



# Nem kötelező erejű útmutató a 2002/44/EK irányelv (vibráció a munkahelyen) végrehajtásának helyes gyakorlatához





Nem kötelező útmutató  
a munkavállalók fizikai tényezők (vibráció) hatásából  
keletkező kockázatoknak való expozíciójára vonatkozó  
egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről  
szóló 2002/44/EK irányelv végrehajtásának helyes  
gyakorlatához

**Európai Bizottság**

Foglalkoztatási, Szociális és Esélyegyenlőségi Főigazgatóság  
F.4 egység

Kézirat lezárva: 2007. augusztus

Sem az Európai Bizottság, sem a nevében eljáró személyek nem felelnek azért, hogy a jelen kiadványban foglalt információtartalmakat mások hogyan használják fel.



© 1: Health & Safety Laboratory - UK

© 2: FreeFoto.com

© 3: Freephoto1.com

© 4: Health & Safety Laboratory - UK

**A Europe Direct szolgáltatás az Európai Unióval  
kapcsolatos kérdéseire  
segít Önnek választ találni.**

**Ingyenesen hívható telefonszám (\*):**

**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Egyes mobiltelefon-szolgáltatók nem engednek hozzáférést a 00 800-as telefonszámokhoz, vagy kiszámlázzák ezeket a hívásokat.

Jelentős mennyiségű további információt talál az Európai Unióról az interneten.

Az információk az Europa szerveren, a következő címen állnak rendelkezésre: <http://europa.eu>

© Európai Közösségek, 2009

A sokszorosítás a forrás megnevezésével engedélyezett.

Katalógusinformáció a kiadvány végén található.

Luxembourg: Az Európai Közösségek Hivatalos Kiadványainak Hivatala, 2009

ISBN 978-92-79-07538-4

*Printed in Luxembourg*

KLÓRMENTES FEHÉR PAPIRRA NYOMTATVA

# ELŐSZÓ

Az Európai Uniónak mindig is célja volt, hogy több munkahelyet teremtsen. Ezt a célkitűzést a 2000. márciusi lisszaboni Európai Tanács hivatalosan elfogadta, és ennek egyik fő eleme a munka minőségének javítása.

A jogi intézkedések elfogadása része az az iránti elkötelezettségnek, hogy a munkavállalók egészségét és munkahelyi biztonságát beépítsék a jó munkahelyi közérzet átfogó megközelítésébe. Az Európai Bizottság ennek keretében különböző eszközöket ötvöz a kockázatmegelőzés valódi kultúrájának megerősítése érdekében.

Az útmutató a helyes gyakorlathoz ezen eszközök egyike.

A munkavállalók fizikai tényezők (vibráció) hatásából keletkező kockázatoknak való expozíciójáról szóló 2002/44/EK európai parlamenti és tanácsi irányelv közösségi szinten meghatározza a munkavállalókat a munkavégzés során érő vibrációs expozícióból keletkező kockázatokkal szembeni védelemre vonatkozó minimumkövetelményeket.

A 2002/44/EK irányelv megállapítja az „expozíciós határértékeket” és az „expozíciós beavatkozási határértékeket”. Ezenfelül előírja a munkaadó kötelezettségeit a kockázatok meghatározása és értékelése tekintetében, valamint megállapítja az expozíció csökkentése vagy elkerülése érdekében teendő intézkedéseket, és részletezi a munkavállalók tájékoztatásának és képzésének módját. Minden olyan munkáltatónak, aki rezgésexpozícióból keletkező kockázatokkal járó munka végzését tervezi, a munkavégzés előtt és alatt egy sor védintézkedést kell megvalósítania.

Az irányelv az Európai Unió tagállamai számára megfelelő rendszer létrehozását is előírja a rezgésből keletkező kockázatoknak kitett munkavállalók egészségi állapotának rendszeres ellenőrzésére. A rezgésexpozícióból keletkező kockázatok elemzése és értékelése, valamint a védintézkedések végrehajtása igen bonyolult lehet. Ez a nem kötelező „útmutató a helyes gyakorlathoz” megkönnyíti a kéz-kar rezgésexpozícióval összefüggő kockázatok értékelését, az expozíció csökkentését vagy elkerülését célzó kezelési módszerek meghatározását, valamint a sérülés bekövetkezésének és rosszabbodásának megelőzését célzó rendszerek bevezetését.



