factori ergonomici pot contribui la durerile din zona dorso-lombară, aceștia incluzând:

- poziție incorectă în timpul conducerii/operării unui utilaj;
- poziția așezat pentru lungi perioade de timp fără posibilitatea de schimbare a acesteia;
- comenzi incorect amplasate, care necesită întinderea sau contorsionarea conducătorului/operatorului;



- vizibilitate slabă a operațiunilor, care necesită întinderea sau contorsionarea pentru a obține o perspectivă adecvată;
- ridicare și transportare manuală de încărcături grele sau de mari dimensiuni;
- urcări și coborâri repetate în și din o cabină situată la înălțime sau cu acces dificil.

Fiecare dintre acești factori luați în considerare separat poate provoca dureri dorso-lombare. Cu toate acestea, riscul va spori dacă o persoană este expusă la unul sau mai mulți dintre factorii respectivi în timp ce este expusă la vibrații transmise întregului corp. De exemplu:

- expunerea prelungită la vibrații transmise întregului corp fără a schimba poziția;
- expunerea la vibrații transmise întregului corp în timpul șederii într-o poziție întinsă sau contorsionată (de exemplu privirea peste umăr pentru a urmări operarea unui echipament);
- expunerea la vibrații transmise întregului corp, urmată de lucrări care implică ridicarea și transportarea manuală de greutate.

Factorii de mediu precum temperatura pot spori suplimentar riscul de dureri sau răni ale zonei dorso-lombare.

Toate aceste cauze trebuie luate în considerare în cadrul proiectelor dumneavoastră de minimizare a riscurilor de rănire a zonei dorso-lombare. Reglementările și orientările privind manipularea manuală a materialelor ar trebui să fie avute în vedere dacă acesta este un factor prezent în activitatea lucrătorilor dumneavoastră.

Un punct de pornire constă în examinarea activității desfășurate, a proceselor implicate și a echipamentelor tehnice și echipamentelor utilizate. O serie de întrebări menite să vă ajute în a decide dacă sunt necesare acțiuni suplimentare sunt enumerate în tabelul 1.

Toate tipurile de vehicule, atunci când sunt în mișcare, sunt susceptibile a expune conducătorul vibrațiilor transmise întregului corp. Riscurile la adresa sănătății sporesc în cazul în care persoanele sunt expuse în mod regulat unor niveluri înalte de vibrații transmise întregului corp pentru o perioadă îndelungată de timp. Câteva vehicule care au fost asociate cu riscurile de vibrații transmise întregului corp și celor ergonomice sunt menționate în figura 2. Rețineți că expunerea la vibrații transmise întregului corp poate apărea și în urma unor activități altele decât conducerea, de exemplu în cazurile în care lucrătorii se află pe platforme supuse vibrațiilor.

Bibliografie:

Directiva privind manipularea manuală:

Directiva 90/269/CEE a Consiliului din 29 mai 1990 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a încărcăturilor care prezintă riscuri pentru lucrători și, în special, de producere a unor afecțiuni dorso-lombare [a patra directivă specială în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE].

TABELUL 1 CÂTEVA ÎNTREBĂRI PENTRU A VĂ AJUTA SĂ DECIDEȚI DACĂ SUNT NECESARE ACȚIUNI SUPLEMENTARE

Conduceți pe drumuri neasfaltate?

Nivelurile înalte de vibrații transmise corpului sunt mai probabile la persoane care conduc vehicule pe suprafețe neregulate ca parte a îndatoririlor de la locul de muncă, cum ar fi vehicule tot-teren precum tractoare, ATV-uri și autobasculante.

Conduceți sau operați echipamente tehnice cu vibrații o perioadă mai îndelungată în fiecare zi?

Factorii care determină expunerea zilnică la vibrații a unei persoane sunt valoarea (nivelul) vibrațiilor și perioada de timp în care persoana este expusă. Cu cât durata de expunere este mai lungă, cu atât mai mari vor fi riscurile provocate de expunerea la vibrații.

Conduceți vehicule care nu sunt concepute pentru șosele?

Unele vehicule industriale, precum încărcătoarele cu furcă, nu au suspensie pe roți și sunt dotate cu pneuri pline care le conferă stabilitatea necesară activității în condiții de siguranță. Dacă sunt conduse pe suprafețe plane, nivelurile vibrațiilor transmise întregului corp nu ar trebui să fie înalte. Cu toate acestea, dacă sunt conduse pe suprafețe inadecvate (de exemplu un încărcător cu furcă, conceput pentru activitatea într-un depozit, care este operat într-o curte exterioară de încărcare), acestea pot genera niveluri înalte de vibrații transmise întregului corp.

Conduceți pe șosele prost întreținute?

Majoritatea vehiculelor rutiere vor genera niveluri destul de scăzute ale vibrațiilor transmise întregului corp dacă șoseaua pe care rulează este bine întreținută. Autoturismele, furgonetele și camioanele moderne cu cabine suspendate prezintă, în general, puține riscuri de vibrații transmise întregului corp atunci când sunt utilizate pe șosele bine întreținute. Cu toate acestea, vehiculele cu suspensii mai puțin eficiente, cum ar fi camioanele cu șasiu rigid, pot provoca niveluri înalte de vibrații transmise întregului corp, în special atunci când sunt conduse pe suprafețe prost întreținute sau când rulează fără sarcină.

Sunteți expuși șocurilor (sau loviturilor)?

Cel mai mare risc apărut în urma expunerii la vibrații se consideră a fi cel determinat de expunerea la vibrații provocate de șocuri. Vibrațiile provocate de șocuri pot apărea pe suprafețe de șosea prost întreținută, în urma conducerii cu viteză neadaptată terenului sau a reglării incorecte a suspensiei scaunului. Screperile pot genera niveluri înalte de vibrații provocate de șocuri atunci când sunt conduse pe teren dificil. Unele vehicule supraîncărcate pot transmite șocuri și lovituri conducătorului în caz de utilizare brutală a frânelor.

Trebuie să adoptați poziții incomode sau să efectuați sarcini manuale de manipulare?

Proiectarea incorectă a unei cabine sau vizibilitatea slabă pot avea ca rezultat întinderea sau contorsionarea conducătorului sau îl pot obliga pe acesta la o poziție fixă pentru perioade lungi de timp. Aceste medii ergonomice defavorabile pot determina, individual sau împreună cu expuneri la vibrații transmise întregului corp, apariția unor răniri ale zonei dorso-lombare sau ale sistemului musculo-scheletal.

Avertizează producătorii echipamentelor tehnice împotriva riscurilor provocate de vibrații transmise întregului corp?

Dacă utilizați un echipament tehnic care își poate expune operatorii la riscuri de răniri provocate de vibrații, producătorul ar trebui să avertizeze în privința acestui aspect în manualul de instrucțiuni.

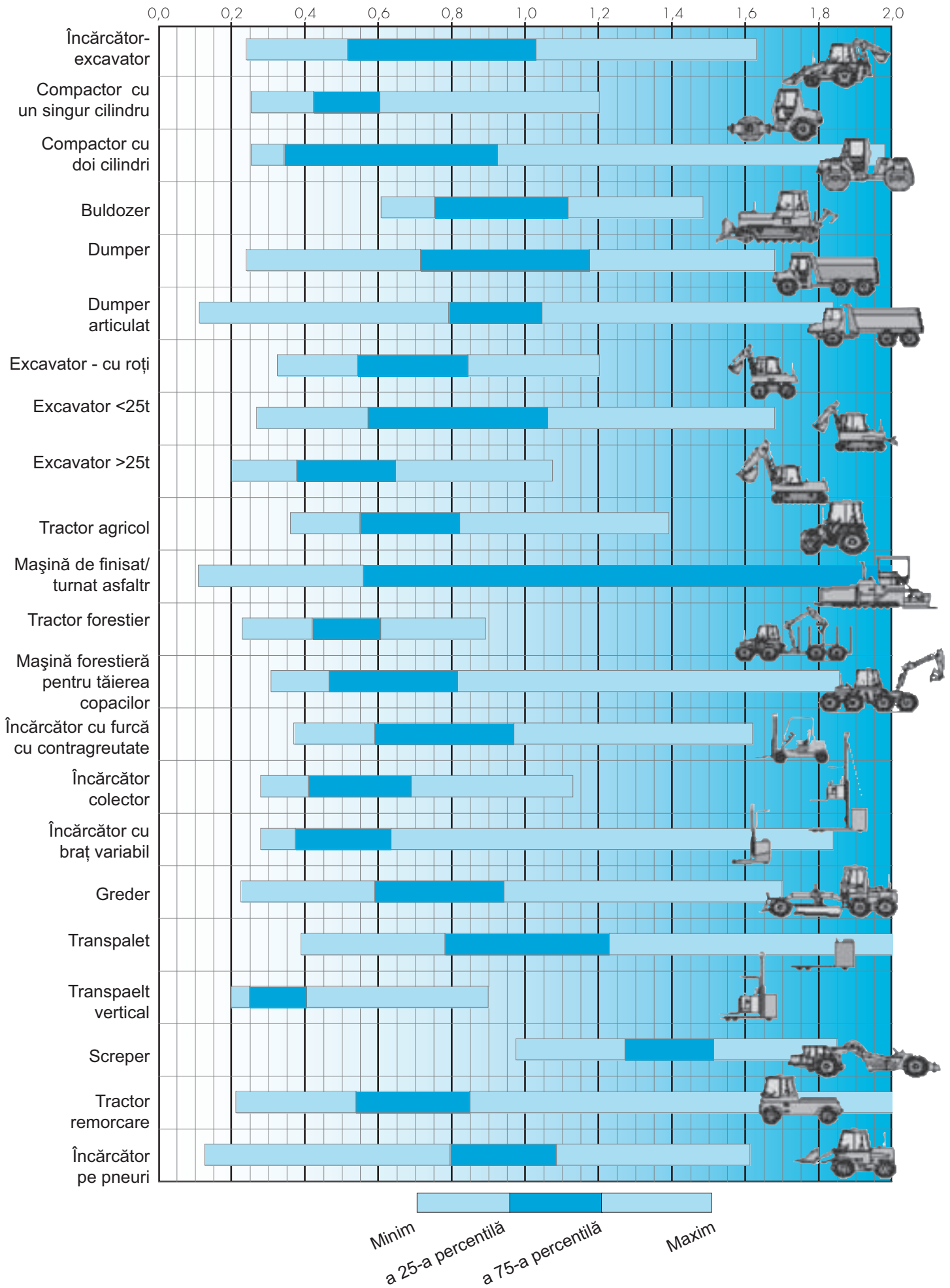
Raportează lucrătorii dureri dorso-lombare?

Semnele de răniri ale zonei dorso-lombare arată că este necesară gestionarea riscurilor ergonomice și a expunerilor la vibrații.

FIGURA 2 EXEMPLE DE VALORI ALE VIBRAȚIILOR PENTRU UNELTE COMUNE

Valori ale vibrațiilor pentru echipamente comune disponibile pe piața din UE. Datele au doar un caracter ilustrativ. Pentru detalii suplimentare, a se vedea anexa B.

Ghid facultativ de bună practică pentru punerea în aplicare a Directivei 2002/44/CE (vibrații la locul de muncă)

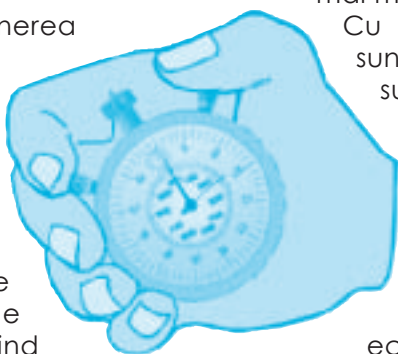


2.2 DETERMINAREA DURATEI EXPUNERII

Pentru a evalua expunerea zilnică la vibrații este necesară o estimare a perioadei de timp în care lucrătorii sunt expuși la sursa de vibrații.

În prezentul capitol examinăm modul în care poate fi determinată durata expunerii și la ce durată a acesteia devine necesară informarea.

Înainte de a fi estimată expunerea zilnică la vibrații), (A(8) sau VDV), trebuie cunoscută durata zilnică totală a expunerii la vibrațiile provenite de la vehiculele sau echipamentele tehnice utilizate. Este necesară utilizarea datelor care sunt compatibile cu datele privind valoarea vibrațiilor, de exemplu dacă datele privind valoarea vibrațiilor se bazează pe măsurători efectuate în timpul operării echipamentului tehnic, va fi contorizată doar perioada în care lucrătorul este expus



vibrațiilor. Operatorii de echipamente tehnice sau vehicule care au fost chestionați în privința duratei zilnice tipice a expunerii la vibrații au indicat, de obicei, o valoare care include perioade fără expunere la vibrații, de exemplu încărcarea camioanelor și timpii de așteptare.

De obicei, vibrațiile care au loc atunci când vehiculul se află în mișcare vor constitui cea mai mare parte a expunerilor la vibrații.

Cu toate acestea, unele expuneri sunt dominate de operațiuni care sunt efectuate în timp ce vehiculul staționează, precum excavatoarele și excavatoarele forestiere.

Modelele de lucru necesită o atență luare în considerare. De exemplu, unii lucrători pot opera echipamente tehnice doar în anumite perioade ale zilei. Este necesară stabilirea unor modele de utilizare tipice, acestea fiind un important factor în calcularea expunerii posibile la vibrații a unei persoane.

Bibliografie:

EN 14253, Vibrații mecanice — Măsurarea și calculul efectului asupra sănătății prin expunere la vibrații transmise întregului corp la locul de muncă — Ghid practic

2.3 DETERMINAREA VALORII VIBRAȚIILOR

Determinarea valorii vibrațiilor transmise întregului corp este dată de valoarea accelerației ponderată în frecvență pe cea mai înaltă dintre cele trei axe ortogonale ($1,4a_{wx}$, $1,4a_{wy}$ sau a_{wz}) pentru un lucrător așezat sau aflat în picioare.

Informațiile privind vibrațiile necesare pe care le utilizați pentru evaluarea vibrațiilor trebuie să coincidă cât mai mult posibil cu vibrațiile probabile ale echipamentului tehnic pe care plănuiți să îl utilizați (specificațiile echipamentului tehnic și modul în care este operată, în același timp).

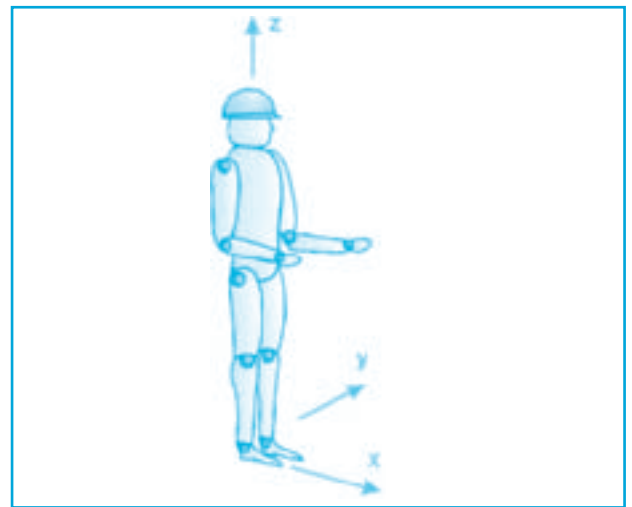
În prezentul capitol examinăm modul în care poate fi estimat nivelul vibrațiilor pe baza informațiilor furnizate de către producător, a altor surse informative publicate și a măsurătorilor la locul de muncă.

2.3.1 Utilizarea informațiilor privind nivelul emisiilor furnizate de producător

Directiva europeană privind echipamentele tehnice "(Directiva 2006/42/CE și, anterior, Directiva abrogată 98/37/CE) definește cerințe esențiale privind sănătatea și securitatea pentru echipamente tehnice furnizate în cadrul Uniunii Europene, inclusiv cerințe specifice privind vibrațiile.

Între alte cerințe, Directiva privind echipamentele tehnice obligă producătorii, importatorii și furnizorii de echipamente tehnice să furnizeze informații privind riscurile de vibrații și valorile emisiilor de vibrații transmise întregului corp în cazul echipamentelor tehnice mobile. Informațiile privind vibrațiile ar trebui să fie prezentate în cadrul informațiilor sau instrucțiunilor care însoțesc echipamentul tehnic.

Valorile declarate ale emisiilor de vibrații sunt obținute, în mod obișnuit, în conformitate cu codurile armonizate europene privind testele pentru vibrații produse de către organisme de standardizare europene și internaționale. Cu toate acestea, foarte puține standarde specifice echipamentelor tehnice sunt disponibile în prezent, iar în cazurile în care există astfel de standarde, precum în cazul camioanelor industriale, diferențele între diferitele echipamente tehnice implicate sunt adesea reduse (sub 50%).



Bibliografie:

EN1032:2003 Vibrații mecanice — Încercarea echipamentelor tehnice mobile pentru determinarea valorii emisiei de vibrații

EN 12096:1997 Vibrații mecanice — Declararea și verificarea valorilor emisiei de vibrații.

CEN/TR Primul proiect al Comitetului din München (martie 2005) — Vibrații mecanice – Ghid pentru evaluarea expunerii la vibrații transmise întregului corp de către mașini de terasament. Utilizarea informațiilor armonizate măsurate de către instituții, organizații internaționale și producători.

2.3.2 Utilizarea altor surse de informații

Există și alte surse de informații privind valoarea vibrațiilor, acestea fiind adesea suficiente pentru a vă permite să decideți dacă valoarea de expunere care declanșează acțiunea sau valoarea limită de expunere urmează a fi depășite.

Asociația comercială din care faceți parte sau un organism echivalent pot fi în posesia unor date utile privind vibrațiile, fiind posibilă și existența unor baze de date pe Internet care pot corespunde necesităților dumneavoastră. Acestea se pot dovedi adecvate pentru unii angajatori care doresc să facă o evaluare a riscurilor de vibrații.

Alte surse de date privind vibrațiile includ consultanții specialiști în vibrații și organismele guvernamentale. Unele date pot fi consultate în diferite publicații tehnice sau științifice și pe Internet. Două site-uri web europene care dețin date privind emisiile standard de vibrații ale producătorilor, împreună cu unele valori măsurate în timpul „utilizării reale” pentru o serie de echipamente tehnice, sunt următoarele:

<http://www.vibration.db.umu.se/HavSok.aspx?lang=en>

<http://www.las-bb.de/karla/>

În mod ideal, informațiile privind vibrațiile ar trebui utilizate pentru echipamentul (marcă și model) pe care intenționați să îl utilizați. Totuși, dacă acestea nu sunt disponibile, poate fi necesară, pentru început utilizarea informațiilor privind echipamente similare, datele fiind înlocuite cu valori mai precise când acestea devin disponibile.

Atunci când utilizați informații publicate privind vibrațiile, factorii pe care trebuie să îi luați în considerare când vă exercitați opțiunea includ:

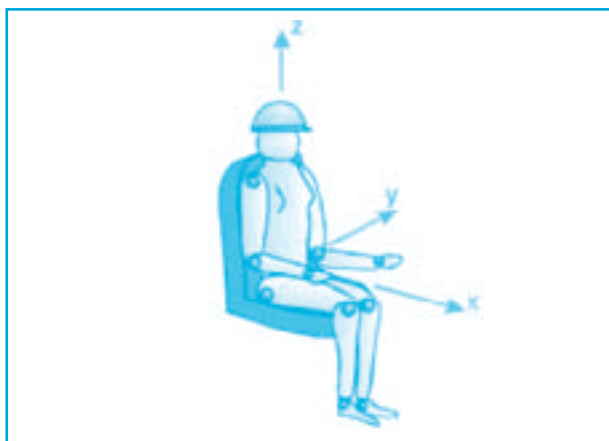
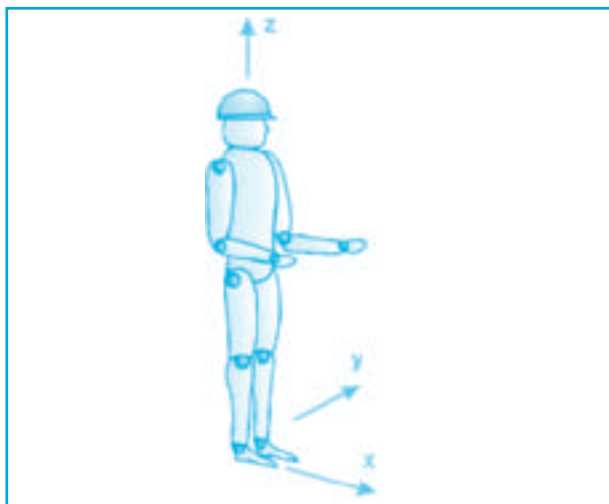
- tipul de echipament (de exemplu încărcător cu furcă),
- clasa echipamentului (de exemplu putere sau dimensiune),
- sursa de alimentare (de exemplu electrică sau motor cu ardere internă)
- orice caracteristici anti-vibrații (de exemplu sisteme de suspensie, cabină și scaune cu suspensie),
- sarcina pentru care vehiculul era folosit în momentul colectării informațiilor privind vibrațiile,
- viteza la care a fost operat,
- tipul de suprafață pentru care a fost utilizat.

Buna practică recomandă, în timpul utilizării datelor publicate privind vibrațiile, compararea datelor din două sau mai multe surse.

2.3.3 Măsurarea valorii vibrațiilor

În multe situații, măsurarea valorilor vibrațiilor nu este necesară. Cu toate acestea, este important a cunoaște când sunt necesare măsurători.

În prezentul capitol examinăm care vibrații sunt măsurate, unde se măsoară acestea și modul de raportare a rezultatelor măsurătorilor.



Datele și informațiile producătorului provenite din alte surse de informare pot furniza informații utile privind expunerea la vibrații a operatorului echipamentului tehnic. Cu toate acestea, expunerea la vibrații a întregului corp depinde considerabil de calitatea suprafețelor rutiere, a vitezei vehiculelor și de alți factori, cum ar fi modul de operare al vehiculului. Prin urmare, poate fi necesară confirmarea evaluării inițiale a expunerii prin efectuarea unor măsurători ale valorilor vibrațiilor.

Puteți efectua măsurătorile utilizând resursele întreprinderii sau angajând un consultant spe-

cializat. În ambele cazuri, este important ca persoana însărcinată cu efectuarea măsurătorilor să dețină suficientă competență și experiență.

Ce se măsoară?

Expunerea umană la vibrațiile transmise întregului corp ar trebui să fie evaluată utilizând metoda definită în standardul internațional ISO 26311:1997, iar recomandările practice detaliate privind utilizarea metodei de măsurare a vibrațiilor la locul de muncă sunt descrise în EN 14253:2003.

Rădăcina pătrată medie (*r.p.m*) a valorii vibrației este exprimată de către accelerația ponderată în frecvență la nivelul scaunului unei persoane așezate sau al picioarelor unei persoane stând în picioare (a se vedea anexa B), exprimată în metri pe secundă la pătrat (m/s^2). Valoarea *r.p.m* a vibrațiilor reprezintă accelerația medie pentru o anumită perioadă de măsurare. Pentru evaluarea expunerii se utilizează cea mai înaltă valoare de pe cele trei axe ortogonale ($1.4a_{wx}$, $1.4a_{wy}$ sau a_{wz}).

Valoarea dozei de vibrații (sau VDV) constituie o măsură alternativă a expunerii la vibrații. VDV a fost dezvoltată pentru a indica mai eficient riscurile generate de vibrații, inclusiv șocurile. VDV se măsoară în metri la puterea 1,75 ($m/s^{1.75}$) și, spre deosebire de valoarea *r.p.m* a vibrațiilor.,

VDV măsurat este o valoare cumulativă, ceea ce înseamnă că aceasta crește în funcție de timpul de măsurare. Prin urmare, pentru orice măsurare a VDV, este importantă cunoașterea perioadei pe parcursul căreia a fost măsurată valoarea. Pentru evaluarea riscurilor se utilizează cea mai înaltă valoare de pe cele trei axe ortogonale ($1,4VDV_{wx}$, $1,4VDV_{wy}$ sau VDV_{wz}).

Măsurarea vibrațiilor

Se recomandă ca măsurătorile să fie efectuate pentru a indica valori ale vibrațiilor care sunt reprezentative pentru vibrațiile care apar pe parcursul perioadei de lucru a operatorului. Este important, prin urmare, ca selecția condițiilor de operare și a perioadelor de măsurare să permită realizarea acestui obiectiv.

Se recomandă ca, atunci când este posibil, măsurătorile să fie efectuate pe parcursul unor perioade de cel puțin 20 minute. Dacă perioadele de măsurare mai scurte sunt inevitabile, măsurătorile ar trebui să aibă o durată de cel puțin trei minute și, dacă este posibil, să fie repetate pentru a obține o durată totală de măsurare de peste 20 de minute (a se vedea EN 14253 pentru recomandări). Sunt preferabile perioadele de măsurare mai lungi, cu o durată egală sau mai mare de 2 ore (uneori sunt posibile măsurători pe parcursul unei jumătăți sau al unei întregi zile lucrătoare).

Bibliografie:

EN 14253, Vibrații mecanice — Măsurarea și calculul efectului asupra sănătății prin expunere la vibrații transmise întregului corp la locul de muncă — Ghid practic

CEN/TR Primul proiect al Comitetului din München (martie 2005) — Vibrații mecanice – Ghid pentru evaluarea expunerii la vibrații transmise întregului corp de către mașini de terasament. Utilizarea informațiilor armonizate măsurate de către instituții, organizații internaționale și producători.

2.4 CALCULAREA EXPUNERILOR ZILNICE LA VIBRAȚII

O evaluare a expunerii zilnice la vibrații depinde, în egală măsură, de nivelul de vibrații și de durata de expunere.

În prezentul capitol examinăm modul în care expunerea zilnică la vibrații este calculată pe baza informațiilor privind valoarea vibrațiilor și valorile dozelor de vibrații.

O serie de instrumente pentru simplificarea calculării expunerilor zilnice și gestionarea timpilor de expunere sunt prezentate în [anexa D](#).

Exemple practice ale calculării expunerilor zilnice la vibrații sunt prezentate în [anexa E](#).

2.4.1 Evaluarea expunerii zilnice A(8) și VDV

Expunerea zilnică la vibrații poate fi evaluată utilizând una sau ambele măsuri ale expunerii:

- (a) Expunerea zilnică la vibrații, A(8), și, sau
- (a) Valoarea dozei de vibrații, VDV.

Ambele măsuri depind de o valoare măsurată a vibrațiilor. Valoarea A(8) necesită și un timp de expunere. Asemeni valorii vibrațiilor, expunerea zilnică la vibrații se exprimă în *metri pe secundă la pătrat* (m/s^2).

Dacă VDV este măsurată pe parcursul unei perioade mai scurte decât o zi întreagă de lucru (acesta fiind cazul, în general), va fi necesară ajustarea măsurătorilor rezultate.

Instrucțiuni și exemple de calcul al expunerilor A(8) și VDV sunt prezentate în [anexa E](#).

2.4.2 Imprecizia evaluărilor expunerilor zilnice la vibrații

Imprecizia evaluării expunerii la vibrații depinde de mai mulți factori, a se vedea EN 14253:2003, inclusiv:

- Imprecizia instrumentelor/calibrării,
- Exactitatea datelor sursă (de exemplu datele producătorului privind emisiile),
- Deosebirile între operatorii echipamentelor tehnice (de exemplu experiență, viteze sau stiluri de conducere),
- Capacitatea lucrătorului de a reproduce o activitate tipică în timpul măsurătorilor,
- Repetabilitatea sarcinii de lucru,
- Factori de mediu (de exemplu ploaie, vânt, temperatură),
- Deosebiri ale echipamentelor tehnice și sistemelor de suspensie (de exemplu este întreținerea necesară, a fost echipamentul tehnic încălzit?).

În cazul în care sunt măsurate valoarea vibrațiilor și timpul de expunere, impreciziile asociate cu evaluarea A(8) și a VDV pot determina ca valoarea calculată să fie cu până la 20% superioară valorii reale sau cu până la 40% inferioară acesteia. În cazul în care este estimat doar timpul de expunere sau valoarea vibrației — de exemplu pe baza informațiilor provenite de la lucrător (timpul de expunere) sau producător (valoarea vibrațiilor) — imprecizia evaluării expunerii zilnice poate fi mult mai ridicată.

CAPITOLUL 3 EVITAREA SAU REDUCEREA EXPUNERII



Pentru a controla riscurile este necesară o strategie capabilă să reducă în mod eficace vibrațiile transmise întregului corp.

În prezentul capitol arătăm modul de elaborare a unei strategii de control, inclusiv ierarhizarea în funcție de priorități a activităților dumneavoastră de control.

3.1 ELABORAREA UNEI STRATEGII DE CONTROL

Evaluarea dumneavoastră a riscurilor ar trebui să permită identificarea unor metode de limitare a expunerii. În procesul de evaluare a expunerii la vibrații trebuie să aveți în vedere activitatea care le generează. Înțelegerea cauzelor expunerii lucrătorilor la vibrații va contribui la identificarea unor metode de reducere sau eliminare a acestora.

Etapele importante ale acestui proces de gestionare sunt:

- identificarea surselor principale de vibrații,
- identificarea surselor principale de vibrații provocate de șocuri;
- clasificarea acestora în funcție de contribuția lor la risc;
- identificarea și evaluarea soluțiilor posibile din punct de vedere al practicabilității și costurilor,
- stabilirea unor obiective care pot fi atinse cu ușurință;
- alocarea priorităților și stabilirea unui „program de acțiune”,
- definirea responsabilităților de gestionare și alocarea resurselor adecvate,
- punerea în aplicare a programului;
- monitorizarea progreselor;
- evaluarea programului.

Metoda adoptată pentru reducerea riscurilor generate de vibrațiile transmise întregului corp va depinde de aspectele practice ale proceselor de lucru caracteristice și de nivelurile curente ale expunerii.

Se poate dovedi necesară adaptarea mijloacelor de control pentru lucrătorii supuși în mod par-

ticular riscului de rănire, de exemplu lucrătorii care sunt mai susceptibili la răniri provocate de vibrații și prezintă semne de răniri în curs de evoluție la niveluri de expunere inferioare valorii de expunere care declanșează acțiunea.

Directiva-cadru prezintă următoarea ierarhie privind punerea în aplicare a programului de măsuri preventive:

- (a) evitarea riscurilor;
- (b) evaluarea riscurilor care nu pot fi evitate;
- (c) combaterea riscurilor la sursă;
- (d) adaptarea lucrului la individ, în special în ceea ce privește proiectarea locurilor de muncă, alegerea echipamentului de lucru și a metodelor de producție și de lucru, în vederea, în special, a atenuării muncii monotone și a muncii normate și a reducerii efectelor acestora asupra sănătății;
- (e) luarea în considerare a progresului tehnic;
- (f) înlocuirea aspectelor periculoase prin aspecte nepericuloase sau mai puțin periculoase;
- (g) dezvoltarea unei politici de prevenire cuprinzătoare și coerente, care să includă tehnologia, organizarea muncii, condițiile de muncă, relațiile sociale și influența factorilor legați de mediul de lucru;
- (h) acordarea de prioritate măsurilor de protecție colectivă față de cele de protecție individuală;
- (i) furnizarea de instrucțiuni corespunzătoare lucrătorilor.

3.2 CONSULTAREA ȘI PARTICIPAREA LUCRĂTORILOR

Gestionarea cu succes a riscurilor are la bază sprijinul și implicarea lucrătorilor, în special a reprezentanților acestora. Reprezentanții pot asigura un canal efectiv de comunicare cu forța de muncă și pot asista lucrătorii în înțelegerea și utilizarea informațiilor privind sănătatea și siguranța.

Lombalgia poate fi provocată de o combinație de factori, inclusiv expunerea la vibrații transmise întregului corp, astfel încât poate fi necesară adoptarea unor soluții variate. Unele soluții pot fi directe. Alte soluții vor necesita modificări ale modului de organizare a lucrului. Adesea, astfel de probleme nu pot fi rezolvate decât prin consultări cu reprezentanții lucrătorilor.

Consultarea efectivă se întemeiază pe:

- comunicarea către lucrători a informațiilor relevante despre măsurile privind sănătatea și securitatea;
- acordarea de oportunități lucrătorilor pentru a-și exprima opiniile și a contribui într-o manieră promptă la soluționarea problemelor privind sănătatea și securitatea;
- aprecierea și luarea în considerare a opiniilor lucrătorilor.

Consultarea poate avea ca rezultat identificarea unor soluții mai bune de control care sunt bine înțelese de către lucrători. Sarcina aplicării măsurilor de control va fi încredințată lucrătorilor. Dacă sunt formați și supravegheați în mod corespunzător, lucrătorii au datoria de a utiliza echipamentele tehnice în mod corect și de a coopera cu angajatorul pentru a se asigura că condițiile de mediu și de lucru sunt sigure, astfel încât riscurile la adresa securității și sănătății să fie minimalizate și, acolo unde este posibil, eliminate. Procesul de consultare încurajează implicarea și acceptarea din partea lucrătorului a măsurilor de control, sporind astfel șansele de aplicare cu succes a acestora.

3.3 MIJLOACE DE CONTROL AL RISULUI

Pentru a controla riscurile sunt necesare eliminarea sau reducerea expunerii la vibrațiile transmise întregului corp. Este posibilă de asemenea adoptarea de măsuri care reduc probabilitatea apariției răniilor. Un control efectiv se bazează, probabil, pe o combinație a mai multor metode.

În prezentul capitol examinăm proiectarea, gestionarea și alte metode care ar trebui să fie luate în considerare atunci când sunt căutate soluții de control.

3.3.1 Înlocuirea cu alte metode de lucru

Este posibilă identificarea unor metode de lucru alternative care elimină sau reduc expunerea la vibrații, de exemplu prin deplasarea materialelor cu ajutorul unui transportor în locul utilizării echipamentelor tehnice mobile. Pentru a vă menține informați în privința metodelor disponibile ar trebui să vă consultați periodic cu:

- asociația dumneavoastră profesională;
- alte contacte din industrie;
- furnizori de echipamente;
- jurnale comerciale.

3.3.2 Selectarea echipamentului



Ar trebui să vă asigurați că echipamentul selectat sau alocat pentru sarcini este adecvat și poate efectua lucrul în mod eficient. Echipamentul inadecvat sau de capacitate insuficientă poate necesita o perioadă mai lungă de finalizare a sarcinii și expune lucrătorii la vibrații de durată mai mare decât este necesar.

Alegeți echipamente tehnice cu cabine și instrumente de control dispuse astfel încât operatorul își va putea menține o poziție dreaptă, confortabilă, și nu va trebui să își contorsioneze corpul excesiv sau să rămână în această poziție o anumită perioadă de timp.

Selectarea pneurilor se poate dovedi importantă; pneurile vor filtra unele dintre efectele terenului denivelat. Cu toate acestea, pneurile nu pot absorbi vibrațiile provocate de obstacole sau denivelări de mari dimensiuni, iar pneurile moi pot amplifica mișcările verticale ale unui vehicul pe teren neregulat. Pneurile trebuie să fie selectate astfel încât să permită rularea unui vehicul pe teren accidentat.

3.3.3 Politica de achiziții

Asigurați-vă că departamentul dumneavoastră de achiziții are o politică privind achiziția de echi-

pament adecvat care ia în considerare aspectele privind sănătatea și securitatea, inclusiv: emisia de vibrații, factori ergonomici, vizibilitatea conducătorului și necesitățile dumneavoastră de operare.

Orice furnizor de echipamente tehnice în Europa trebuie să respecte Directiva privind echipamentele tehnice (Directiva 2006/42/CE de abrogare a Directivei 98/37/CE). Conform directivei, echipamentele tehnice trebuie să fie proiectate și construite astfel încât riscurile rezultate în urma vibrațiilor produse de către echipamente tehnice să fie reduse la cel mai scăzut nivel, fiind luat în considerare progresul tehnic și disponibilitatea mijloacelor de reducere a vibrațiilor, în special la sursă. Directiva prevede de asemenea că scaunul trebuie să fie proiectat astfel încât să reducă vibrațiile transmise conducătorului la cel mai scăzut nivel care poate fi obținut în mod rezonabil.

Furnizorul ar trebui să ofere consultanță în privința riscurilor prezentate de către echipamentul tehnic, inclusiv în privința vibrațiilor transmise întregului corp. Informațiile despre vibrații ar trebui să includă:

- emisia de vibrații (menționată în manualul de instrucțiuni);
- precizia relativă a măsurării.

Furnizorul s-ar putea, de asemenea, să vă poată oferi sprijin tehnic sau sfaturi privind:

- orice circumstanțe în care echipamentul tehnic poate genera expuneri la vibrații transmise întregului corp superioare valorii de expunere care declanșează acțiunea;
- orice circumstanțe în care echipamentul tehnic poate genera expuneri la vibrații transmise întregului corp superioare valorii limită de expunere;
- orice formare specială (a conducătorilor, echipelor de întreținere etc.) recomandată pentru a controla expunerile la vibrații ale întregului corp;
- instrucțiunile de menținere a echipamentului tehnic în bune condiții de funcționare;
- informații care arată dacă scaunul amplasat în vehicul reduce expunerile la vibrații până la cel mai scăzut nivel care poate fi obținut în mod rezonabil;
- orice opțiuni disponibile care sunt recomandate pentru controlul vibrațiilor transmise întregului corp în aplicații specifice ale echipamentului tehnic.

Pentru echipamentele tehnice mobile, Directiva privind echipamentele tehnice cere producătorilor și furnizorilor de echipamente tehnice să includă în manualul de instrucțiuni:

„informații privind vibrațiile transmise de echipamentele tehnice întregului corp:

- valoarea cea mai mare a rădăcinei pătrate medii a accelerației ponderate la care este supus trupul (piciorarele sau posteriorul), dacă aceasta depășește $0,5 \text{ m/s}^2$. Dacă această valoare nu trebuie să depășească $0,5 \text{ m/s}^2$, acest lucru trebuie menționat.”

3.3.4 Proiectarea sarcinilor și a proceselor

Sarcinile de lucru ar trebui să fie proiectate astfel încât:

- expunerile la vibrațiile transmise întregului corp să fie cât mai scăzute posibil,
- perioada zilnică de expunere la vibrațiile excesive să fie cât mai scurtă posibil,
- expunerea la șocuri severe să fie evitată, și
- poziția de lucru să nu sporească riscul de rănire a zonei dorso-lombare.