# TARTALOMJEGYZÉK

Köszönetnyilvánítás

1. RÉSZ ÚTMUTATÓ A HELYES GYAKORLATHOZ KÉZ-KAR REZGÉS.....	7
1. fejezet Bevezető.....	11
2. fejezet Kockázatelemzés.....	15
3. fejezet Az expozíció megszüntetése vagy csökkentése.....	23
4. fejezet Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése.....	31
A-H. mellékletek.....	33
Tárgymutató.....	53
2. RÉSZ ÚTMUTATÓ A HELYES GYAKORLATHOZ EGÉSZ TESTRE HATÓ REZGÉS.....	55
1. fejezet Bevezetés.....	59
2. fejezet Kockázatértékelés.....	63
3. fejezet Az expozíció megszüntetése vagy csökkentése.....	73
4. fejezet az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése.....	79
A-H. mellékletek.....	81
Tárgymutató.....	103
A 2002/44/EK IRÁNYELV ZÖVEGE.....	105



# KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

## **Ez az útmutató azon a projekten alapul, amelynek elkészítésében az alábbi személyek vettek részt:**

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

E csoportot az Európai Bizottság által közzétett ajánlattételi felhívás alapján választották ki.

## **A munkát az alábbi szervek felügyelete mellett végezték el:**

az Európai Bizottság Foglalkoztatási, Szociális és Esélyegyenlőségi Főigazgatóságának „Munkahelyi egészség, biztonság és higiénia” csoportja, valamint a munkahelyi biztonsági és egészségvédelmi tanácsadó bizottság által megbízott „Rezgés” munkacsoport<sup>1</sup>.

**Megjegyzés:** Ezen útmutató szerzői köszönetünket szeretnék kifejezni továbbá a következő két közösségi finanszírozású projekt által ezen útmutató elkészítéséhez nyújtott információkért is:

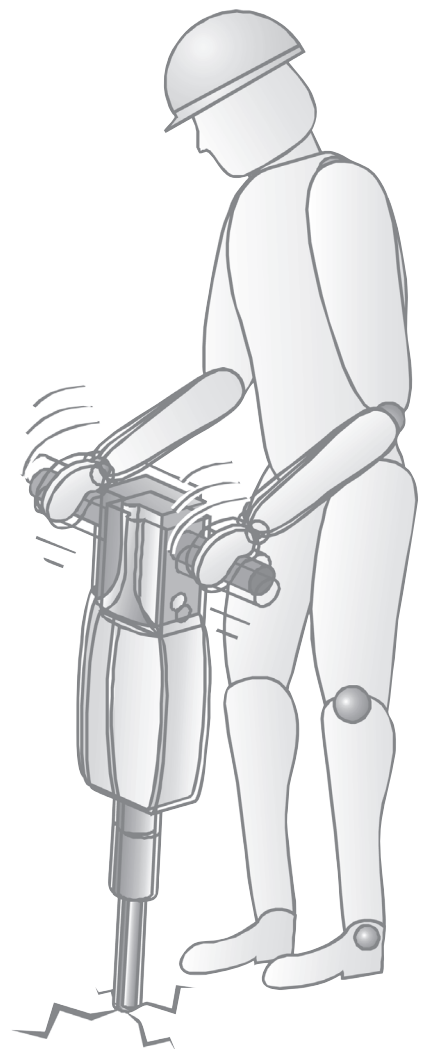
- VIBRISKS: Munkahelyi rezgésexpoziciók kockázatai,  
EC FP5 projektszám QLK4-2002-02650.
- VINET: Kutatói hálózat a munkahelyi rezgésexpozició okozta sérülések felismerésére és megelőzésére,  
EC Biomed II projektszám BMH4-CT98-3251.

<sup>1</sup> Sklep Sveta z dne 22. julija 2003 (UL C 218, 13.9.2003, str. 1).





# 1. RÉSZ Útmutató a helyes gyakorlathoz Kéz-kar rezgés





# TARTALOMJEGYZÉK

1. FEJEZET BEVEZETŐ .....	11
2. FEJEZET KOCKÁZATELEMZÉS .....	15
2.1 A KOCKÁZATÉRTÉKELÉS.....	15
2.2 AZ EXPOZÍCIÓ IDŐTARTAMÁNAK MEGHATÁROZÁSA.....	18
2.3 REZGÉSAMPLITÚDÓ .....	19
2.3.1 A gyártó kibocsátási adatainak felhasználása.....	19
2.3.2 Egyéb adatforrások felhasználása .....	20
2.3.3 A rezgésamplitúdó mérése.....	20
2.4 A NAPI REZGÉSEXPOZÍCIÓ KISZÁMÍTÁSA .....	22
2.4.1 A napi rezgésexpoziáció .....	22
2.4.2 A részleges rezgésexpoziáció .....	22
2.4.3 A napi expoziáció értékelési bizonytalansága.....	22
3. FEJEZET AZ EXPOZÍCIÓ MEGSZÜNTETÉSE VAGY CSÖKKENTÉSE .....	23
3.1 A KEZELÉSI STRATÉGIA.....	23
3.2 MUNKAVÁLLALÓI KONZULTÁCIÓ ÉS RÉSZVÉTEL.....	24
3.3 KOCKÁZATKEZELÉS .....	25
3.3.1 Más munkamódszerek helyettesítése .....	25
3.3.2 A berendezések kiválasztása.....	25
3.3.3 Beszerzési politika .....	25
3.3.4 A munkaállomás megtervezése .....	26
3.3.5 A munkavállalók képzése és tájékoztatása .....	26
3.3.6 Munkabeosztás.....	27
3.3.7 Csoportos intézkedések.....	27
3.3.8 Ruházat és egyéni védelem .....	27
3.3.9 Karbantartás.....	28
3.4 MEGFIGYELÉS ÉS ÚJRAÉRTÉKELÉS.....	29
3.4.1 Honnan tudom, jól működnek-e a kéz-kar rezgésvédelmi intézkedéseim?.....	29
3.4.2 Mikor kell megismételnem a kockázatértékelést? .....	29



<b>4. FEJEZET AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT FOLYAMATOS ELLENŐRZÉSE</b> .....	31
4.1 Mikor szükséges az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése? .....	31
4.2 Milyen nyilvántartásra van szükség? .....	31
4.3 Mi a teendő sérülés diagnózisa esetén? .....	31
<b>A. MELLÉKLET</b> A 2002/44/EK Irányelvben meghatározott felelősségek összefoglalása.....	33
<b>B. MELLÉKLET</b> Mi a rezgés? .....	34
<b>C. MELLÉKLET</b> Egészségügyi kockázatok, panaszok és tünetek .....	37
<b>D. MELLÉKLET</b> Néhány segédeszköz a napi expozíció kiszámításához .....	38
<b>E. MELLÉKLET</b> Kidolgozott példák .....	43
<b>F. MELLÉKLET</b> Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzéséhez kapcsolódó eljárások.....	45
<b>G. MELLÉKLET</b> Fogalommeghatározások.....	47
<b>H. MELLÉKLET</b> Irodalom.....	48
<b>TÁRGYMUTATÓ</b> .....	53

# 1. FEJEZET BEVEZETŐ

A 2002/44/EK európai irányelv (a „rezgésvédelmi” irányelv) a munkáltatókra hárítja a kéz-kar rezgésből keletkező kockázatok megszüntetésének vagy lehetőség szerinti mérsékelésének biztosításával kapcsolatos felelősséget (e felelőségeket az A. melléklet foglalja össze).

Ezen útmutató célja a munkáltatók segítése a kéz-kar rezgéssel kapcsolatos veszélyek meghatározása, az expozíció és a kockázatok értékelése, valamint a kéz-kar rezgésből keletkező kockázatoknak kitett munkavállalók egészségének és biztonságának megóvását célzó intézkedések megállapítása terén.

Az útmutatót a rezgésvédelmi irányelvvvel vagy az ezen irányelv követelményein alapuló nemzeti jogszabályokkal együtt kell értelmezni.

A **kéz-kar rezgést** a tenyéren és az ujjakon keresztül a kézbe és a karba vezetett rezgés okozza (lásd a B. melléklet). Azoknál a munkavállalóknál, akiknek a keze gyakran van kitéve kéz-kar rezgésnek, károsodhatnak a kéz és a kar szövetei, ami az együttesen „kéz-kar vibrációs szindrómának” nevezett tünetekhez vezet (lásd a C. melléklet).

A kéz-karrezgésből keletkező kockázatok számos különböző iparágban és foglalkozásban dolgozó embert érintenek. A kockázatokat nagymértékben növeli az erősen rezgő eszközök használata, illetve az eszközök hosszabb időtartamú és rendszeres használata. Mindamellett a kutatások azt bizonyították, hogy a rezgéssel kapcsolatos veszélyek kezelhetőek, és megfelelő irányítás mellett a kockázatok csökkenthetőek. A kutatási eredmények ezenfelül azt mutatják, hogy az ilyen kezelési folyamatok költségei nem szükségszerűen magasak, és azokat ellensúlyozzák a munkavállalók egészségének megóvásából származó előnyök. Ezen túlmenően a rezgéskezelési intézkedések számos esetben a hatékonyság növekedését eredményezték.