În multe cazuri, deplasarea pe un teren accidentat sau denivelat constituie principala sursă de expunere la vibrații. Expunerea la vibrații poate fi redusă și controlată prin:

- reducerea distanțelor de deplasare,
- limitarea vitezei vehiculelor,
- îmbunătățirea suprafeței rutiere (îndepărtarea obstacolelor, umplerea gropilor, nivelarea suprafețelor pe care sunt conduse vehiculele etc),
- dotarea cu un scaun adecvat cu suspensie, reglat corect, în funcție de greutatea conducătorului.

O poziție bună este esențială pentru minimalizarea riscurilor de rănire a zonei dorso-lombare în timpul condusului. Poziția poate fi îmbunătățită prin:

- ameliorarea vizibilității conducătorului din cabină (pentru a reduce răsucirea spatelui și a gâtului),
- relocarea comenzilor echipamentului tehnic (pentru a reduce întinderea repetată),

- asigurarea unui scaun adaptat tuturor conducătorilor care utilizează vehiculul, corespunzător spațiului disponibil în cabină și adecvat sarcinii desfășurate,
- utilizarea centurilor de siguranță pentru a menține conducătorul într-o poziție ideală, asigurând susținerea zonei dorsale.



Conducătorii și tehnicienii de întreținere trebuie să fie formați pentru a ști când componentele echipamentului tehnic care influențează expunerea la vibrații și poziția, precum sistemul de suspensie a scaunului, necesită întreținere sau înlocuire.

Lucrătorii ar trebui să fie consiliați de asemenea în privința impactului asupra sănătății al activităților extra-profesionale. Pentru a

3.3.5 Măsuri colective

În cazul în care mai multe întreprinderi activează în același spațiu, diferiții angajatori trebuie să coopereze pentru a pune în aplicare prevederile privind siguranța, sănătatea și igiena la locul de muncă. Aceasta poate presupune, de exemplu, întreținerea adecvată a unei suprafețe rutiere, astfel încât să fie controlată expunerea la vibrații a lucrătorilor aparținând unei alte întreprinderi care lucrează în aceeași locație.

3.3.6 Formarea și informarea lucrătorilor

Este important să furnizați operatorilor și supraveghetorilor informații privind:

- rămirile potențiale provocate de echipamentul de lucru în timpul funcționării;
- valorile limită de expunere și valori de expunere care declanșează acțiunea;
- rezultatele evaluării riscului de vibrații și ale oricăror măsurători ale vibrațiilor;
- măsurile de control utilizate pentru a elimina sau reduce riscurile generate de vibrațiile transmise întregului corp;
- practici de lucru sigure pentru reducerea la minim a expunerii la vibrații;
- cum și de ce trebuie detectate și raportate semnele de leziune;
- circumstanțele în care lucrătorii au dreptul la supravegherea stării de sănătate.

Lucrătorii trebuie să fie instruiți în tehnici de conducere care reduc expunerea la vibrații. Aceștia trebuie să fie informați în privința efectelor vitezei sporite și, în cazul impunerii de limite de viteză, a motivelor impunerii acestora.

Dacă sunt montate scaune cu suspensie, conducătorilor ar trebui să li se prezinte demonstrativ modul de ajustare a acestora în funcție de propria greutate. Acestora trebuie să le mai fie prezentate reglarea celorlalte funcții ale scaunului (reglarea longitudinală, a înălțimii, înclinarea spătarului etc.) pentru obținerea celei mai bune poziții.

reduce riscul de apariție a lombalgiilor, lucrătorii ar trebui să fie încurajați să își mențină o bună condiție fizică și să ia în considerare riscurile la adresa zonei dorso-lombare presupuse de activitățile extra-profesionale cum ar fi utilizarea unor tehnici incorecte de ridicare a greutăților sau adoptarea de poziții incomode pentru lungi perioade de timp.

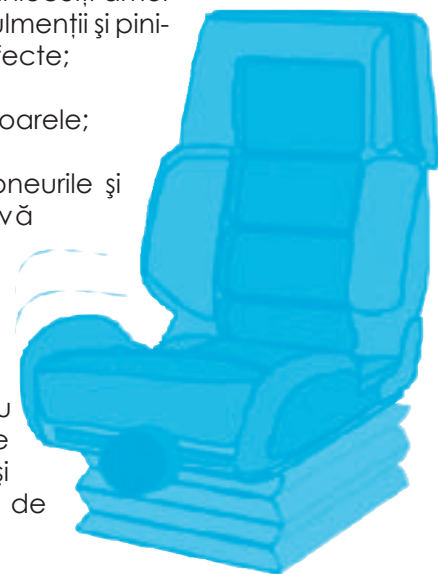
3.3.7 Programe de lucru

Pentru a limita riscurile generate de vibrațiile transmise întregului corp, poate fi necesară limitarea perioadei de timp în care lucrătorii sunt expuși vibrațiilor provenite de la unele vehicule sau echipamente tehnice.

3.3.8 Întreținere

Întreținerea regulată a vehiculelor, a echipamentelor aferente și a drumurilor utilizate contribuie la reducerea valorii vibrațiilor și a șocurilor la minim, prin urmare:

- întrețineți suprafețele de rulare;
- înlocuiți piesele uzate (inclusiv suspensia scaunului);
- verificați și înlocuiți amortizoarele, rulmenții și pini-oanele defecte;
- reglați motoarele;
- întrețineți pneurile și asigurați-vă că acestea sunt umflate la presiunile adecvate pentru suprafețele de rulare și condițiile de încărcare;



- ungeți sistemul de suspensie al scaunului și alte sisteme de suspensie.

3.3.9 Scaune cu suspensie

Furnizorii echipamentelor tehnice ar trebui să ofere informații privind scaunele adaptate vehiculelor acestora. Scaunele cu suspensie nu sunt întotdeauna adecvate, dar producătorii echipamentelor tehnice trebuie să furnizeze un scaun proiectat să reducă vibrațiile transmise conducătorului la cel mai scăzut nivel posibil.

Dacă scaunele cu suspensie sunt disponibile, este important ca acestea să fie adaptate vehiculului. Alegerea unui scaun cu suspensie inadecvat poate avea ca rezultat o expunere mai mare la vibrații în comparație cu un scaun fără suspensie. Toate scaunele cu suspensie au o gamă de frecvențe pe care le amplifică. Dacă frecvențele dominante ale vibra-

țiilor vehiculului se încadrează în gama de amplificare respectivă, scaunul cu suspensie va agrava expunerea la vibrații a șoferului. ISO EN 7096:2000, ISO EN 5007 și EN 13490:2001 definesc criteriile de performanță ale scaunelor cu suspensie pentru mașini de terasament, tractoare agricole și, respectiv, camioane industriale.

Scaunele cu suspensie trebuie să fie selectate astfel încât, în cazul utilizării normale, să nu atingă limitele superioare sau inferioare ale cursei suspensiei. Lovirea acestora creează vibrații provocate de șocuri, sporind astfel riscul rănirii zonei dorso-lombare.

Scaunul cu suspensie trebuie să fie ușor accesibil și reglabil în funcție de greutatea și talia operatorului. Ajustarea înălțimii, poziției longitudinale și a spătarului sunt aspecte deosebit de importante. Perna scaunului ar trebui să fie proiectată după criteriile ergonomice.

Bibliografie:

CEN/TR 15172-1, Vibrații transmise întregului corp – Ghid pentru reducerea pericolelor generate de vibrații – Partea 1: Metode tehnice de proiectare a echipamentelor tehnice.

CEN/TR 15172-2, Vibrații transmise întregului corp – Ghid pentru reducerea pericolelor generate de vibrații – Partea 2: Măsuri de gestionare la locul de muncă

3.4 MONITORIZAREA ȘI REEVALUAREA VIBRAȚIILOR

Gestionarea expunerii la vibrații este un proces continuu. Trebuie să vă asigurați că sistemele de control sunt utilizate și asigură rezultatele așteptate.

În prezentul capitol examinăm modul de monitorizare a mijloacelor de control al vibrațiilor și când trebuie repetată evaluarea riscurilor.

3.4.1 Cum știm dacă mijloacele de control al vibrațiilor transmise întregului corp sunt funcționale?

Mijloacele de control al vibrațiilor transmise întregului corp trebuie revizuite periodic pentru a asigura că sunt în continuare relevante și eficiente. Se recomandă să:

- Verificați în mod regulat dacă administratorii și lucrătorii îndeplinesc în continuare programul de control pe care l-ați introdus;
- Verificați, în discuții regulate cu toți lucrătorii, personalul de securitate și reprezentanții lucrătorilor, dacă există probleme privind

vibrațiile sau poziția în cazul vehiculelor sau echipamentelor tehnice sau al modului în care acestea sunt utilizate;

- Verificați rezultatele supravegherii stării de sănătate și discutați cu reprezentantul pentru medicina muncii dacă mijloacele de control sunt eficiente sau trebuie să fie modificate.

3.4.2 Când trebuie repetată evaluarea riscurilor?

Va fi necesar să reevaluați riscurile generate de vibrații și modul în care le controlați de fiecare dată când apar modificări ale locului de muncă care pot influența nivelul de expunere, precum:

- introducerea unor echipamente tehnice sau procese diferite,
- modificări ale modelului sau metodelor de lucru
- modificări în numărul de ore lucrate cu echipamentul generator de vibrații
- introducerea unor noi măsuri de control al vibrațiilor.



Va fi necesar să reevaluați riscurile dacă există probe (de exemplu ca urmare a supravegherii stării de sănătate) conform cărora mijloacele de control existente nu sunt eficiente.

Dimensiunea reevaluării va depinde de natura modificărilor și a numărului de persoane afectate de către acestea. O modificare a orarului sau a modelelor de lucru poate necesita o recalculare a expunerii zilnice pentru persoanele afectate, dar nu va schimba în mod nece-

sar valorile vibrațiilor. Introducerea unor noi echipamente tehnice sau procese poate necesita o reevaluare completă.

Constituie bună practică revizuirea evaluării riscurilor și a practicilor de lucru la intervale regulate, chiar și în absența unor modificări evidente. Este posibilă apariția în industria dumneavoastră unor noi tehnologii, echipamente tehnice sau metode de lucru care vă vor permite să reduceți riscurile în continuare.

CAPITOLUL 4 SUPRAVEGHEREA STĂRII DE SĂNĂTATE

Supravegherea stării de sănătate presupune introducerea unor proceduri sistematice, regulate și adecvate pentru detectarea bolilor profesionale și adoptarea de măsuri în funcție de rezultate. Obiectivele sunt, în primul rând, protecția sănătății lucrătorilor (inclusiv identificarea și protejarea indivizilor supuși unor riscuri sporite), dar și verificarea eficienței pe termen lung a măsurilor de control.

Implementarea supravegherii stării de sănătate este, în mod clar, de competența statelor membre, existând diferențe între practicile de supraveghere a sănătății din Uniunea Europeană. Prezentul ghid nu își propune să ofere o orientare exhaustivă privind supravegherea stării de sănătate. În acest capitol reafirmăm cerințele privind supravegherea sănătății din Directiva privind vibrațiile și revizuim unele dintre tehnicile de evaluare actuale.

O serie de tehnici de supraveghere a sănătății privind rănirile sistemului mână-braț sunt descrise în anexa F.

4.1 CÂND ESTE NECESARĂ SUPRAVEGHEREA STĂRII DE SĂNĂTATE?

Statele membre vor adopta prevederi pentru a garanta supravegherea adecvată a stării de sănătate a lucrătorilor în cazurile în care evaluarea riscurilor privind vibrațiile transmise întregului corp indică un risc la adresa sănătății acestora. Prevederea supravegherii stării de sănătate, inclusiv cerințele privind evidența stării de sănătate și disponibilitatea acesteia, vor fi introduse în conformitate cu legislația și/sau practica națională.

Angajatorii trebuie să asigure o supraveghere adecvată a stării de sănătate în cazurile în care evaluarea riscurilor indică un risc la adresa sănătății lucrătorilor. Supravegherea stării de sănătate ar trebui să fie aplicată pentru lucrătorii supuși riscului de rănire provocată de vibrații, în cazul în care:

- expunerea lucrătorilor la vibrații este de așa natură, încât poate fi stabilită o legătură între această expunere și o boală identificabilă sau efecte dăunătoare asupra sănătății;
- este probabil ca boala sau efectele să se manifeste în cadrul unor anumite condiții de lucru ale unui lucrător, și
- există tehnici testate pentru detectarea bolii sau a efectelor dăunătoare asupra sănătății.

- în orice caz, lucrătorii a căror expunere zilnică la vibrații depășește valoarea de expunere zilnică care declanșează acțiunea au dreptul să beneficieze de o supraveghere adecvată a stării de sănătate.

4.2 CE ÎNREGISTRĂRI SUNT NECESARE?

Statele membre vor stabili proceduri care vor asigura păstrarea de dosare actualizate a tuturor lucrătorilor supuși supravegherii stării de sănătate. Evidența stării de sănătate va conține un rezumat al rezultatelor supravegherii stării de sănătate care a avut loc. Aceasta va fi păstrată într-o formă adecvată, care va permite consultarea la o dată ulterioară, cu respectarea oricărei prevederi de confidențialitate.

Exemplare ale înregistrărilor corespunzătoare vor fi furnizate autorității competente la cererea acesteia. Lucrătorul individual va avea acces, la solicitarea sa, la dosarele personale privind starea de sănătate.

4.3 CARE ESTE PROCEDURA ÎN CAZ DE RĂNIRE?

În cazul în care, ca urmare a supravegherii de sănătate, se constată că un lucrător este afectat de o boală identificabilă sau de un efect advers asupra sănătății care este considerat, de către un medic sau un practician al medicinei muncii, a fi rezultatul expunerii la vibrații mecanice la locul de muncă:



Informarea lucrătorului

Lucrătorul va fi informat, de către medic sau o altă persoană calificată corespunzător, în privința rezultatelor privind supravegherea propriei stări de sănătate. Lucrătorii vor fi informați și consiliați în special în privința oricărei supravegheri a stării de sănătate care ar trebui să se supună după încetarea expunerii.

Informarea angajatorului

Angajatorul va fi informat asupra oricăror rezultate semnificative ale supravegherii stării de sănătate, în limitele confidențialității medicale.

Acțiunile angajatorului

- Revizuirea evaluării riscurilor privind vibrațiile transmise întregului corp,
- Revizuirea măsurilor menite să elimine sau să reducă riscurile generate de expunerea la vibrații transmise întregului corp,
- Luarea în considerare a recomandărilor practicianului de medicina muncii sau a altei persoane calificate sau a autorității competente privind aplicarea oricăror măsuri necesare pentru eliminarea sau reducerea riscurilor generate de expunerea la vibrațiile transmise întregului corp, inclusiv posibilitatea de a încredința lucrătorului sarcini alternative care nu presupun riscul unei noi expuneri, și
- Asigurarea unei supravegheri continue a stării de sănătate și a unei revizuirii a stării de sănătate a oricărui alt lucrător care a fost expus unor condiții similare. În astfel de cazuri, medicul, practicianul de medicina muncii sau autoritatea competentă pot propune efectuarea unui examen medical de către persoanele expuse.

ANEXA A Rezumat al responsabilităților definite de directiva 2002/44/CE

Tabelul A.1 Rezumat al responsabilităților definite de Directiva 2002/44/CE			
Articolul din directivă	Cine	Când	✓ Cerință
Articolul 4	Angajator	Risc potențial generat de vibrațiile transmise întregului corp	Determinarea și evaluarea riscului: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluarea riscului generat de vibrațiile transmise întregului corp se va face de către o persoană competentă. ✓ Fiți în posesia evaluării riscurilor. ✓ Identificați măsurile necesare pentru limitarea expunerii și informarea și formarea lucrătorului. ✓ Mențineți evaluarea riscurilor actualizată.
Articolul 5	Angajator	Riscuri generate de vibrații	Îndepărtarea sau reducerea expunerii: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Adoptați acțiuni generale pentru îndepărtarea expunerilor sau reducerea la minim a acestora
		Expuneri peste valoarea de expunere care declanșează acțiunea	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Stabiliți și puneți în aplicare un program de măsuri pentru eliminarea sau reducerea la minim a expunerilor la riscuri generate de vibrațiile transmise întregului corp
		Expuneri peste valoarea limită de expunere	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Adoptați măsuri imediate pentru prevenirea expunerii peste valoarea limită ✓ Identificați cauzele depășirii valorii limită a expunerii
		Lucrători supuși unui anumit tip de risc	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Îndepliniți cerințele privind lucrătorii supuși unui anumit tip de risc
Articolul 6	Angajator	Lucrători supuși riscului generat de vibrațiile transmise întregului corp	Informarea și formarea lucrătorului: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pentru toți lucrătorii expuși riscurilor generate de vibrațiile transmise întregului corp.
Articolul 7	Angajator	Lucrători supuși riscului generat de vibrațiile transmise întregului corp	Consultarea și participarea lucrătorilor: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consultarea, într-o manieră echilibrată și la timp, a lucrătorilor și reprezentanților acestora în privința evaluării riscurilor, a măsurilor de limitare, a supravegherii stării de sănătate și a formării.
Articolul 8	Medic sau persoană calificată	Atunci când sunt identificate afecțiuni ale sănătății	Supravegherea stării de sănătate: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Informați lucrătorii în privința rezultatelor supravegherii stării de sănătate ✓ Informați și consiliați lucrătorii în privința oricărei supravegheri a stării de sănătate careia trebuie să se supună la sfârșitul perioadei de expunere ✓ Comunicați angajatorului rezultatele semnificative ale supravegherii stării de sănătate
	Angajator	Atunci când sunt identificate afecțiuni ale sănătății	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Revizuiți evaluarea riscurilor ✓ Continuați eliminarea sau reducerea riscurilor ✓ Revizuiți starea de sănătate a lucrătorilor expuși la condiții similare.
	Angajator	Expuneri peste valoarea de expunere care declanșează acțiunea	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lucrători care beneficiază de supraveghere adecvată a stării de sănătate



ANEXA B Ce sunt vibrațiile?

B.1 CE SUNT VIBRAȚIILE?

Vibrațiile apar atunci când un corp se deplasează înainte și înapoi ca urmare a forțelor externe și interne, [figura B.1](#). În cazul vibrațiilor transmise întregului corp, scaunul vehiculului sau platforma pe care se află un lucrător vibrează, iar această mișcare este transmisă către corpul lucrătorului.

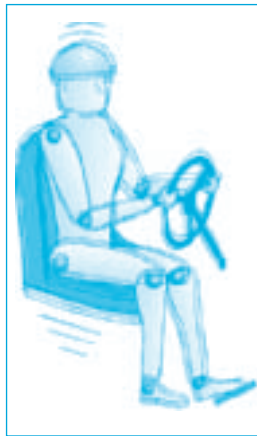


Figura B.1 Vibrații transmise întregului corp

B.2 CE SE MĂSOARĂ?