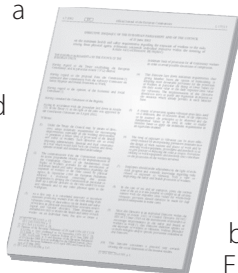
A rezgésvédelmi irányelv (a 2002/44/EK irányelv; lásd a „Lásd bővebben” című részt) megállapítja a kéz-karrezgésből keletkező kockázatok kezelésével kapcsolatos minimum követelményeket. A rezgésvédelmi irányelv kötelezi az Európai Unió tagállamait az irányelv követelményeinek megvalósítását célzó nemzeti jogszabályok

2005. július 6-áig történő végrehajtására. A nemzeti jogszabályok alkalmazhatnak az irányelv követelményeinél kedvezőbb rendelkezéseket is, de semmiféle előzőleg meglévő nemzeti jogszabály nem csökkentheti a munkavállalók számára biztosított védelmet.

A rezgésvédelmi irányelv expozíciós beavatkozási határértéket állapít meg a napi rezgés expozíció tekintetében, amely túllépése esetén a munkáltatóknak előírja a munkavállalóikat érő kéz-kar vibrációból eredő kockázatok mérséklését, valamint meghatározza azt az expozíciós határértéket, amelyet a munkavállalók expozíciója nem haladhat meg<sup>2</sup>:

- napi expozíciós beavatkozási határérték:  $2,5 \text{ m/s}^2$ ,
- napi expozíciós határérték  $5 \text{ m/s}^2$ .

Mindamellett bizonyos mértékben akkor is fennáll a kéz-kar rezgésből eredő sérülés kockázata, ha az expozíció nem éri el az expozíciós beavatkozási határértéket. A rezgésvédelmi irányelv a munkáltatókra hárítja a kéz-kar vibrációból keletkező kockázatok megszüntetésének vagy lehetőség szerinti mérsékelésének biztosításával kapcsolatos felelősséget. E felelőségeket az A. melléklet foglalja össze.



<sup>2</sup> A tagállamok (a szociális partnerek képviselőivel folytatott konzultációt követően) jogosultak arra, hogy átmeneti időszakot alkalmazzanak az expozíciós határértékre vonatkozóan, 2005. július 6-tól kezdődően 5 éves időtartamra (A tagállamok a mezőgazdasági és erdészeti gépek tekintetében ezt az időszakot további 4 évvel meghosszabbíthatják). Az átmeneti időszak csak a 2007. július 6. előtt szállított gépek használatára vonatkozik, amelyek esetében (a kockázat kezelésére vonatkozó valamennyi elérhető műszaki, illetve szervezési eszköz figyelembevételével) az expozíciós határértéket nem lehet betartani.

A rezgésvédelmi irányelv a 89/391/EGK keretirányelv (lásd a „Lásd bővebben” című részt) származékos irányelve, mivel a rezgésvédelmi irányelv számos követelménye a keretirányelvből következik, illetve konkrétan arra hivatkozik.

Ez az útmutató segíti a munkáltatókat a rezgésvédelmi irányelvnek való megfelelésben annak a kéz-kar rezgés vonatkozásában történő alkalmazása tekintetében. Az útmutató bemutatja a kockázatok meghatározására és felmérésére alkalmazott módszertant:

áttekinti – az előzetes kockázatelemzés alapján – a munkaeszközök kiválasztását és helyes használatát, valamint a módszerek optimalizálását és a (műszaki, illetve szervezési jellegű) védintézkedések végrehajtását. Ezenfelül az útmutató részletezi az érintett munkavállalók részére biztosítandó oktatás és tájékoztatás módját, és gyakorlati megoldásokat javasol a 2002/44/EK irányelvben tárgyalt többi kérdés vonatkozásában. Ezen útmutató felépítését az 1. ábra látható folyamatábra mutatja be.