Vibrațiile sunt definite prin valoarea și frecvența acestora. Valoarea vibrațiilor poate fi exprimată ca deplasarea vibrației (în metri), viteza vibrației (în metri pe secundă) sau accelerația vibrației (în metri pe secundă la pătrat sau m/s^2). Totuși, majoritatea transductoarelor de vibrații produc un randament raportat la accelerație (randamentul depinde de forța care acționează asupra unei mase fixe din cadrul transductorului și, pentru o masă fixă, forța și accelerația au o legătură directă); astfel, accelerația a fost utilizată în mod tradițional pentru a descrie vibrațiile.

Transductorul de vibrații măsoară accelerația într-o singură direcție, astfel încât sunt necesare trei transductoare pentru a obține o imagine completă a vibrațiilor pe o suprafață: câte unul pe fiecare axă, conform ilustrației din [figura B.2](#).

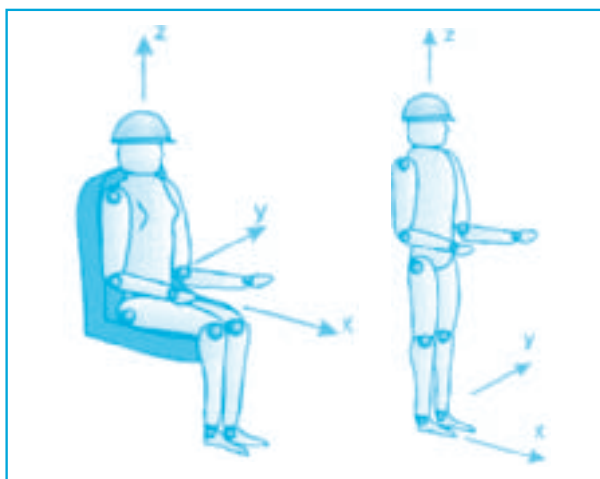


Figura B.2 Axele de măsurare a vibrațiilor

B.3 CE SUNT FRECVENȚA ȘI PONDERAREA FRECVENȚEI

Frecvența este numărul de mișcări pe secundă cu care se corpul vibrant se deplasează înainte și înapoi. Aceasta este exprimată ca valoare în cicluri pe secundă, cunoscute mai frecvent ca hertzi (prescurtat Hz).

Pentru vibrațiile transmise întregului corp, frecvențele considerate a fi importante sunt cuprinse între aproximativ 0,5 Hz și 8 Hz. Cu toate acestea, deoarece riscul de rănire nu este egal la toate frecvențele, *ponderarea frecvenței* este utilizată pentru a reprezenta probabilitatea rănirii ca urmare a diferitelor frecvențe. Astfel, accelerația ponderată descrește pe măsură ce frecvența crește. În cazul vibrațiilor transmise întregului corp se utilizează două curbe diferite de ponderare a frecvenței. O curbă de ponderare (*curba Wd*) este aplicată celor două axe laterale: x și y, iar o altă curbă de ponderare (*curba Wk*) se aplică vibrațiilor pe axa verticală z.

Atunci când sunt luate în considerare riscurile la adresa sănătății ca urmare a vibrațiilor transmise întregului corp, se va aplica un factor multiplicator suplimentar valorilor vibrațiilor ponderate în frecvență. Pentru cele două axe laterale (x și y), valorile accelerației sunt multiplicare cu 1,4. Pentru vibrațiile pe axa verticală z, factorul este 1,0.

B.4 CE PARAMETRI SUNT UTILIZAȚI PENTRU EVALUAREA EXPUNERII?

Directiva privind vibrațiile prevede două metode de evaluare a vibrațiilor:

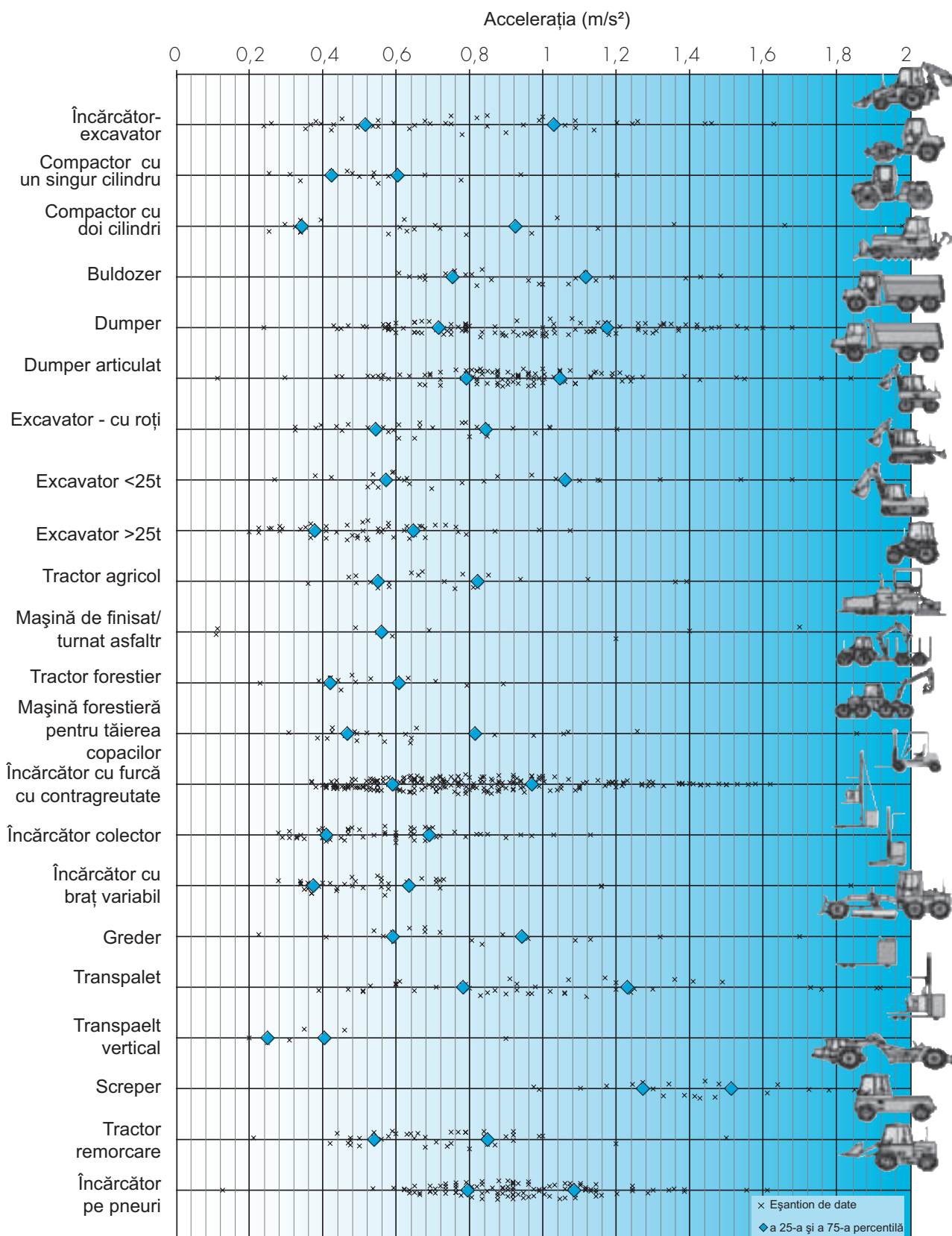
- expunereazilnică, $A(8)$ - accelerația echivalentă continuă, normalizată la o perioadă de 8 ori/zi. Valoarea $A(8)$ se bazează pe rădăcina pătrată medie a semnalului de accelerație și este exprimată în m/s^2 ; precum și
- valoarea dozei de vibrații (VDV) este o doză cumulativă, bazată pe rădăcina cvadruplă medie a semnalului de accelerație, și este exprimată în $m/s^{1.75}$.

Ambii parametri, $A(8)$ și VDV, sunt definiți în ISO 2631-1:1997.

Câteva exemple ale valorilor vibrațiilor pentru unelte electrice comune sunt indicate în [figura B.3](#).

FIGURA B.3 EXEMPLE DE VALORI ALE VIBRAȚIILOR PENTRU ECHIPAMENTE TEHNICE COMUNE

Eșantion de date obținute pe baza măsurării la locul de muncă a valorii vibrațiilor pe cea mai înaltă axă de către INRS INRS (cu asistența CRAM și Prevencem), HSL și laboratorul de teste RMS între 1997 și 2005. Datele au doar un caracter ilustrativ și pot să nu fie reprezentative pentru utilizarea echipamentelor tehnice în toate circumstanțele. A 25-a și 75-a percentilă arată valoarea vibrației față de care 25% sau 75% dintre eșantioane sunt egale sau inferioare.





B.5 CE INSTRUMENTE AR TREBUI UTILIZATE?

Echipamentul de măsurare a vibrațiilor transmise întregului corp ar trebui să îndeplinească specificațiile EN ISO 8041:2005 pentru instrumente de măsurare a vibrațiilor transmise întregului corp.

Bibliografie:

ISO 2631-1:1997 Vibrații și șocuri mecanice – Evaluarea expunerii umane la vibrații transmise întregului corp – Partea 1: Condiții generale

EN 14253:2003 Vibrații mecanice — Măsurarea și calculul efectului asupra sănătății prin expunere la vibrații transmise întregului corp la locul de muncă – Ghid practic.

ANEXA C Riscuri la adresa sănătății, semne și simptome

C.1 EFECTE ALE VIBRAȚIEI TRANSMISE ÎNTEGULUI CORP ASUPRA CORPULUI UMAN

Transmiterea vibrațiilor către corp depinde de poziția acestuia. Prin urmare, efectele vibrațiilor sunt complexe. Expunerea la vibrații transmise întregului corp provoacă mișcări și forțe în corpul uman care pot:

- provoca inconfort,
- afecta negativ eficiența,
- agrava afecțiunile dorso-lombare existente, și
- prezenta un risc la adresa sănătății și securității.

Vibrațiile la frecvențe joase transmise corpului pot provoca rău de mișcare.

Studiile epidemiologice ale expunerilor pe termen lung la vibrații transmise întregului corp au demonstrat existența unui risc sporit pentru sănătate, în principal la nivel lombar, dar și la nivelul gâtului și umerilor. Unele studii au raportat efecte asupra sistemului digestiv, organelor reproducătoare ale femeilor și venelor periferice.

C.2 DURERI LOMBARE ȘI AFECȚIUNI ALE SPATELUI, UMERILOR ȘI GÂTULUI

Rezultatele studiilor epidemiologice arată o prevalență mai ridicată a durerilor lombare, a herniei de disc și a degenerării precoce a coloanei vertebrale la grupuri expuse vibrațiilor transmise întregului corp. Durata și intensitatea crescută a expunerii la vibrații este susceptibilă a spori riscurile, în timp ce perioadele de odihnă reduc riscul. Numeroși conducători auto raportează afecțiuni ale gâtului și umerilor, deși studiile epidemiologice nu au oferit rezultate concludente în această privință.

Durerile dorsale și afecțiunile spatelui, umerilor sau gâtului nu sunt caracteristice expunerilor la vibrații. Există mai mulți factori comuni, precum poziția de lucru, caracteristicile antropometrice, tonusul muscular, efortul fizic și susceptibilitatea individuală (vârstă, afecțiuni pre-existente, forță musculară etc.).



Conducerea echipamentelor tehnice mobile nu presupune exclusiv expunere la vibrații transmise întregului corp, ci și la alți câțiva factori care solicită spatele, umerii sau gâtul. Cei mai importanți factori sunt:

- șederea prelungită în poziții inconfortabile,
- șederea prelungită în poziții incorecte,
- răsucirea frecventă a coloanei vertebrale,
- necesitatea de a adopta poziții răsucite ale capului,
- ridicarea și manipularea frecventă de materiale (de exemplu conducători ai unor camioane de transport),
- traumatisme,
- mișcări neprevăzute,
- condiții climatice nefavorabile, și
- stres.

În unele țări și în unele condiții, afecțiunile lombare care afectează lucrătorii expuși vibrațiilor întregului corp sunt considerate a fi o boală profesională.

C.3 ALTE AFECȚIUNI

Problema cunoașterii faptului dacă expunerea la vibrații transmise întregului corp poate provoca afecțiuni ale aparatului digestiv sau circulator sau efecte negative asupra organelor reproductive rămâne deschisă. În unele cazuri, conducătorii vehiculelor care provoacă vibrații au raportat o prevalență sporită a afecțiunilor gastro-intestinale, ale ulcerului gastro-duodenal și gastrită. Vibrația transmisă întregului corp pare a fi un factor care, în combinație cu poziția așezată prelungită a conducătorilor, contribuie la apariția varicelilor și a hemoroizilor. Unele studii au raportat efecte asupra sistemului digestiv, organelor reproducătoare ale femeilor și venelor periferice. Un studiu a arătat o incidență mai mare a mortalității prenatale în cazul femeilor expuse vibrațiilor din sectorul transporturilor.



ANEXA D Instrumente pentru calcularea expunerilor zilnice

D.1 INSTRUMENTE WEB

Calcularea expunerii zilnice la vibrații este simplificată de câteva calculatoare ale expunerii disponibile pe Internet, cum ar fi:

www.hse.gov.uk/vibration/wbv/wholebody-calc.htm

www.dguv.de/bgja/de/prs/softwa/kennwertrechner/index.jsp

D.2 GRAFICUL EXPUNERII ZILNICE

Graficul din figura D.1 descrie o metodă alternativă simplă pentru determinarea expunerilor zilnice sau a expunerilor parțiale la vibrații fără a apela la un calculator.

Este suficient să căutați pe grafic linia A(8)) la sau deasupra punctului în care converg liniile valorii vibrațiilor ($ka_{w, max}$) și a timpului de expunere (factorul k este fie 1,4 pentru axele x și y , fie 1,0 pentru axa z , pe direcție verticală).

Zona verde din figura D1 indică expuneri probabil inferioare valorii de expunere care declanșează acțiunea. Expunerile nu trebuie

considerate a fi „sigure”. Poate exista un risc de rănire a sistemului mână-braț în cazul unor expuneri inferioare valorii de expunere care declanșează acțiunea, astfel încât unele valori de expunere din zona verde pot cauza răniri la unii lucrători, în special după câțiva ani de expunere.

D.3 NOMOGRAMA EXPUNERII ZILNICE

Nomograma din figura D.2 oferă o metodă alternativă simplă de obținere a expunerilor zilnice la vibrații fără a utiliza ecuațiile:

- Căutați, pe scala din partea stângă, punctul care corespunde valorii vibrației (utilizați scala din stânga pentru valorile axelor x și y ; scala din dreapta pentru valorile de pe axa z).
- Trasați o linie dintr-un punct de pe scala din partea stângă (reprezentând valoarea vibrațiilor) către un punct pe scala din partea dreaptă (reprezentând timpul de expunere);

Citiți expunerile parțiale în punctul în care liniile intersectează scala centrală.

FIGURA D.1 GRAFICUL EXPUNERII ZILNICE

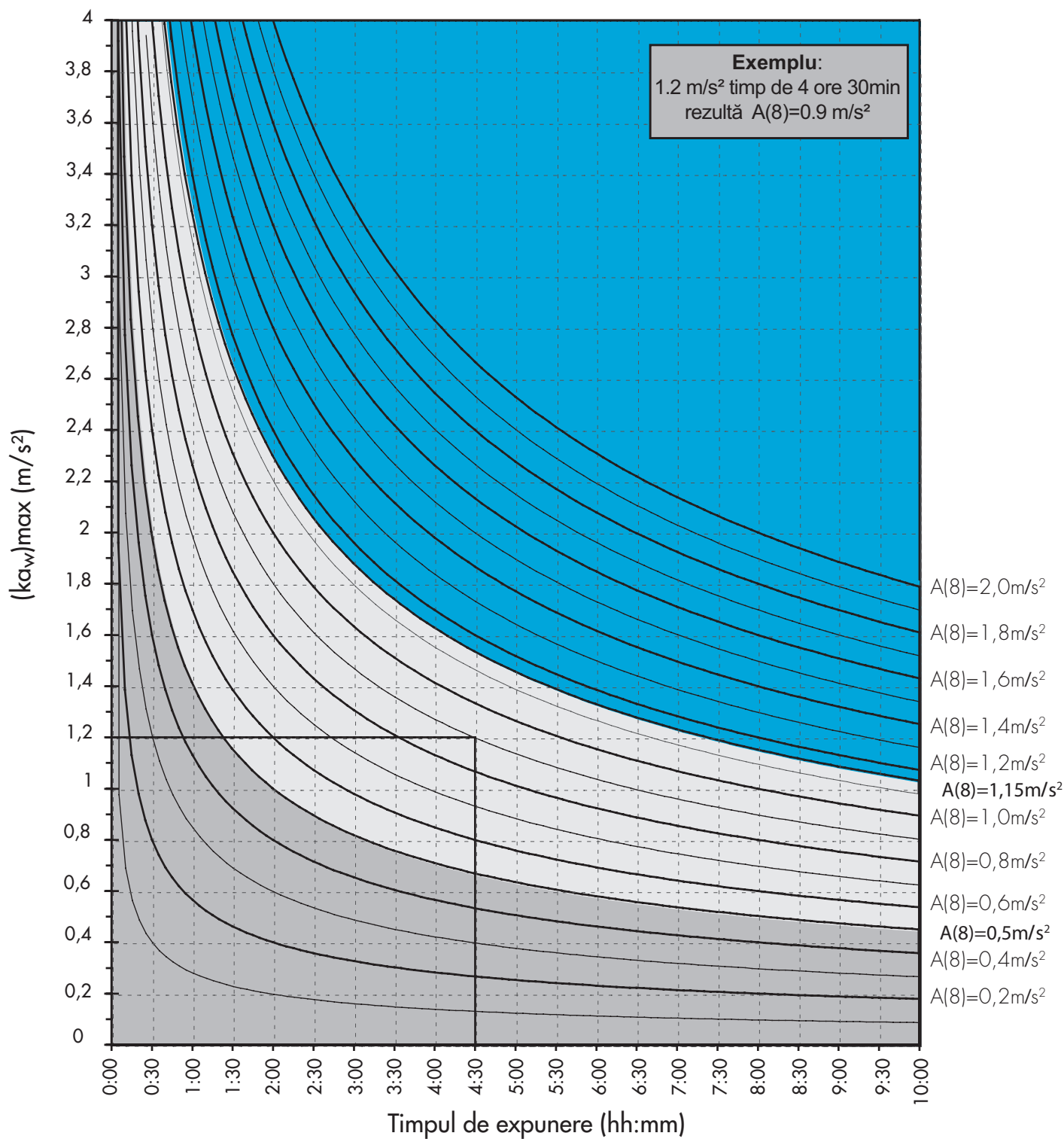
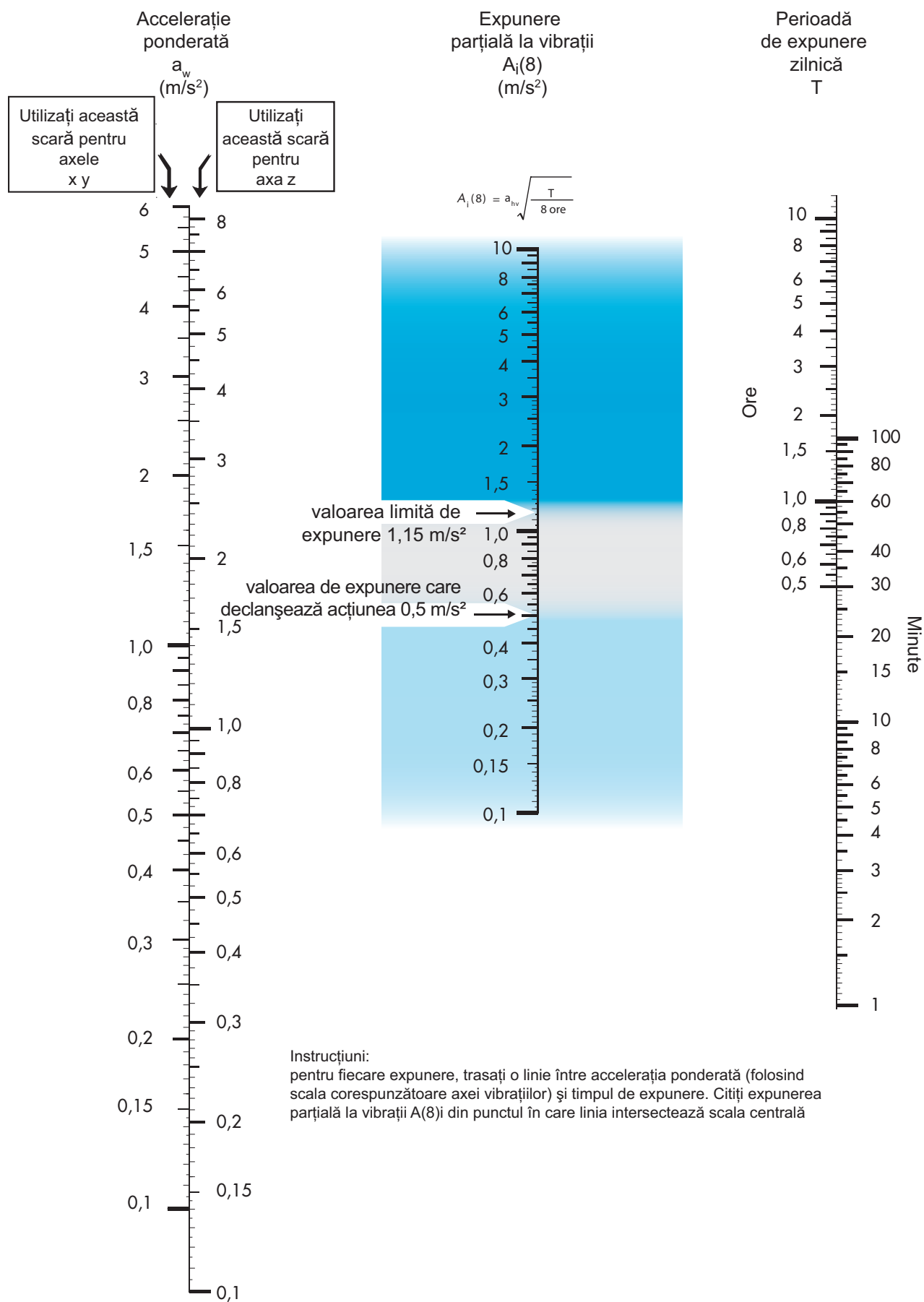