### Lásd bővebben:

#### Rezgésvédelmi irányelv :

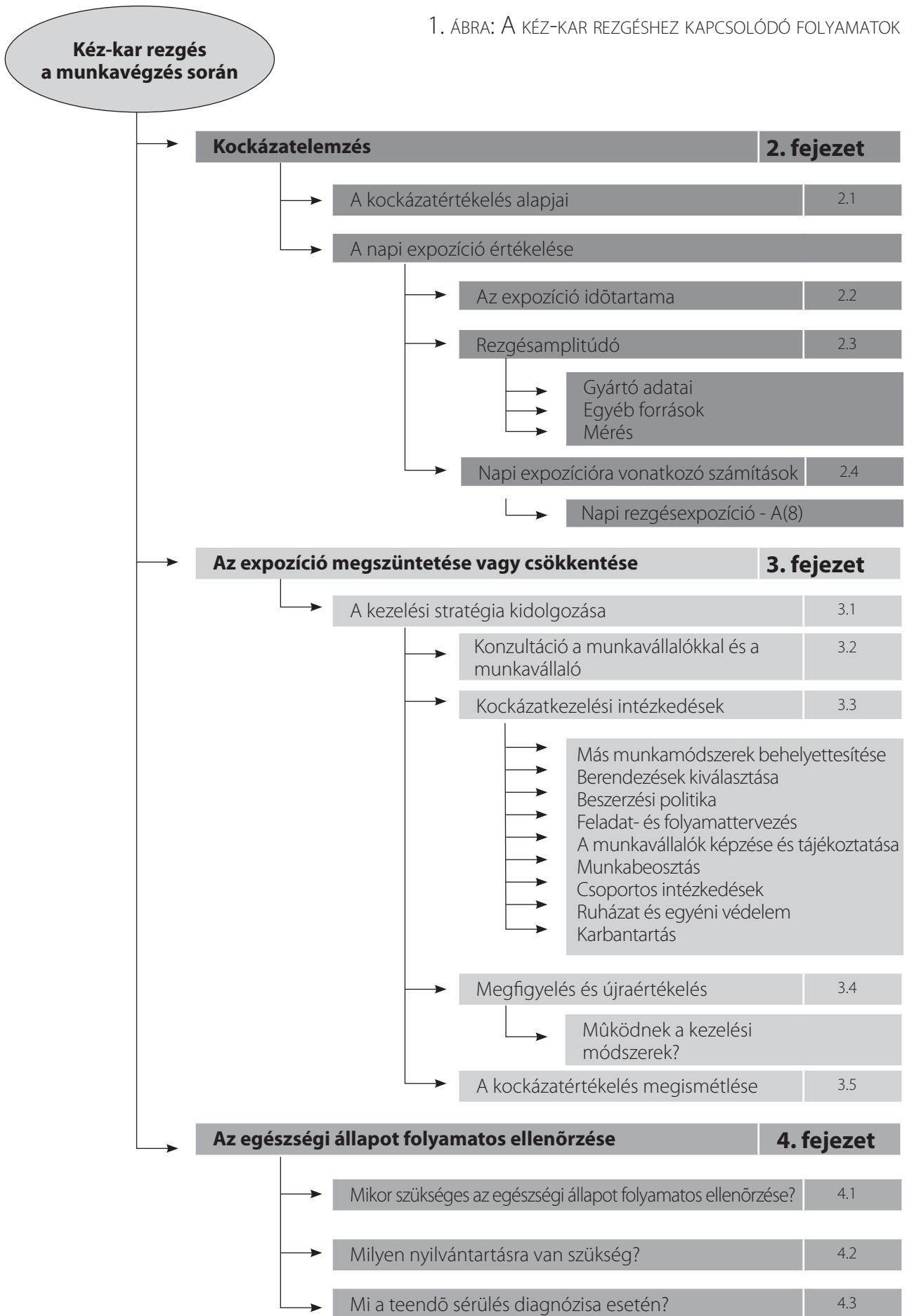
Az Európai Parlament és a Tanács 2002. június 25-i 2002/44/EK irányelve a munkavállalók fizikai tényezők (vibráció) hatásából keletkező kockázatoknak való expozíciójára vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről (tizenhatodik egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikke (1) bekezdésének értelmében)

(Kihirdetve az Európai Unió Hivatalos Lapjának alábbi számában: L 177., 2002. július 6., 13. oldal)

#### Keretirányelv:

A Tanács 1989. június 12-i 89/391/EGK irányelve a munkavállalók munkahelyi biztonságának és egészségvédelmének javítását ösztönző intézkedések bevezetéséről.

1. ÁBRA: A KÉZ-KAR REZGÉSHEZ KAPCSOLÓDÓ FOLYAMATOK







## 2. FEJEZET KOCKÁZATELEMZÉS

A kéz-kar rezgéssel kapcsolatos kockázatértékelés célja az, hogy Ön mint munkáltató megalapozott döntést tudjon hozni a munkavállalók kéz-kar rezgésexpoziációjából keletkező kockázatok megelőzéséhez vagy megfelelő mérsékléséhez szükséges intézkedésekről.