FIGURA D.2 NOMOGRAMA PENTRU VALORILE A(8)



D.4 SISTEMUL PUNCTELOR DE EXPUNERE

Gestionarea expunerii la vibrațiile transmise întregului corp poate fi simplificată prin utilizarea unui „sistem” al punctelor de expunere. Pentru orice vehicul sau echipament tehnic operat, numărul punctelor de expunere acumulate într-o oră ($P_{E,1h}$ în puncte pe oră) poate fi obținut pe baza valorii vibrației a_w în m/s^2 și a factorului k (fie 1,4 pentru axele x și y , fie 1,0 pentru axa z), utilizând:

$$P_E = 50 \left(\frac{ka_w}{0,5} \right)^2$$

Punctele de expunere sunt adunate pentru a stabili un număr maxim al punctelor de expunere pentru orice persoană pe durata unei zile. Totalurile expunerii corespunzând valorilor de expunere care declanșează acțiunea și valorilor limită de expunere sunt:

- valoarea de expunere care declanșează acțiunea ($0,5 m/s^2$) = 100 puncte;
- valoarea limită de expunere ($1,15 m/s^2$) = 529 puncte.

În general, numărul de puncte de expunere PE este definit de:

$$P_E = \left(\frac{ka_w}{0,5 m/s^2} \right)^2 \frac{T}{8 \text{ ore}} \cdot 100$$

unde a_w este valoarea vibrației în m/s^2 , T este timpul de expunere în ore, iar k este factorul multiplicator de 1,4 pentru axele x și y , sau 1,0 pentru axa z .

Alternativ, figura D.3 prezintă o metodă simplă pentru căutarea punctelor de expunere.

Expunerea zilnică $A(8)$ poate fi calculată pe baza punctului de expunere utilizând:

$$A(8) = \frac{P}{100}$$

FIGURA D.3 TABEL AL PUNCTELOR DE EXPUNERE (VALORI ROTUNJITE)

Accelerația $\times k$ (m/s^2)	2	50	100	200	400	600	800	1000	1200	1600	2000	2400
	1,9	45	90	180	360	540	720	905	1100	1450	1800	2150
	1,8	41	81	160	325	485	650	810	970	1300	1600	1950
	1,7	36	72	145	290	435	580	725	865	1150	1450	1750
	1,6	32	64	130	255	385	510	640	770	1000	1300	1550
	1,5	28	56	115	225	340	450	565	675	900	1150	1350
	1,4	25	49	98	195	295	390	490	590	785	980	1200
	1,3	21	42	85	170	255	340	425	505	675	845	1000
	1,2	18	36	72	145	215	290	360	430	575	720	865
	1,1	15	30	61	120	180	240	305	365	485	605	725
	1	13	25	50	100	150	200	250	300	400	500	600
	0,9	10	20	41	81	120	160	205	245	325	405	485
	0,8	8	16	32	64	96	130	160	190	255	320	385
	0,7	6	12	25	49	74	98	125	145	195	245	295
	0,6	5	9	18	36	54	72	90	110	145	180	215
	0,5	3	6	13	25	38	50	63	75	100	125	150
	0,4	2	4	8	16	24	32	40	48	64	80	96
0,3	1	2	5	9	14	18	23	27	36	45	54	
0,2	1	1	2	4	6	8	10	12	16	20	24	
	15m	30m	1h	2h	3h	4h	5h	6h	8h	10h	12h	
Timp de expunere zilnică												



ANEXA E Exemple calculate de expunere zilnică

E.1 EXPUNEREA ZILNICĂ: A(8) ÎN CAZUL EXISTENȚEI UNEI SINGURE SARCINI

Etapa 1: Determinați cele trei valori ale accelerației r.p.m. ponderate în frecvență a_{wx} , a_{wy} și a_{wz} , pe baza informațiilor producătorului, a altor surse sau a măsurătorilor.

Etapa 2: Găsiți expunerile zilnice în cele trei direcții x, y și z prin:

$$A_x(8) = a_{wx} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

$$A_y(8) = a_{wy} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

$$A_z(8) = a_{wz} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

Unde

T_{exp} reprezintă durata zilnică de expunere la vibrații și

T_0 reprezintă durata de referință de 8 ore.

Etapa 3: cea mai mare valoare dintre $A_x(8)$, $A_y(8)$ și $A_z(8)$ este expunerea zilnică la vibrații.

Exemplu

Conducătorul unei mașini forestiere pentru tăierea copacilor operează vehiculul timp de 6½ ore pe zi.

Etapa 1: Valorile vibrațiilor la scaun sunt:

axa x: 0,2 m/s²

axa y: 0,4 m/s²

axa z: 0,25 m/s²

Etapa 2: Expunerile zilnice pe axele x, y și z sunt prin urmare:

$$A_x(8) = 0,2 \sqrt{\frac{6,5}{8}} = 0,23 \text{ m/s}^2$$

$$A_y(8) = 0,4 \sqrt{\frac{6,5}{8}} = 0,39 \text{ m/s}^2$$

$$A_z(8) = 0,25 \sqrt{\frac{6,5}{8}} = 0,23 \text{ m/s}^2$$

Etapa 3: Expunerea zilnică la vibrații A(8) este cea mai ridicată dintre aceste valori. În acest caz este axa y, cu valoarea de 0,5m/s² (de exemplu la valoarea de expunere care declanșează acțiunea)

E.2 EXPUNEREA ZILNICĂ: A(8) ÎN CAZUL EXISTENȚEI MAI MULTOR SARCINI

Dacă o persoană este expusă la mai mult de o sursă de vibrații (deoarece utilizează două sau mai multe echipamente tehnice sau activități pe parcursul zilei), expunerea parțială la vibrații este calculată pe baza valorii și duratei fiecărei axe și pentru fiecare expunere. Valorile parțiale ale vibrațiilor sunt combinate pentru a rezulta valoarea totală a expunerii zilnice A(8) pentru persoana în cauză, pentru fiecare axă. Prin urmare, valoarea expunerii zilnice la vibrații este cea mai ridicată dintre valorile unice de pe cele trei axe.

Etapa 1: Determinați cele trei valori ale accelerației r.p.m. ponderate în frecvență a_{wx} , a_{wy} și a_{wz} pentru fiecare sarcină sau vehicul, pe baza informațiilor producătorului, a altor surse sau a măsurătorilor.

Etapa 2: Pentru fiecare vehicul sau sarcină, găsiți expunerile zilnice parțiale în cele trei direcții x, y și z folosind:

$$A_{j(8)} = 1,4 \cdot a_{wj} \sqrt[5]{T_{exp}}$$

$$A_{j(8)} = 1,4 \cdot a_{wj} \sqrt[5]{T}$$

$$A_{j(8)} = a_{wj} \sqrt[5]{T}$$

Unde

T_{exp} reprezintă durata zilnică de expunere la vibrații și

T_0 reprezintă durata de referință de 8 ore.

Fiecare expunere parțială la vibrații reprezintă contribuția unei anumite surse de vibrații (echipament tehnic sau activitate) la expunerea totală a lucrătorului. Cunoașterea valorilor parțiale ale expunerii vă va ajuta să vă decideți prioritățile: echipamentele tehnice, activitățile sau procesele cu cele mai mari valori ale expunerii parțiale la vibrații sunt cele cărora ar trebui să li se acorde prioritate în privința măsurilor de control.

Etapa 3: pentru fiecare axă (j), expunerea totală zilnică la vibrații poate fi calculată pe baza valorilor parțiale ale expunerilor la vibrații, utilizând:

$$A_{j(8)} = \sqrt{A_{j1(8)}^2 + A_{j2(8)}^2 + A_{j3(8)}^2 + \dots}$$

unde $A_{j1(8)}$, $A_{j2(8)}$, $A_{j3(8)}$, etc. sunt valorile expunerii parțiale la vibrații pentru diferitele surse de vibrații.

Etapa 4: cea mai mare valoare dintre $A_x(8)$, $A_y(8)$ și $A_z(8)$ este expunerea zilnică la vibrații.

Exemplu

Un conducător auto de livrări necesită 1 oră pentru a încărca marfa în camion cu ajutorul unui încărcător cu furcă și conduce camionul de livrări timp de 6 ore în fiecare zi.

Etapa 1: Valorile vibrațiilor la scaun sunt:

Încărcător cu furcă	Camion de livrări
✓ axa x: 0,5 m/s ²	✓ axa x: 0,2 m/s ²
✓ axa y: 0,3 m/s ²	✓ axa y: 0,3 m/s ²
✓ axa z: 0,9 m/s ²	✓ axa z: 0,3 m/s ²

Etapa 2: Expunerile zilnice pe axele x, y și z sunt, prin urmare:

Încărcător cu furcă
$A_{x(8)} = 1,4 \cdot 0,5 \sqrt[5]{\frac{1}{6}} = 0,25 \text{ m/s}^2$
$A_{y(8)} = 1,4 \cdot 0,3 \sqrt[5]{\frac{1}{6}} = 0,15 \text{ m/s}^2$
$A_{z(8)} = 1,4 \cdot 0,9 \sqrt[5]{\frac{1}{6}} = 0,32 \text{ m/s}^2$
Camion de livrări
$A_{x(8)} = 1,4 \cdot 0,2 \sqrt[5]{\frac{6}{8}} = 0,24 \text{ m/s}^2$
$A_{y(8)} = 1,4 \cdot 0,3 \sqrt[5]{\frac{6}{8}} = 0,34 \text{ m/s}^2$
$A_{z(8)} = 1,4 \cdot 0,3 \sqrt[5]{\frac{6}{8}} = 0,26 \text{ m/s}^2$

Etapa 3: Expunerile zilnice la vibrații, pentru fiecare axă, sunt:

$$A_{x(8)} = \sqrt{0,25^2 + 0,24^2} = 0,3 \text{ m/s}^2$$

$$A_{y(8)} = \sqrt{0,15^2 + 0,36^2} = 0,4 \text{ m/s}^2$$

$$A_{z(8)} = \sqrt{0,32^2 + 0,26^2} = 0,4 \text{ m/s}^2$$

Etapa 4: Expunerea zilnică a lucrătorului la vibrații transmise întregului corp este cea mai mare valoare a axei A(8), în acest caz valoarea pentru axele y sau z fiind de 0,4 m/s², ceea ce reprezintă o valoare doar puțin inferioară valorii de expunere care declanșează acțiunea.

E.3 EXPUNEREA ZILNICĂ: VDV, ÎN CAZUL EXISTENȚEI UNEI SINGURE SARCINI

Etapa 1: Determinați cele trei VDV's VDV_x , VDV_y , VDV_z ponderate în frecvență. (notă – datele VDV sunt raportate mai rar decât valorile r.p.m., iar producătorii nu sunt obligați să le publice; astfel, valorile VDV sunt mai probabile a proveni în urma măsurărilor decât a datelor publicate).

Etapa 2: Găsiți expunerile zilnice în cele trei direcții x, y și z prin:

$$VDV_{exp,x} = 14 \cdot VDV_x \left(\frac{T_{meas}}{T_{exp}} \right)^{1/4}$$

$$VDV_{exp,y} = 14 \cdot VDV_y \left(\frac{T_{meas}}{T_{exp}} \right)^{1/4}$$

$$VDV_{exp,z} = 14 \cdot VDV_z \left(\frac{T_{meas}}{T_{exp}} \right)^{1/4}$$

Unde:

T_{meas} este perioada de măsurare și

T_{exp} este durata zilnică a expunerii la vibrației.

Etapa 3: Cea mai mare valoare a $VDV_{exp,x}$, $VDV_{exp,y}$ și $VDV_{exp,z}$ este VDV zilnic.

Exemplu

Conducătorul unei mașini forestiere pentru tăierea copacilor operează vehiculul timp de 6½ ore pe zi.

Etapa 1: VDV-urile măsurate la scaun în timpul unei perioade de măsurare de 2 ore sunt:

$$\checkmark \text{axa x: } 3 \text{ m/s}^{1,75}$$

$$\checkmark \text{axa y: } 5 \text{ m/s}^{1,75}$$

$$\checkmark \text{axa z: } 4 \text{ m/s}^{1,75}$$

Etapa 2: Expunerile la VDV pe axele x, y și z sunt, prin urmare:

$$VDV_{exp,x} = 14 \cdot 3 \left(\frac{2}{6,5} \right)^{1/4} = 5,6 \text{ m/s}^{1,75}$$

$$VDV_{exp,y} = 14 \cdot 5 \left(\frac{2}{6,5} \right)^{1/4} = 9,4 \text{ m/s}^{1,75}$$

$$VDV_{exp,z} = 14 \cdot 4 \left(\frac{2}{6,5} \right)^{1/4} = 8,4 \text{ m/s}^{1,75}$$

Etapa 3: VDV zilnică este cea mai ridicată dintre aceste valori. În acest caz, este axa y, cu o valoare de 9,4 $\text{m/s}^{1,75}$, o valoare doar puțin superioară valorii de expunere care declanșează acțiunea.

E.4 EXPUNEREA ZILNICĂ: VDV, ÎN CAZUL EXISTENȚEI MAI MULTOR SARCINI

Dacă o persoană este expusă la mai mult de o sursă de vibrații (deoarece utilizează două sau mai multe echipamente tehnice sau activități pe parcursul zilei), VDV parțială este calculată pe baza valorii și duratei fiecărei axe și pentru fiecare expunere. VDV parțiale sunt combinate pentru a rezulta VDV zilnică pentru persoana în cauză, pentru fiecare axă. Prin urmare, VDV zilnică este cea mai ridicată dintre valorile unice de pe cele trei axe.

Etapa 1: Determinați cele trei VDV ponderate în frecvență, VDV_x , VDV_y și VDV_z , pentru fiecare sarcină sau vehicul.

Etapa 2: Găsiți VDV parțiale în cele trei direcții x, y și z prin:

$$VDV_{x,j} = 14 \cdot VDV_{j,x} \cdot T_{meas}^{-0,75}$$

$$VDV_{y,j} = 14 \cdot VDV_{j,y} \cdot T_{meas}^{-0,75}$$

$$VDV_{z,j} = 14 \cdot VDV_{j,z} \cdot T_{meas}^{-0,75}$$

Unde:

T_{meas} este perioada de măsurare și

T_{exp} este durata zilnică a expunerii la vibrație.

Etapa 3: Pentru fiecare axă (j), VDV zilnică totală poate fi calculată pe baza valorilor expunerilor parțiale la vibrații, utilizând:

$$VDV_{j,zilnică} = \sqrt{VDV_{j1}^2 + VDV_{j2}^2 + VDV_{j3}^2 + \dots}$$

unde VDV_{j1} , VDV_{j2} , VDV_{j3} etc. sunt valorile expunerilor parțiale pentru diferitele surse de vibrații.

Etapa 4: Cea mai mare valoare a VDV_x , VDV_y și VDV_z este VDV zilnic.

Exemplu

Un conducător auto de livrări necesită 1 oră pentru a încărca marfa în camion cu ajutorul unui încărcător cu furcă și conduce camionul de livrări timp de 6 ore în fiecare zi.

Etapa 1: Valorile vibrațiilor la scaun, măsurate timp de 1 oră la încărcătorul cu furcă și timp de 4 ore la camionul de livrări, sunt:

Încărcător cu furcă	Camion de livrări
✓ axa x: 6 m/s ^{1,75}	✓ axa x: 4 m/s ^{1,75}
✓ axa y: 4 m/s ^{1,75}	✓ axa y: 5 m/s ^{1,75}
✓ axa z: 12 m/s ^{1,75}	✓ axa z: 6 m/s ^{1,75}

Etapa 2: VDV parțiale pe axele x, y și z sunt, prin urmare:

Încărcător cu furcă
$VDV_{x,j} = 14 \cdot 6 \cdot 1^{-0,75} = 6 \text{ m/s}^2$
$VDV_{y,j} = 14 \cdot 4 \cdot 1^{-0,75} = 4 \text{ m/s}^2$
$VDV_{z,j} = 12 \cdot 1^{-0,75} = 12 \text{ m/s}^2$
Camion de livrări
$VDV_{x,j} = 14 \cdot 4 \cdot 4^{-0,75} = 5 \text{ m/s}^2$
$VDV_{y,j} = 14 \cdot 5 \cdot 4^{-0,75} = 9 \text{ m/s}^2$
$VDV_{z,j} = 6 \cdot 4^{-0,75} = 3 \text{ m/s}^2$

Etapa 3: Expunerile zilnice la vibrații, pentru fiecare axă, sunt:

$$VDV_{x,zilnică} = \sqrt{6^2 + 5^2} = 8 \text{ m/s}^2$$

$$VDV_{y,zilnică} = \sqrt{4^2 + 9^2} = 9 \text{ m/s}^2$$

$$VDV_{z,zilnică} = \sqrt{12^2 + 3^2} = 12 \text{ m/s}^2$$

Etapa 4: Expunerea zilnică a conducătorului la vibrații transmise întregului corp este cea mai mare axă VDV, în acest caz valoarea pentru axa z, de 12 m/s^{1,75}, aflându-se între valorile de expunere care declanșează acțiunea și valorile limită de expunere VDV.