Ebben a fejezetben bemutatjuk, hogyan tudja mérések vagy részletes expoziációértékelési ismeretek nélkül eldönteni, hogy munkahelyén kell-e számolnia kéz-kar rezgésexpoziációval kapcsolatos problémákkal.

### 2.1 A KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

A kockázatértékelésnek a következőkre kell kiterjednie:

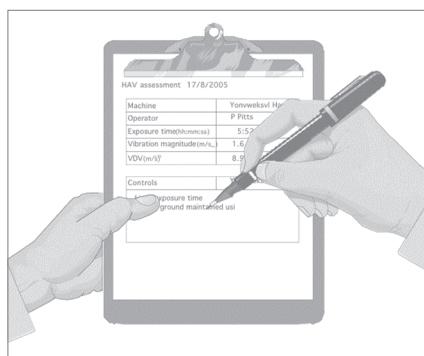
- a kéz-kar rezgésből eredő kockázatok lehetséges előfordulási helyeinek meghatározása;
- a munkavállalók expoziációjának becslése és összevetése az expoziációs beavatkozási határértékkel és az expoziációs határértékkel;
- az elérhető kockázatkezelési módszerek meghatározása;
- a kéz-kar rezgésből eredő kockázatok kezelése és nyomon követése érdekében az Ön által tervezett lépések meghatározása; valamint
- az értékelés, a megtett lépések és azok eredményességének rögzítése.

Első lépésként – az elvégzendő munka jellege, az alkalmazott folyamatok, valamint a felhasznált szerszámok és munkaeszközök figyelembevételével – tegye fel magának a következő kérdést: „Használ vállalkozása kézből

tartott, kézzel irányított vagy kézi előtolású elektromos gépeket?” Ha a válasz igen, lehetséges, hogy szükség lesz a rezgésexpoziáció kezelésére. Az 1. táblázat bemutat néhány olyan kérdést, amely segítségével eldöntheti, van-e szükség további tennivalókra. A 2. ábra tartalmazza néhány, a kockázatértékelés szerszám és gép rezgésamplitúdóját.

A rezgéssel kapcsolatos kockázat értékelése tekintetében fontos a munkavállalók és képviselőik folyamatos bevonása és tájékoztatása. A munkavállalókkal fenntartott valódi partneri viszony segítannakbiztosításában, hogy a kockázatértékeléshez felhasznált információk az elvégzendő munka reális felmérésén és a munkavégzéshez valóban szükséges időn alapuljanak.

Az egy személy napi rezgésexpoziációját meghatározó tényezők a rezgés frekvenciával súlyozott amplitúdója (szintje) és az az idő, ameddig a személy ki van téve annak. Minél nagyobb az amplitúdó vagy minél hosszabb az expoziáció időtartama, annál nagyobb lesz a személy rezgésexpoziációja.



## 1. TÁBLÁZAT: NÉHÁNY KÉRDÉS, AMELY SEGÍTSÉGÉVEL ELDÖNTHETI, SZÜKSÉG VAN-E TOVÁBBI INTÉZKEDÉSEKRE

### *Használ forgó szerszámgépeket (pl. csiszológépet vagy polírozógépet)?*

Egyes forgó szerszámgépek akár mintegy fél óra alatt túlléphetik az expozíciós beavatkozási határértéket, ha pedig munkavállalói egyénileg naponta több mint két órán át használják azokat, feltétlenül szükség van a beavatkozásra.

### *Használ ütő- vagy kalapálógépeket ?*

Az ütő-, illetve kalapálógépek esetén a rezgésszint valószínűleg még sokkal magasabb lehet, mint a forgó szerszámgépeknél. Egyes kalapálógépek akár néhány perc alatt túlléphetik az expozíciós beavatkozási határértéket, ha pedig munkavállalói egyénileg naponta több mint fél órán át használják azokat, feltétlenül szükség van a beavatkozásra.

### *A szerszámgépek gyártói vagy szállítói figyelmeztetnek-e rezgéssel összefüggő kockázatokra?*

Ha olyan elektromos kéziszerszámokat használ, amelyek rezgéssel összefüggő sérülés kockázatának tehetik ki a felhasználókat, a gyártónak erre figyelmeztetnie kell Önt a felhasználói kézikönyvben.

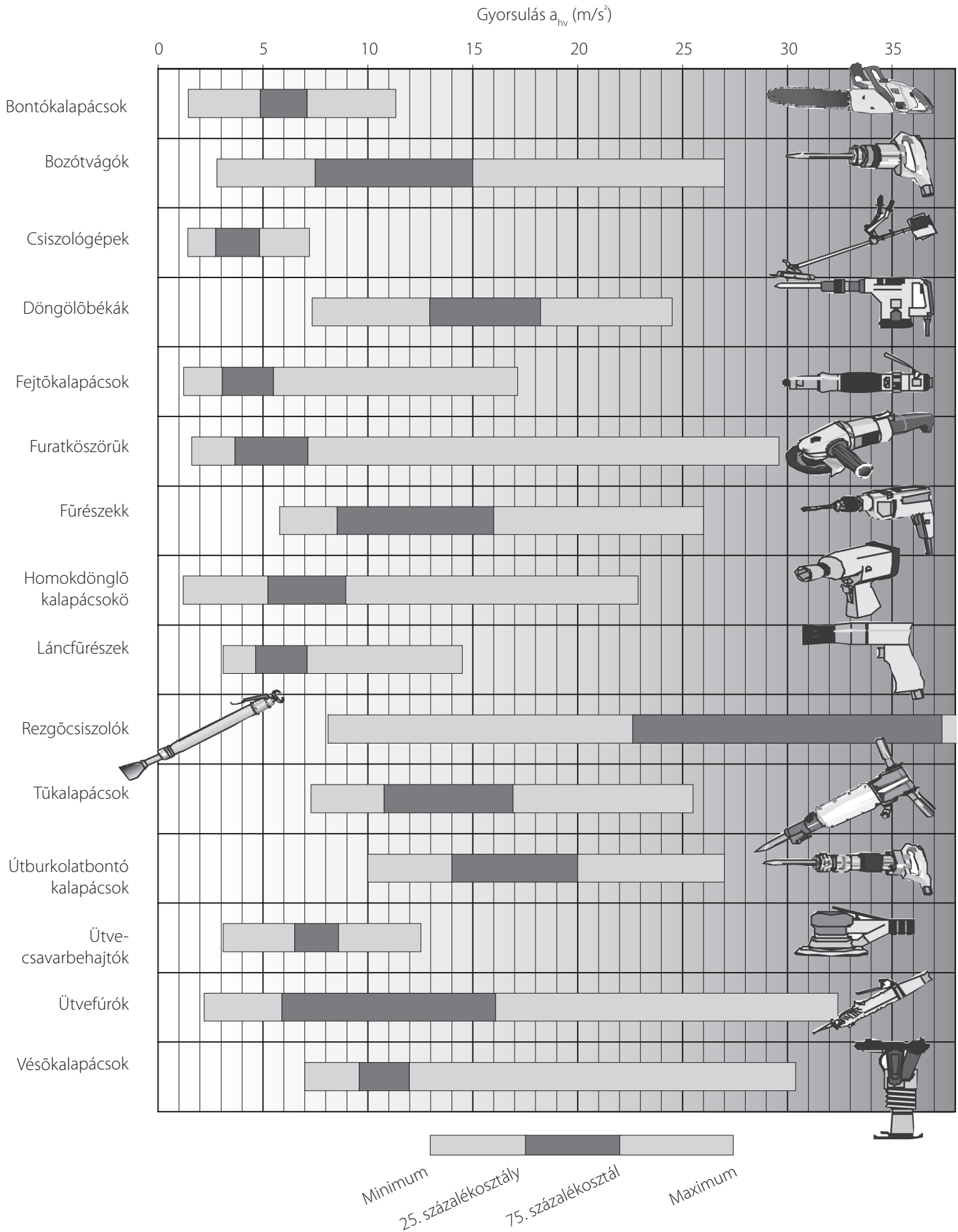
### *Okoz-e valamelyik rezgő eszköz a használat alatt vagy után jelentkező bizsergést vagy zsibbadást a kézben?*

Az egyes elektromos gépek használata közben vagy után a kézben jelentkező bizsergés vagy zsibbadás annak a jele, hogy a szerszám tartós használata kéz-kar rezgésből eredő kockázatokat okoz.