E.5 EXPUNEREA ZILNICĂ: A(8), UTILIZÂND SISTEMUL PUNCTELOR DE CALCUL AL EXPUNERII

(Notă: exemplul calculat este similar celui din anexa E.2, cu utilizarea metodei punctelor de calcul al expunerii)

Dacă aveți valori ale accelerației în m/s²:

Etapa 1: Determinați punctajul corespunzător fiecărei sarcini sau vehicul, utilizând **figura D.3** pentru a căuta punctele de calcul al expunerii în funcție de valoarea accelerației, factorul k și timpul de expunere.

Etapa 2: Pentru fiecare axă, adunați punctele per echipament tehnic pentru a obține un punctaj total zilnic per axă.

Etapa 3: Cea mai mare dintre valorile celor trei axe este cea a expunerii zilnice la vibrații, în puncte

Exemplu

Un conducător auto de livrări necesită 1 oră pentru a încărca marfa în camion cu ajutorul unui încărcător cu furcă și conduce camionul de livrări timp de 6 ore în fiecare zi.

Etapa 1: Expunerile zilnice pe axele x, y și z sunt:

Încărcător cu furcă

- ✓ axa x: $0,5 \times 1,4 = 0,7$
- ✓ axa y: $0,3 \times 1,4 = 0,42$
- ✓ axa z: 0,9

Puncte după o utilizare de 1 oră (din figura D.3)

- ✓ 25
- ✓ 13
- ✓ 41

Camion de livrare

- ✓ x-axe: $0,2 \times 1,4 = 0,28$
- ✓ y-axe: $0,3 \times 1,4 = 0,42$
- ✓ z-axe: 0,3

Puncte după o utilizare de 6 ore (din figura D.3)

- ✓ 27
- ✓ 75
- ✓ 27

* valorile exacte ale vibrațiilor nu sunt ilustrate în figura D.3, fiind utilizată prin urmare următoarea valoare în ordine crescătoare.

Etapa 2: Punctele de calcul al expunerii zilnice la vibrații sunt, pentru fiecare axă:

- axa x = $25 + 27 = 52$ puncte
- axa y = $13 + 75 = 88$ puncte
- axa z = $41 + 27 = 68$ puncte

Etapa 3: Expunerea zilnică a lucratorului la vibrații transmise întregului corp corespunde cu cea mai mare valoare pentru cele 3 axe, în acest caz valoarea pentru axa Y: 88 de puncte, adică mai jos de 100 de puncte de expunere care declanșează acțiunea

Dacă aveți informații privind punctele per oră:

Etapa 1: Determinați valorile punctelor per oră pentru fiecare sarcină sau vehicul pe baza datelor furnizate de producător, măsurători sau alte surse.

Etapa 2: Stabiliți punctele zilnice, pentru fiecare echipament tehnic sau operație, prin multiplicarea numărului de puncte per oră cu numărul de ore de utilizare a echipamentului tehnic:

Etapa 3: Pentru fiecare axă, adunați punctele per echipament tehnic pentru a obține un punctaj total zilnic per axă.

Etapa 4: Cea mai mare valoare de pe cele trei axe este valoarea zilnică de expunere la vibrații, în puncte.

Exemplu

Un conducător auto de livrări necesită 1 oră pentru a încărca marfa în camion cu ajutorul unui încărcător cu furcă și conduce camionul de livrări timp de 6 ore în fiecare zi.

Etapa 1: Valorile exprimate în puncte pe oră la scaun sunt:

Încărcător cu furcă	Camion de livrare
✓ axa x: 25	✓ axa x: 4
✓ axa y: 9	✓ axa y: 9
✓ axa z: 41	✓ axa z: 5

Note:

- ✓ Factorii k sunt incluși în valorile exprimate în puncte pe oră (a se vedea anexa D.4).
- ✓ Valorile exprimate în puncte pe oră au fost rotunjite la cel mai apropiat număr întreg.

Etapa 2: Numărul punctelor de expunere zilnică pentru axele x, y și z sunt, prin urmare:

Încărcător cu furcă (utilizare 1 oră)	Camion de livrări (utilizare 6 ore)
✓axa x: $25 \times 1 = 25$	✓axa x: $4 \times 6 = 24$
✓axa y: $9 \times 1 = 9$	✓axa y: $9 \times 6 = 54$
✓axa z: $41 \times 1 = 41$	✓axa z: $5 \times 6 = 30$

Etapa 3: Punctele de calcul al expunerii la vibrațiile zilnice sunt, pentru fiecare axă:

$$\text{axa x} = 25 + 24 = 49 \text{ puncte}$$

$$\text{axa y} = 9 + 54 = 63 \text{ puncte}$$

$$\text{axa z} = 41 + 30 = 71 \text{ puncte}$$

Etapa 4: Expunerea zilnică a conducătorului la vibrațiile transmise întregului corp este reprezentată de valoarea punctelor de pe cea mai înaltă axă în acest caz valoarea pentru axa z: 71 puncte, aceasta fiind o valoare inferioară valorii de expunere care declanșează acțiunea, de 100 puncte.



ANEXA F Tehnici de supraveghere a stării de sănătate

Supravegherea stării de sănătate poate consta într-o evaluare a anamnezei unui lucrător, împreună cu un examen fizic efectuat de către medic sau o persoană calificată în domeniul medico-sanitar.

Chestionarele pentru supravegherea stării de sănătate privind vibrațiile transmise întregului corp sunt disponibile din diverse surse (de exemplu secțiunea VIBGUIDE la:

http://www.humanvibration.com/EU/EU_index.htm).

Anamneza

Anamneza ar trebui să se axeze pe:

- antecedente familiale,
- antecedente sociale, inclusiv consumul de tutun și alcool și participarea în activități fizice;
- antecedente profesionale, inclusiv ocupațiile trecute și curente în care a existat expunere la vibrații transmise întregului corp, poziția de lucru, sarcini de ridicare și alte activități care presupun solicitarea spatelui; precum și
- antecedente de sănătate personală.

Examenul fizic

Examenul fizic poate include:

- examinarea funcțiilor zonei dorso-lombare și evaluarea durerii în cazul flexiunilor și extensiilor în față și laterale;
- testul ridicării piciorului ținut drept;
- examen neurologic periferic (reflexele genunchiului și ale tendonului lui Ahile, precum și sensibilitatea gambei și a piciorului);
- semne de slăbire a mușchilor (extensia cvadricepsului, flexiunea/extinderea degetului mare/piciorului);
- test de duranță dorsală;
- semnele lui Waddel pentru patologia neorganică.

Vibrații transmise întregului corp

Vibrațiile mecanice care, transmise întregului corp, presupun riscuri la adresa sănătății și securității lucrătorilor, în special afecțiuni lombare și traume ale coloanei vertebrale.

Emisia de vibrații

Valoarea vibrațiilor furnizată de către producătorii echipamentelor tehnice pentru a indica vibrațiile posibile ale acestora. Valoarea emisiilor de vibrații declarate ar trebui să fie obținută utilizând un cod de teste standardizate și trebuie să fie inclusă în instrucțiunile echipamentului tehnic.

Ponderarea frecvenței

Un filtru aplicat măsurării vibrațiilor pentru a simula efectul frecvenței asupra riscului de rănire a corpului. Două ponderări sunt utilizate pentru vibrațiile transmise întregului corp:

- W_d pentru vibrațiile pe axele față-spate (x) și laterală (y), și
- W_k pentru axa verticală (z).

Valoarea de expunere zilnică la vibrații,

$A(8)$ Echivalentul energetic al valorii totale a vibrațiilor în metri pe secundă la pătrat (m/s^2) pentru o perioadă de 8 ore pentru un lucrător, inclusiv toate

expunerile la vibrații transmise întregului corp pe durata zilei.

Valoarea dozei de vibrații,

VDV „O doză cumulativă bazată pe rădăcina pătrată a celei de a patra puteri a semnalului accelerației. VDV este exprimată în $m/s^{1.75}$.

Supravegherea stării de sănătate

Un program de verificări a stării de sănătate a lucrătorilor pentru a identifica primele efecte ale rănilor rezultate în urma activității.

Valoarea de expunere care declanșează acțiunea

O valoare a expunerii zilnice a unui lucrător la vibrații, $A(8)$ de $0,5m/s^2$, sau o VDV zilnică a unui lucrător de $9,1m/s^{1.75}$, valori peste care riscurile expunerii la vibrații trebuie să fie controlate³.

Valoarea-limită de expunere

O valoare a expunerii zilnice a unui lucrător la vibrații, $A(8)$ de $1,15m/s^2$, sau o VDV zilnică a unui lucrător de $21m/s^{1.75}$ valori peste care lucrătorii nu ar trebui să fie expuși.

Timp de expunere

Durata zilnică în care un lucrător este expus unei surse de vibrații.

³ Statele membre pot opta între $A(8)$ sau VDV pentru valorile de expunere care declanșează acțiunea și valorile limită.



ANEXA H Bibliografie

H.1 DIRECTIVE UE

Directiva 2002/44/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 25 iunie 2002 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenți fizici (vibrații) (a șaisprezecea directivă individuală în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE)

Directiva 89/391/CEE a Consiliului din 12 iunie 1989 privind punerea în aplicare de măsuri pentru promovarea îmbunătățirii securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă

Directiva 2006/42/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 17 mai 2006 privind echipamentele tehnice și de modificare a Directivei 95/16/CE (reformare)

Directiva 98/37/CE a Parlamentului European și a Consiliului din 22 iunie 1998 privind apropierea legislațiilor statelor membre în domeniul echipamentelor tehnice (abrogată de Directiva 2006/42/CE)

Directiva 90/269/CEE a Consiliului din 29 mai 1990 privind cerințele minime de securitate și sănătate pentru manipularea manuală a încărcăturilor care prezintă riscuri pentru lucrători și, în special, de producere a unor afecțiuni dorso-lombare [a patra directivă specială în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE].

H.2 STANDARDE

Standarde europene

Comitetul European pentru Standardizare (1997) Vibrații mecanice — Declararea și verificarea valorilor emisiilor de vibrații EN 12096:1997.

Comitetul European pentru Standardizare (2001) Vibrații mecanice – Autovehicule industriale - Evaluarea în laborator și specificarea vibrațiilor transmise operatorului prin scaun. EN 13490:2001.

Comitetul European pentru Standardizare (2001) Securitatea autovehiculelor industriale — Metode de testare pentru măsurarea vibrațiilor. EN 13059:2001.

Comitetul European pentru Standardizare (2003) Vibrații mecanice — Măsurarea și calculul efectului asupra sănătății prin expunere la vibrații transmise întregului corp la locul de muncă – Ghid practic. EN 14253:2003.

Comitetul European pentru Standardizare (2003) Vibrații mecanice — Încercarea echipamentelor tehnice mobile pentru determinarea valorii emisiei de vibrații. EN 1032:2003.

Comitetul European pentru Standardizare Vibrații mecanice Ghid pentru evaluarea expunerii la vibrații transmise întregului corp de către mașini de terasament. Utilizarea informațiilor armonizate măsurate de către instituții, organizații internaționale și producători. CEN/TR Primul proiect al Comitetului din München (martie 2005)

Comitetul European pentru Standardizare. Vibrații transmise întregului corp – Ghid pentru reducerea pericolelor generate de vibrații – Partea 1: Metode tehnice de proiectare a echipamentelor tehnice. CEN/TR 15172-1:2005

Comitetul European pentru Standardizare. Vibrații transmise întregului corp – Ghid pentru reducerea pericolelor generate de vibrații – Partea 2: Măsuri de gestionare la locul de muncă CEN/TR 15172-2:2005

Organizația Internațională de Standardizare (1992) Vibrații mecanice. Metodă de laborator pentru evaluarea vibrațiilor scaunului de vehicul – Partea 1: Cerințe de bază. EN ISO 10326-1:1992

Internaționale

Organizația Internațională de Standardizare (1997) Ghid pentru evaluarea expunerii umane la vibrații și șocuri transmise întregului corp. ISO 2631-1:1997.

Organizația Internațională de Standardizare (2000). Mașini de terasament. Evaluarea în laborator a vibrațiilor transmise operatorului prin scaun. EN ISO 7096:2000.

Organizația Internațională de Standardizare (2003) Tractoare agricole – Scaunul operatorului — Evaluarea în laborator a vibrațiilor transmise ISO 5007:2003

Organizația Internațională de Standardizare (2005). Răspunsul uman la vibrații. Aparatură de măsurare. ISO 8041:2005

Organizația Internațională de Standardizare (2001) Vibrații mecanice – Metodă de laborator pentru evaluarea vibrațiilor transmise scaunului dintr-un vehicul — Partea 2: Aplicații la vehicule feroviare. ISO 10326-2:2001.

Național

Instituția Britanică a Standardelor (1987) Măsurarea și evaluarea expunerii umane la vibrații transmise întregului corp și șocuri repetate. Standard britanic, BS 6841.

Dachverband der Ingenieure (2002) Human exposure to mechanical vibrations — Whole-body vibration. VDI 2057-1:2002. (în limba germană).

Dachverband der Ingenieure (2005) Protective measures against vibration effects on man. VDI 3831:2005. (în limba germană).

H.3 PUBLICAȚII ȘTIINȚIFICE

Bovenzi M & and Betta A. (1994) Low back disorders in agricultural tractor drivers exposed to whole body vibration and postural stress. *Applied Ergonomics* 25. 231-240.

Bovenzi M & and Hulshof CTJ. (1999) An updated review of epidemiologic studies on the relationship between exposure to whole body vibration and low back pain (1986-1997). *Int Arch Occup Environ Health*. 72: 351-365.

Bovenzi M, Pinto I, Stacchini N. Low back pain in port machinery operators. *Journal of Sound and Vibration* 2002; 253(1):3-20.

Bovenzi M & and Zadini (1992) A. Self reported low back symptoms in urban bus drivers exposed to whole body vibration. *Spine*, vol 17, no 9. 1048-1058.

Donati P. Survey of technical preventative measures to reduce whole body vibration effects when designing mobile machinery. *Journal of Sound and vibration* (2002) 253(1), 169-183.

Dupuis H. (1994) Medical and occupational preconditions for vibration-induced spinal disorders: occupational disease no. 2110 in Germany. *Int Arch Occup Environ Health*. 66: 303-308.

Dupuis, H. Diseases due to whole-body vibration. In: *Manual of Occupational Medicine: Occupational physiology, occupational pathology, prevention*. Konietzko, Dupuis, Landsberg a.L.: ercomed-Verl.-Ges., Loose-leaf-edt. Chap. IV-3.5. (în limba germană)

Griffin, M.J. (1990, 1996) *Handbook of human vibration*. Published: Academic Press, London, ISBN: 0-12-303040-4.

Griffin, M.J. (1998) A comparison of standardized methods for predicting the hazards of whole-body vibration and repeated shocks. *Journal of Sound and Vibration*, 215, (4), 883-914.

Griffin, M.J. (2004) Minimum health and safety requirements for workers exposed to hand-transmitted vibration and whole-body vibration in the European Union; a review. *Occupational and Environmental Medicine*; 61, 387-397.

Hartung, E.; Heckert, Ch.; Fischer, S.; Kaulbars, U. Load by mechanical vibration. Knietzko, Dupuis, Letzel (Hrsg.): *Manual of occupational medicine, ecomed Landsberg, Chap. II-3.1,1-16* (33. Completion8/08). (în limba germană)

Hornberg, F; Bauer, M. Neue (2004) VDI-Richtlinie 2057:2002 – „Former measuring values can be used further on“ VDI-Report No. 1821, S. 239-250. (în limba germană)

HSE Contract Research Report 333/2001 Whole body vibration and shock: A literature review. Stayner RM.

Kjellberg, A., Wikstrom, B.O. & Landstrom, U. (1994) Injuries and other adverse effects of occupational exposure to whole body vibration. A review for criteria document *Arbete och halsa vetenskaplig skriftserie* 41. 1-80.

Mansfield, N.J. (2004) *Human Response to Vibration* ISBN 0-4152-8239-X

National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH) (1997) *Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiological evidence for work related musculoskeletal disorders of the neck upper extremity and low back*.

National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), Bernard, B.P. (Editor) (1997) *Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related disorders of the neck, upper extremities, and, low back*. SUA Department of Health and Human Services, National Institute of Occupational Safety and Health, DHHS (NIOSH) Publication No. 97-141.

Paddan, G.S., Haward, B.M., Griffin, M.J., Palmer, K.T. (1999) *Whole-body vibration: Evaluation of some common sources of exposure in Great Britain*. Health and Safety Executive Contract Research Report 235/1999, HSE Books, ISBN: 0-7176-2481-1.

Palmer, K.T., Coggon, D.N., Bendall, H.E., Pannett, B., Griffin, M.J., Haward, B. (1999) *Whole-body vibration: occupational exposures and their health effects in Great Britain*. Health and Safety Executive Contract Research Report 233/1999, HSE Books, ISBN: 0-7176-2477-3.

Palmer, K.T., Griffin, M.J., Bednall, H., Pannett, B., Coggon, D. (2000) Prevalence and pattern of occupational exposure to whole body vibration in Great Britain: findings from a national survey. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, (4), 229-236.

Palmer, K.T., Haward, B., Griffin, M.J., Bednall, H., Coggon, D. (2000) Validity of self reported occupational exposure to hand transmitted and whole body vibration. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, (4), 237-241.

Rossegger R. and Rossegger S. (1960) Health effects of tractor driving. *J Agric. Engineering Research* 5. 241-275.

Sandover J. (1998a) The fatigue approach to vibration and health: is it a practical and viable way of predicting the effects on people? *Journal of Sound & Vibration* 215 (4) 688-721.

Sandover J. (1998b) High acceleration events: An introduction and review of expert opinion. *Journal of Sound & Vibration* 215 (4) 927-945.

Scarlett A.J, Price J.S, Semple D.A, Stayner R.M (2005) Whole-body vibration on agricultural vehicles: evaluation of emission and estimated exposure levels HSE Books, 2005. ((Research report RR321) ISBN 0717629708

Schwarze, S.; Notbohm, G.; Hartung, F.; Dupuis, H. (1999) Epidemiological Study -Whole body vibration. Joint research project on behalf of the HVBG, Bonn. (în limba germană)

Seidel, H. & Heide, R. (1986) Long term effects of whole body vibration - a critical survey of the literature. *Int. Arch. Occupational Environmental Health* 58. 1-26.

Troup, J.D.G. (1988) Clinical effects of shock and vibration on the spine. *Clinical Biomechanics* 3 227-231.

H.4 GHIDURI

HSE (2005) Whole-body vibration – Control of Vibration at Work Regulations 2005. Guidance on Regulations L141 HSE Books 2005 ISBN 0 7176 6126 1

HSE (2005) Control back-pain risks from whole-body vibration: Advice for employers on the Control of Vibration at Work Regulations 2005 INDG242(rev1) HSE Books 2005 ISBN 0 7176 6119 9

HSE (2005) Drive away bad backs: Advice for mobile machine operators and drivers INDG404 HSE Books 2005 ISBN 7176 6120 2

Bongers et al (1990) and Boshuizen et al (1990 a,b) in: Bongers PM, Boshuizen HC. *Back Disorders and Whole body vibration at Work*.

Gruber, H.; Mierdel, B. *Guidelines for risk assessment*. Bochum: VTI Verlag 2003.

Hartung, E Dupuis, H. Christ, E. *Noise and vibration at the workplace: The measurement booklet for the practitioner*. Edited bei Institute of Applied Work Science (Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.), Adaptation and Editorial: Wilfried Brokmann. 2nd run. Cologne, Wirtschaftsverlag Bachem, 1995. ((în limba germană).

INRS. (1992) *Driving smoothly. How to adjust your suspension seat. Lift truck and seat manufacturers*. Edition INRS, ED1372. (în limba franceză)

INRS.(1993) *Driving smoothly. Choosing and maintaining suspension seats for fork-lift trucks*. Edition INRS, ED1373. (în limba franceză)

INRS. (1998) *Driving smoothly. A suspension seat to ease your back. Farmers*. Edition INRS, ED 1493. (în limbile engleză și franceză)

INRS. (1998) *Driving smoothly. Help your customers to stay fit. Distributors of farm machinery seat*. Edition INRS, ED 1494. (în limbile engleză și franceză)

INRS. (1998) *Driving smoothly. Selection and replacement of tractor and farm machinery seats. Farm inspectors*. Edition INRS, ED 1492. (în limbile engleză și franceză)

INRS. *The spine in danger*. Edition INRS, ED 864, 2001. (în limbile engleză și franceză)

Ministère fédéral de l'Emploi et du Travail (Belgique) *Vibrations corps total. Stratègie d'évaluation et de prévention des risques*. D/1998/1205/72 (în limba franceză)

Centres de Mesure Physique (CMP) and Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS). *Guide to evaluate vibration at work. Part 1 : Whole body vibration transmitted by mobile machines*. Edited by INRS. 1998 and Part 3 : *Whole body vibration transmitted by fixed machinery*. Edited by INRS. 2004. (în limba franceză)

Saint Eve P., Donati P. *Prevention of spine disorders at the driving place of fork lift trucks*. Document pour le médecin du travail n°54, 2nd term 1993 (în limba franceză).

ISSA. (1989) *Vibration at work*. Published by INRS for International section Research of the ISSA. (în limbile engleză, franceză, germană și spaniolă)

Protection against vibration: a problem or not? Leaflet of the Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOOSH) (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)).

Dupuis, H. Diseases due to whole-body vibration. In: Manual of Occupational Medicine: Occupational physiology, occupational pathology, prevention. Konietzko, Dupuis. Landsberg a.L.: ercomed-Verl.-Ges., Loose-leaf-edt. Chap. IV-3.5. (în limba germană)

Hartung, E.; Heckert, Ch.; Fischer, S.; Kaulbars, U. Load by mechanical vibration. Knietzko, Dupuis, Letzel (Hrsg.): Manual of occupational medicine, ercomed Landsberg, Chap. II-3.1., 1-16 (33. completion 8/08). (în limba germană)

Homberg, F; Bauer, M. Neue (2004) VDI-Richtlinie 2057:2002 – „Former measuring values can be used further on“ VDI-Report No. 1821, S. 239-250.

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOOSH) Protection against vibrations at the workplace (Technics 12). (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin).

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOOSH) Load of vibration in the building industry (technics 23). Serial “technics” of the (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin).

Neugebauer, G.; Hartung, E. Mechanical vibrations at the workplace. Bochum: VTI Verlag 2002.

Schwarze, S.; Notbohm, G.; Hartung, F.; Dupuis, H. Epidemiological Study - Whole body vibration. Interconnecting research project on behalf of the HVBG, Bonn 1999.

ISPESL. La colonna vertebrale in pericolo. Vibrazioni meccaniche nei luoghi di lavoro : stato della normativa. (în limba italiană)

H.5 SITE WEB:

www.humanvibration.com

Informații generale privind vibrațiile la oameni, inclusiv legături către diferite situri în domeniu

www.vibration.db.umu.se/HavSok.aspx?lang=en

Date privind emisiile de vibrații

www.las-bb.de/karla/

Date privind emisiile de vibrații

www.hse.gov.uk/vibration/wbv/wholebody-calc.htm

Calculator al expunerii

www.dguv.de/bgia/de/pra/softwa/kennwertrechner/index.jsp

Calculator al expuner

INDEX

A	
A(8)	82, 87, 90
Accelerație	75, 88, 90
Accelerația ponderată în frecvență.....	82
Anamneza	96
C	
Conducători	75, 76, 85
Conducători auto	85
Consultare și participare	74, 81
Curba Wd	82
Curba Wk	82
D	
Deplasare.....	74, 75, 82
Directiva privind echipamentele tehnice.....	75
Directiva privind manipularea manuală.....	98
Directiva privind vibrațiile.....	79, 82
Directiva-cadru	73
Dosare medicale	109
drumuri neasfaltate	64
durata expunerii.....	107
Dureri lombare.....	85
E	
echipament.....	73, 77, 83, 89
emisia de vibrații	75, 97
Evaluarea riscului	81
Evaluarea riscurilor	73, 77, 81
Evaluarea riscurilor privind vibrațiile	31
Examenul fizic	96
Expunerea zilnică VDV	93
expunerea zilnică la vibrații	18
Expunerea zilnică la vibrații, A(8)	90
Expunerea zilnică: A(8)	90, 93
Expunerea zilnică: VDV	93
F	
Factori ergonomici.....	75
Formare și informare	76
Frecvență.....	82, 85, 90, 93
furnizor	74, 77
G	
Gât.....	85
I	
importatori	68
Imprecizia.....	71
Înlocuirea	73, 74
Întreținere	75, 76
M	
Manipularea manuală	98
Manipularea materialelor	85
Măsurători	76, 90, 92
Măsuri colective	76
Medic calificat	80, 81, 96
Mijloace de control al vibrațiilor.....	77
Modele de lucru	77, 78
N	
Nomograma	86, 88
P	
Politica de achiziții	74
Ponderarea frecvenței.....	82, 97
Poziție	74, 75
Poziții inconfortabile.....	85
Poziții incorecte	85
producători.....	77, 92, 97
Programe de lucru	76
Proiectarea sarcinilor și proceselor	75

R

Rădăcina pătrată medie(r.m.s)	82
Rănire provocată de vibrații.....	79
Răsucire	75, 85
reprezentanții lucrătorilor	74, 77

S

Scaune cu suspensie	76
Selectare	74
Sistemul punctelor de expunere	89
Șocuri sau lovituri	59
Strategie de control.....	23
Supravegherea stării de sănătate	76, 81
Suspensie a scaunului.....	76

T

Tehnici de conducere	76
teren accidentat.....	74, 75

U

Umăr	63
------------	----

V

Valoare.....	75, 81, 86, 90
Valoare a dozei de vibrații	106
Valoare de expunere zilnică care declanșează acțiunea	79
Valoare limită de expunere zilnică	79
Valoarea de expunere care declanșează acțiunea	81, 88, 90
Valoarea vibrației	83, 89
valoarea vibrațiilor	82, 86, 97
VDV	82, 92, 97
vibrații	73, 77, 80, 85
Viteză.....	76, 82

DIRECTIVA 2002/44/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI

din 25 iunie 2002 privind cerințele minime de securitate și sănătate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenți fizici (vibrații) [a șaisprezecea directivă specială în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE]

PARLAMENTUL EUROPEAN ȘI CONSILIUL UNIUNII EUROPENE,

având în vedere Tratatul de instituire a Comunității Europene și, în special, articolul 137 alineatul (2) al acestuia,

având în vedere propunerea Comisiei ⁽¹⁾, prezentată după consultarea Comitetului consultativ pentru securitate, igienă și protecția sănătății la locul de muncă,

având în vedere avizul Comitetului Economic și Social ⁽²⁾,

după consultarea Comitetului Regiunilor,

hotărând în conformitate cu procedura prevăzută la articolul 251 din tratat ⁽³⁾, având în vedere proiectul comun aprobat de Comitetul de conciliere la 8 aprilie 2002,

întrucât:

- (1) prin intermediul directivelor, cerințe minime pentru a încuraja îmbunătățirea, în special a mediului de muncă, în vederea garantării unui nivel mai bun de protecție a sănătății și securității lucrătorilor. Aceste directive trebuie să evite impunerea unor constrângeri administrative, financiare și juridice care ar stânjeni constituirea și dezvoltarea întreprinderilor mici și mijlocii.

(2)

său de acțiune pentru punerea în aplicare a Cartei comunitare a drepturilor sociale fundamentale ale lucrătorilor prevede introducerea unor cerințe minime de sănătate și securitate referitoare la expunerea lucrătorilor la riscurile generate de agenții fizici. În septembrie 1990, Parlamentul European a adoptat o rezoluție privind acest program de acțiune ⁽⁴⁾, invitând în special Comisia să redacteze o directivă specifică privind riscurile provocate de zgomot și vibrații și de oricare alt agent fizic la locul de muncă.

- (3) Într-o primă etapă, se consideră necesar să se introducă măsuri de protejare a lucrătorilor împotriva riscurilor generate de vibrații din cauza efectelor acestora asupra sănătății și securității lucrătorilor, în special tulburări ale structurii musculare, osoase, neurologice și vasculare. Aceste măsuri sunt destinate nu numai să asigure sănătatea și securitatea fiecărui lucrător în mod individual, ci și să creeze o bază minimă de protecție pentru toți lucrătorii din Comunitate pentru a evita posibilele denaturări ale concurenței.

- (4) Prezenta directivă stabilește cerințeminime, dând astfel statelor membre posibilitatea de a menține sau de a adopta dispoziții mai favorabile pentru protecția lucrătorilor, în special stabilirea unor valori mai scăzute pentru valoarea zilnică de declanșare a unei acțiuni sau valoarea limită a expunerii zilnice la vibrații. Punerea în aplicare a prezentei

Comunicarea

¹ JO C 77, 18.3.1993, p. 12.

JO C 230, 19.8.1994, p. 3.

² JO C 249, 13.9.1993, p. 28.

³ Avizul Parlamentului European din 20 aprilie 1994 (JO C 128, 9.5.1994, p. 146), confirmat la 16 septembrie 1999 (JO C 54, 25.2.2000, p. 75), Poziția comună a Consiliului din 25 iunie 2001 (JO C 301, 26.10.2001, p. 1) și Decizia Parlamentului European din 23 octombrie 2001 (nepublicată încă în Jurnalul Oficial). Decizia Parlamentului European din 25 aprilie 2002 și Decizia Consiliului din 21 mai 2002.

⁴ JO C 260, 15.10.1990, p. 167.



directive nu poate justifica un regres în raport cu situația existentă în fiecare stat membru.

- (5) Este necesar un sistem de protecție împotriva vibrațiilor care să se limiteze la definirea, fără detalii inutile, a obiectivelor de atins, a principiilor care trebuie respectate și a valorilor fundamentale care trebuie utilizate, pentru a permite statelor membre să aplice cerințele minime într-un mod echivalent.
- 6) Nivelul expunerii la vibrație poate fi redus mai eficient prin încorporarea măsurilor preventive în conceperea posturilor ⁽⁵⁾ directiva menționată se aplică în domeniul expunerii lucrătorilor la vibrații, fără a aduce atingere dispozițiilor mai restrictive sau speciale incluse în prezenta directivă.
- (10) Prezenta directivă constituie un element concret în cadrul realizării dimensiunii sociale a pieței interne.
- (11) Măsurile necesare pentru punerea în aplicare a prezentei directive se adoptă în conformitate cu Decizia 1999/468/CE a Consiliului din 28 iunie 1999 de stabilire a procedurilor de exercitare a atribuțiilor de punere în aplicare conferite Comisiei ⁽⁶⁾,

ADOPTĂ PREZENTA DIRECTIVĂ:

SECȚIUNEA I

DISPOZIȚII GENERALE

Articolul 1

Obiectivul și domeniul de aplicare

- (1) Prezenta directivă, care este așaisprezecea directivă specială în sensul articolului 16 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE, stabilește cerințe minime pentru protecția lucrătorilor împotriva riscurilor pentru sănătatea și securitatea lor care decurg sau pot să decurgă din expunerea la vibrații mecanice.
- (2) Cerințele prezentei directive se aplică activităților în exercitarea cărora lucrătorii sunt expuși și sau riscă să fie expuși și riscurilor generate de vibrații mecanice în timpul activității.
- (3) Directiva 89/391/CEE se aplică pe deplin întregului domeniu prevăzut la alineatul (1), fără a aduce atingere dispozițiilor mai restrictive sau speciale incluse în prezenta directivă. Articolul 2

Articolul 2

Definiții

În sensul prezentei directive:

- (a) prin „vibrație transmisă sistemului mână-braț” se înțelege vibrația mecanică ce, în cazul în care este transmisă sistemului uman mână-braț, generează riscuri pentru sănătatea și securitatea lucrătorilor, în special tulburări vasculare, leziuni ale oaselor sau articulațiilor, sau tulburări neurologice sau musculare;
- (b) prin „vibrație transmisă întregului corp” se înțelege vibrația mecanică ce, în cazul în care este transmisă întregului corp, generează riscuri pentru sănătatea și securitatea lucrătorilor, în special lombalgie și traumatisme ale coloanei vertebrale.

Articolul 3

Valorile limită ale expunerii și valorile de expunere de declanșare a acțiunii

- (1) Pentru vibrațiile transmise sistemului mână-braț:
 - (a) valoarea limită a expunerii zilnice standardizată la o perioadă de referință de opt ore este de 5 m/s^2 ;
 - (b) valoarea expunerii zilnice de declanșare a acțiunii standardizată la o perioadă de referință de opt ore este de $2,5 \text{ m/s}^2$.

Expunerea lucrătorilor la vibrațiile transmise sistemului mână-braț este evaluată sau măsurată în temeiul dispozițiilor prevăzute la punctul (1), partea A din anexa la prezenta directivă.

- (2) Pentru vibrațiile transmise întregului corp:
 - (a) valoarea limită a expunerii zilnice standardizată la o perioadă de referință de opt ore este de $1,15 \text{ m/s}^2$ sau, la alegerea statului membru în cauză, o valoare a dozei de vibrații de $21 \text{ m/s}^{1,75}$;
 - (b) valoarea de acțiune a expunerii zilnice de declanșare a acțiunii standardizată la o perioadă de referință de opt ore este de $0,5 \text{ m/s}^2$ sau, la alegerea statului membru în cauză, o valoare a dozei de vibrații de $9,1 \text{ m/s}^{1,75}$;

Expunerea lucrătorilor la vibrațiile transmise întregului corp este evaluată sau măsurată în

⁵ JO L 183, 29.6.1989, p. 1.

⁶ JO L 184, 17.7.1999, p. 23.

temeiul dispozițiilor prevăzute la punctul (1), partea B din anexa la prezenta directivă.

SECȚIUNEA II

OBLIGAȚIA ANGAJATORILOR

Articolul 4

Stabilirea și evaluarea riscurilor

- (1) În executarea obligațiilor definite la articolul 6 alineatul (3) și la articolul 9 alineatul (1) din Directiva 89/391/CEE, angajatorul evaluează și, dacă este necesar, măsoară nivelurile vibrațiilor mecanice la care sunt expuși lucrătorii. Măsurarea se efectuează în conformitate cu partea A, punctul (2) sau partea B, punctul (2) din anexa la prezenta directivă, după caz.
- (2) Nivelul expunerii la vibrația mecanică poate fi evaluat prin intermediul observării practicilor de lucru specifice și prin trimiterea la informațiile relevante cu privire la magnitudinea probabilă a vibrațiilor corespunzătoare echipamentelor sau tipurilor de echipamente utilizate în condițiile specifice de utilizare, inclusiv informațiile de această natură furnizate de producătorul echipamentului. Această operațiune se deosebește de măsurare, care necesită utilizarea unei aparaturi specifice și a unei metodologii corespunzătoare.
- (3) Evaluarea și măsurarea prevăzute la alineatul (1) sunt planificate și se efectuează de către serviciile competente la intervale corespunzătoare, ținând seama în special de dispozițiile articolului 7 din Directiva 89/391/CEE privind competențele (servicii sau persoane) necesare. Datele obținute din evaluarea și/sau măsurarea nivelului expunerii la vibrațiile mecanice se păstrează într-o formă adecvată pentru a permite consultarea la o dată ulterioară.
- (4) În temeiul articolului 6 alineatul (3) din Directiva 89/391/CEE, angajatorul acordă o atenție specială, în momentul evaluării riscurilor, următoarele elemente:
 - (a) nivelul, tipul și durata expunerii, inclusiv orice expunere la vibrații intermitente sau lașocuri repetate;
 - (b) valorile limită ale expunerii și valorile de expunere de declanșare a acțiunii prevăzute la articolul 3 din prezenta directivă;
 - (c) orice efecte privind sănătatea și securitatea lucrătorilor cu risc deosebit;

- (d) orice efecte indirecte asupra securității lucrătorilor ce rezultă din interacțiuni între vibrațiile mecanice și locul de muncă sau alte echipamente de lucru;
 - (e) informațiile furnizate de producătorii echipamentelor de lucru în conformitate cu directivele comunitare relevante;
 - (f) existența echipamentelor de înlocuire destinate să reducă nivelurile de expunere la vibrațiile mecanice;
 - (g) extinderea expunerii la vibrații transmise întregului corp în afara orelor de lucru sub responsabilitatea angajatorului;
 - (h) condițiile de muncă speciale, cum ar fi temperaturile scăzute;
 - (i) informațiile corespunzătoare obținute din supravegherea sănătății, inclusiv informații publicate, în măsura în care este posibil.
- (5) Angajatorul trebuie să dispună de o evaluare a riscurilor în conformitate cu articolul 9 alineatul (1) litera (a) din Directiva 89/391/CEE și trebuie să identifice măsurile care trebuie luate în conformitate cu articolele 5 și 6 din prezenta directivă. Evaluarea riscului este înregistrată pe un suport adecvat, în conformitate cu legislația și cu practicile naționale; aceasta trebuie să includă o justificare a angajatorului conform căreia natura și amploarea riscurilor legate de vibrațiile mecanice nu justifică o evaluare mai detaliată a riscurilor. Evaluarea riscurilor este actualizată periodic, în special dacă s-au produs schimbări semnificative sau dacă rezultatele supravegherii sănătății arată că este necesară.

Articolul 5

Dispoziții destinate evitării sau reducerii expunerii

- (1) Ținând seama de progresul tehnic și de disponibilitatea măsurilor de reducere a riscului la sursă, riscurile care decurg din expunerea la vibrațiile mecanice sunt eliminate la sursă sau sunt reduse la minimum.

Reducerea acestor riscuri se întemeiază pe principiile generale de prevenire prevăzute la articolul 6 alineatul (2) din Directiva 89/391/CEE.
- (2) Pe baza evaluării riscului prevăzute la articolul 4, din momentul în care valorile de acțiune ale expunerii prevăzute la articolul

3 alineatul (1) litera (b) și alineatul (2) litera (b) sunt depășite, angajatorul instituie și pune în aplicare un program de măsuri tehnice și organizatorice menite să reducă la minimum expunerea la vibrații mecanice și riscurile legate de aceasta, ținând seama în special de:

- (a) alte metode de lucru care necesită o expunere mai scăzută la vibrații mecanice;
 - (b) alegerea echipamentelor de lucru adecvate, concepute corespunzător din punct de vedere ergonomic și, ținând seama de munca ce urmează a fi efectuată, care să producă cele mai puține vibrații posibile;
 - (c) furnizarea de echipamente auxiliare care reduc riscul leziunilor provocate de vibrații, cum ar fi scaunele care atenuează eficient vibrația întregului corp și mânerul care reduc vibrațiile transmise sistemului mână-braț;
 - (d) programe corespunzătoare de întreținere pentru echipamentele de lucru, locul de muncă și sistemele de la locul de muncă;
 - (e) conceperea și amplasarea locurilor de muncă și a posturilor de lucru;
 - (f) informarea și formarea adecvată a lucrătorilor în vederea utilizării corecte și sigure a echipamentelor pentru a le reduce la minimum expunerea la vibrațiile mecanice;
 - (g) limitarea duratei și intensității expunerii;
 - (h) programe de lucru corespunzătoare cu perioade de odihnă adecvate;
 - (i) furnizarea de îmbrăcăminte pentru protejarea lucrătorilor expuși și împotriva frigului și umezelii.
- (3) În orice caz, lucrătorii nu sunt expuși și deasupra valorii limită a expunerii. Dacă, în ciuda măsurilor luate de angajator pentru a respecta prezenta directivă, valoarea limită a expunerii este depășită, angajatorul ia măsuri imediate pentru a reduce expunerea sub valoarea limită a expunerii. Acesta identifică motivele pentru care valoarea limită a expunerii a fost depășită și modifică în consecință măsurile de protecție și prevenire, pentru a preveni o nouă depășire a acesteia.
- (4) În temeiul articolului 15 din Directiva 89/391/CEE, angajatorul adaptează măsurile prevăzute în prezentul articol la necesitățile lucrătorilor expuși și unui risc deosebit.

Articolul 6

Informarea și formarea lucrătorilor

Fără a aduce atingere articolelor 10 și 12 din Directiva 89/391/CEE, angajatorul se asigură că lucrătorii expuși și riscurilor generate de vibrații mecanice la locul de muncă sau reprezentanții acestora beneficiază de informații și formare cu privire la rezultatul evaluării riscurilor prevăzute la articolul 4 alineatul (1) din prezenta directivă, cu privire în special la:

- (a) măsurile luate în aplicarea prezentei directive pentru a elimina sau reduce la minimum riscurile vibrațiilor mecanice;
- (b) valorile limită ale expunerii și valorile de expunere de declanșare a acțiunii;
- (c) rezultatele evaluărilor și măsurărilor vibrației mecanice efectuate în conformitate cu articolul 4 din prezenta directivă și leziunile potențiale produse de echipamentele de lucru utilizate;
- (d) cum și de ce trebuie detectate și raportate semnele de leziune;
- (e) condițiile în care lucrătorii sunt îndreptățiți la supravegherea sănătății;
- (f) practici de lucru sigure pentru minimizarea expunerii la vibrații mecanice.

Articolul 7

Consultarea și participarea lucrătorilor

Consultarea și participarea lucrătorilor și/sau a reprezentanților acestora are loc în conformitate cu articolul 11 din Directiva 89/391/CEE în ceea ce privește aspectele reglementate de prezenta directivă.

SECȚIUNEA III

DISPOZIȚII DIVERSE

Articolul 8

Supravegherea sănătății

- (1) Fără a aduce atingere articolului 14 din Directiva 89/391/CEE, statele membre adoptă dispoziții pentru a asigura supravegherea corespunzătoare a sănătății lucrătorilor în raport cu rezultatul evaluării riscurilor prevăzute la articolul 4 alineatul (1) din prezenta directivă, dacă indică un risc pentru sănătatea lor. Aceste dispoziții, inclusiv cerințele specificate pentru dosarele medicale și disponibilitatea acestora, se introduc

în conformitate cu legislațiile și practicile naționale.

Supravegherea sănătății, ale cărei rezultate sunt luate în considerație la aplicarea măsurilor preventive la un anumit loc de muncă, este menită să contribuie la prevenirea și diagnosticarea rapidă a oricărei tulburări legate de expunerea la vibrații mecanice. Supravegherea corespunzătoare se instituie când:

- expunerea lucrătorilor la vibrații este de așa natură, încât poate fi stabilită o legătură între această expunere și o boală identificabilă sau efecte dăunătoare asupra sănătății;
- este probabil ca boala sau efectele să apară în condițiile de lucru specifice ale unui anumit lucrător și
- există tehnici testate pentru detectarea bolii sau a efectelor dăunătoare asupra sănătății.

În orice caz, lucrătorii expuși la vibrații mecanice superioare valorilor prevăzute la articolul 3 alineatul (1) litera (b) și alineatul (2) litera (b) sunt îndreptățiți la o supraveghere corespunzătoare a sănătății.

- (2) Statele membre adoptă dispoziții pentru a se asigura că, pentru fiecare lucrător supus supravegherii sănătății în conformitate cu alineatul (1), sunt create și actualizate dosare medicale individuale. Dosarele medicale cuprind un sumar al rezultatelor supravegherii sănătății desfășurate. Acestea sunt păstrate într-o formă adecvată pentru a permite orice consultare ulterioară, ținând seama de cerințele de confidențialitate.

Copii ale dosarelor corespunzătoare sunt furnizate autorității competente la cerere. Lucrătorul individual, la cerere, are acces la dosarele medicale care îl privesc personal.

- (3) Când, în urma supravegherii sănătății, se constată că un lucrător suferă de o boală sau de o afecțiune identificabilă pe care un medic sau un specialist în medicina muncii o consideră a fi rezultatul expunerii la vibrații mecanice la locul de muncă:
- (a) lucrătorul este informat de către medic sau de către o altă persoană calificată corespunzător cu privire la rezultatul care îl privește personal. Acesta primește în special informații și sfaturi cu privire la orice supraveghere a sănătății pe care ar trebui să o urmeze la încheierea perioadei de expunere;
- (b) angajatorul este informat cu privire la orice rezultate semnificative ale supra-

vegherii sănătății, cu respectarea secretului medical;

(c) angajatorul:

- revizuieste evaluarea riscului efectuată în conformitate cu articolul 4;
- revizuieste măsurile prevăzute pentru eliminarea sau reducerea riscurilor în temeiul articolului 5;
- ține seama de avizul specialistului în medicina muncii sau al altei persoane calificate corespunzător ori ale autorității competente pentru punerea în aplicare a oricăror măsuri necesare pentru eliminarea sau reducerea riscului în conformitate cu articolul 5, inclusiv posibilitatea de a atribui lucrătorului un post alternativ unde nu există riscul expunerii și
- face demersuri pentru o supraveghere continuă a sănătății și pentru a asigura o analiză a stării de sănătate a oricărui alt lucrător care a fost expus în mod similar. În asemenea cazuri, medicul competent sau specialistul în medicina muncii sau autoritatea competentă poate propune ca persoanele expuse să fie supuse unui control medical.

Articolul 9

Perioade de tranziție

În ceea ce privește punerea în aplicare a obligațiilor prevăzute la articolul 5 alineatul (3), statele membre, după consultarea partenerilor sociali, cu respectarea legislațiilor sau practicilor naționale, sunt îndreptățiți să facă uz de o perioadă de tranziție maximă de 5 ani începând cu data de 6 iulie 2005, în care sunt utilizate echipamente de lucru care au fost puse la dispoziția lucrătorilor înainte de 6 iulie 2007 și care nu permit respectarea valorilor limită ale expunerii, ținând seama de ultimele progrese tehnice și/sau de măsurile organizatorice luate. În ceea ce privește echipamentele utilizate în agricultură și silvicultură, statele membre au dreptul să extindă perioada de tranziție maximă cu încă cel mult patru ani.

Articolul 10

Derogări

- 1) În conformitate cu principiile generale ale protecției sănătății și securității lucrătorilor, statele membre pot, în cazul transportului

maritim și aerian, în împrejurări bine întemeiate, să facă derogări de la articolul 5 alineatul (3), în ceea ce privește vibrațiile transmise întregului corp, dacă, dată fiind dezvoltarea actuală a tehnicii și caracteristicile specifice ale locurilor de muncă, nu este posibil să se respecte valoarea limită a expunerii, în ciuda măsurilor tehnice sau organizatorice luate.

- (2) În cazul în care expunerea unui lucrător la vibrații mecanice este, de regulă, inferioară valorilor de acțiune ale expunerii stabilite la articolul 3 alineatul (1) litera (b) și alineatul (2) litera (b), dar variază substanțial de la un moment la altul și poate depăși și ocazional valoarea limită a expunerii, statele membre pot de asemenea să acorde derogări de la articolul 5 alineatul (3). Cu toate acestea, valoarea medie a expunerii într-o perioadă de 40 de ore trebuie să fie mai mică decât valoarea limită a expunerii și trebuie să existe dovezi care să arate că riscurile regimului de expunere la locul de muncă sunt mai scăzute decât cele ale expunerii la valoarea limită a expunerii.
- (3) Derogările prevăzute la alineatele (1) și (2) sunt acordate de statele membre după consultarea partenerilor sociali în conformitate cu legislațiile și practicile naționale. Aceste derogări trebuie însoțite de condiții care garantează, ținând seama de împrejurări speciale, că riscurile rezultante sunt reduse la minimum și că lucrătorii în cauză sunt supuși unei supravegheri mărite a sănătății. Aceste derogări se analizează la fiecare patru ani și se revocă imediat ce împrejurările care le justifică nu mai există.
- (4) La fiecare patru ani, statele membre transmit Comisiei o listă de derogări prevăzute la alineatele (1) și (2), indicând motivele și împrejurările exacte care le-au determinat să decidă acordarea derogărilor.

Articolul 11

Modificări tehnice

Modificările de natură strict tehnică aduse anexei în funcție de:

- (a) adoptarea directivelor în domeniul armonizării tehnice și a standardizării în ceea ce privește proiectarea, construirea, fabricarea sau realizarea echipamentelor de lucru și a locurilor de muncă;
- (b) progresul tehnic, evoluția celor mai adecvate standarde sau specificații europene armonizate și noile cunoștințe dobândite privind vibrațiile mecanice; se adoptă în

conformitate cu procedura de reglementare prevăzută la articolul 12 alineatul (2).

Articolul 12

Comitetul

- (1) Comisia este sprijinită de comitetul prevăzut la articolul 17 alineatul (2) din Directiva 89/391/CEE.
- (2) În cazul în care se face trimitere la prezentul paragraf, se aplică articolele 5 și 7 din Decizia 1999/468/CE, cu respectarea dispozițiilor articolului 8 din decizia menționată.
Perioada prevăzută la articolul 5 alineatul (6) din Decizia 1999/468/CE se stabilește la trei luni.
- (3) Comitetul își stabilește regulamentul de procedură.

SECȚIUNEA IV

DISPOZIȚII FINALE

Articolul 13

Rapoarte

Statele membre raportează Comisiei la fiecare cinci ani cu privire la aplicarea dispozițiilor prezentei directive, indicând punctele de vedere ale partenerilor sociali. Raportul conține o descriere a celor mai bune practici de prevenire a vibrațiilor cu efect dăunător asupra sănătății și a altor forme de organizare a muncii, împreună cu măsurile luate de statele membre pentru difuzarea celor mai bune practici.

Pe baza acestor rapoarte, Comisia desfășoară o evaluare globală a punerii în aplicare a directivei, inclusiv pe baza cercetărilor și a informațiilor științifice și informează Parlamentul European, Consiliul, Comitetul Economic și Social și Comitetul consultativ pentru securitate, igienă și protecția sănătății la locul de muncă cu privire la aceasta și, dacă este necesar, propune modificări.

Articolul 14

Transpunerea

- (1) Statele membre adoptă și pun în aplicare actele cu putere de lege și actele administrative necesare pentru a se conforma prezentei directive până la 6 iulie 2005. Statele membre informează de îndată Comisia în acest sens. Acestea includ, de asemenea, o listă pe deplin motivată a măsurilor tranzitorii

pe care statele membre le-au adoptat în conformitate cu articolul 9.

Atunci când statele membre adoptă aceste dispoziții, ele conțin o trimitere la prezenta directivă sau sunt însoțite de o asemenea trimitere la data publicării lor oficiale. Statele membre stabilesc modalitatea de efectuare a acestei trimiteri.

- (2) Statele membre comunică Comisiei textul dispozițiilor de drept intern, deja adoptate sau în curs de adoptare în domeniul reglementat de prezenta directivă.

Articolul 15

Intrarea în vigoare

Prezenta directivă intră în vigoare la data publicării în Jurnalul Oficial al Comunităților Europene.

Articolul 16

Destinatari

Prezenta directivă se adresează statelor membre.

Adoptată la Luxemburg, 25 iunie 2002.

<i>Pentru Parlamentul European</i>	<i>Pentru Consiliu</i>
<i>Președintele</i>	<i>Președintele</i>
P. COX	J. MATAS I PALOU

ANEXĂ

A. VIBRAȚII TRANSMISE SISTEMULUI MÂNĂ-BRAȚ

1. Evaluarea expunerii

Evaluarea nivelului expunerii la vibrații transmise sistemului mână-braț se bazează pe calcularea valorii expunerii zilnice standardizate la o perioadă de referință de opt ore $A(8)$, exprimată ca rădăcina pătrată a sumei pătratelor (rms) (valoare totală) valorilor accelerației ponderate în funcție de frecvență, determinate pe axele ortogonale $a_{\text{hw}x'}$, $a_{\text{hw}y'}$, $a_{\text{hw}z'}$, definite în capitolele 4 și 5 și anexa A la standardul ISO 5349-1(2001).

Evaluarea nivelului expunerii poate fi făcută pe baza unei estimări realizate în funcție de informațiile furnizate de producători cu privire la nivelul emisiei din echipamentele de lucru utilizate, precum și pe baza observării practicilor de lucru specifice sau a unor măsurări.

2. Măsurare

Când măsurarea este utilizată în conformitate cu articolul 4 alineatul (1):

- (a) metodele utilizate pot include prelevarea de probe, care trebuie să fie reprezentative pentru expunerea personală a unui lucrător la vibrația mecanică în cauză; metodele și aparatura utilizată trebuie adaptate la caracteristicile particulare ale vibrației mecanice care urmează a fi măsurată, la factorii de mediu și la caracteristicile aparaturii de măsurare, în conformitate cu standardul ISO 5349-2 (2001);
- (b) în cazul dispozitivelor care trebuie ținute cu ambele mâini, măsurările trebuie efectuate pentru fiecare mână. Expunerea este determinată prin trimitere la valoarea mai ridicată dintre cele două; se dau, de asemenea, informațiile pentru cealaltă mână.

3. Interferențe

Articolul 4 alineatul (4) litera (d) se aplică în special când vibrațiile mecanice interferează cu manipularea corectă a comenzilor sau cu citirea indicatoarelor.

4. Riscuri indirecte

Articolul 4 alineatul (4) litera (d) se va aplica în special când vibrația mecanică interferează cu stabilitatea structurilor sau cu securitatea articulațiilor.

5. Echipamente individuale de protecție

Echipamentele personale de protecție împotriva vibrațiilor transmise sistemului mână-braț pot contribui la programul de măsuri prevăzut la articolul 5 alineatul (2).

B. VIBRAȚII TRANSMISE ÎNTREGULUI CORP

1. Evaluarea expunerii

Evaluarea nivelului expunerii la vibrații se bazează pe calcularea expunerii zilnice $A(8)$, exprimate ca accelerație continuă echivalentă pe o perioadă de opt ore, calculată ca cea mai ridicată valoare (rms) sau ca cea mai ridicată valoare a dozei de vibrații (VDV) a accelerațiilor ponderate în funcție de frecvență, determinate pe cele trei axe ortogonale ($1,4_{\text{aw}x'}$, $1,4_{\text{aw}y'}$, $a_{\text{w}z}$ pentru un lucrător așezat sau în picioare), în conformitate cu capitolele 5, 6 și 7, anexa A și anexa B la standardul ISO 2631-1 (1997).



Evaluarea nivelului expunerii poate fi făcută pe baza unei estimări realizate în funcție de informațiile furnizate de producători, cu privire la nivelul emisiei din echipamentele de lucru utilizate și pe baza observării practicilor de lucru specifice sau a unor măsurări.

În cazul transportului maritim, statele membre pot lua în considerație numai vibrațiile cu o frecvență mai mare de 1 Hz.

2. Măsurare

Când este utilizată măsurarea în conformitate cu articolul 4 alineatul (1), metodele utilizate pot include prelevarea de probe, care trebuie să fie reprezentative pentru expunerea personală a unui lucrător la vibrația mecanică în cauză. Metodele utilizate trebuie adaptate la caracteristicile specifice ale vibrației mecanice ce urmează a fi măsurată, la factorii de mediu și la caracteristicile aparatului de măsurat.

3. Interferențe

Articolul 4 alineatul (4) litera (d) se aplică în special când vibrația mecanică interferează cu manipularea corespunzătoare a comenzilor sau cu citirea indicatoarelor.

4. Riscuri indirecte

Articolul 4 alineatul (4) litera (d) se aplică în special când vibrația mecanică interferează cu stabilitatea structurilor sau cu securitatea articulațiilor.

5. Amploarea expunerii

Articolul 4 alineatul (4) litera (g) se va aplica în special când, datorită naturii activității,

un lucrător profită de utilizarea facilităților de odihnă supravegheate de angajator; cu excepția cazurilor de forță majoră, expunerea întregului corp la vibrații în aceste localuri trebuie redusă la un nivel compatibil cu funcțiile și condițiile lor de utilizare.

Comisia Europeană

Ghid facultativ de bună practică pentru punerea în aplicare a Directivei 2002/44/CE (vibrații la locul de muncă)

Luxemburg: Oficiul pentru Publicații Oficiale ale Comunităților Europene

2009 – 112 p. – 21 x 29,7 cm

ISBN 978-92-79-07546-9

Vă interesează **publicațiile** Direcției Generale Ocuparea Forței de Muncă,
Probleme Sociale și Șanse Egale?

Le puteți descărca la:

<http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=316&langId=en>

sau vă puteți abona gratuit online la:

http://ec.europa.eu/employment_social/publications/register/index_en.htm

ESmail este buletinul informativ electronic al Direcției Generale Ocuparea
Forței de Muncă, Probleme Sociale și Șanse Egale.

Vă puteți abona online la buletinul informativ la:

http://ec.europa.eu/employment_social/emplweb/news/esmail_en.cfm

<http://ec.europa.eu/social>



Oficiul pentru Publicații

ISBN 978-92-79-07546-9



9 789279 075469