### *Beszámolt-e már rezgésnek kitett munkavállaló a kéz-kar vibrációs szindróma tüneteiről?*

Ha bebizonyosodik, hogy valamely munkavállalónál kéz-kar vibrációs szindróma alakult ki, ez azt jelenti, hogy foglalkozni kell a rezgésexpozícióval. Amennyiben a tünetek a beavatkozási határérték alatti expozíció mellett jelentkeznek, ez arra utal, hogy az adott munkavállaló különösen fogékony a kéz-kar rezgéssel összefüggő kockázatokra.

**2. ÁBRA: PÉLDÁK MINDENNAPOS SZERSZÁMOK REZGÉSAMPLITÚDÓJÁRA**  
 Néhány, az Európai Unióban forgalmazott mindennapos eszköz rezgés-érték-tartománya. Az adatok tájékoztató jellegűek. További részletekért lásd a B. mellékletet



## 2.2 AZ EXPOZÍCIÓ IDŐTARTAMÁNAK MEGHATÁROZÁSA

*A napi rezgésexpoziáció értékeléséhez szükség van a gépkezelők rezgésexpoziációja időtartamának becslésére. A tapasztalatok szerint ezt az értéket a kockázatértékelés során gyakran túlbecsülik.*

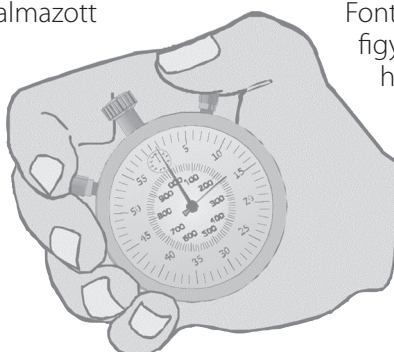
*Ebben a fejezetben megvizsgáljuk, milyen, az expoziációs idővel kapcsolatos információkra van szükség, és hogyan történik annak meghatározása.*

Az **A(8) napi rezgésexpoziáció** becsléséhez tudnia kell, naponta összesen mennyi ideig van kitéve a munkavállaló az egyes használt gépekből vagy folyamatokból származó rezgésnek. Figyelni kell arra, hogy csak azt az időt vegye számításba, amikor a munkavállalót valóban rezgés éri: nem kell beleszámítani azt az időszakot, amikor a munkavállaló letette a gépet, vagy amikor a kezében tartja ugyan, de az nincsen bekapcsolva.

Az érintkezési idő annak az időnek felel meg, ameddig a kéz valóban ki van téve a szerszámból vagy a munkadarabból származó rezgésnek. Ez általában sokkal rövidebb a munkára szánt teljes időnél, és a gépkezelők rendszerint túl is becslik. Az érintkezési idő meghatározására alkalmazott módszer gyakran attól függ, hogy a gép használata folyamatos vagy szakaszos jellegű.

### Folyamatos üzemű gépkezelés:

Példa: csiszológép használata nagy mennyiségű anyag több



órán keresztül történő eltávolítására.

Figyelje a munkavégzést a munkanap egy reprezentatív szakaszában, és rögzítse, hogy az idő mekkora részében működik a gép. Ebben segíthet a stopperóra használata vagy videofelvétel készítése.

### Szakaszos üzemű gépkezelés:

*Példa:* ütve-csavarbehajtó használata járművek kerékanyáinak meghúzására.

Rendelkezésére állhatnak a munkanap során elvégzett műveletekre vonatkozó adatok (pl. a naponta elkészült alkatrészek száma). Az egyes műveletekhez szükséges átlagos idő megbecsülhető a munkatempó egy reprezentatív munkavégzési időszak során történő megfigyelésével, amiből ezután kiszámítható a napi teljes időtartam.

Az ütve-csavarbehajtó fenti példáját tekintve, ismerheti a naponta le- és felszerelt kerekek számát és azt, hogy egy keréken hány kerékanya van: ehhez azt kell még megtudnia, hogy jellemzően mennyi időre van szükség egy-egy kerékanya ki-, illetve becsavarásához.

Fontos a munkabeosztás megfelelő figyelembevétele is. Lehetséges például, hogy egyes munkavállalók csak a nap vagy a hét bizonyos részeiben használnak rezgő szerszámgépeket. Meg kell állapítani a jellemző munkabeosztásokat, mivel ezek fontos szerepet játszanak majd az egyes személyek valószínűsített rezgésexpoziációjának kiszámításában.

### Lásd bővebben:

EN ISO 5349-2:2001 Mechanikai rezgés. A rezgések hatásának mérése és értékelése az ember kéz-kar rendszerére. 2. rész: Gyakorlati irányelvek a munkahelyen végzett mérésekhez

CEN/TR 15350 Mechanikai rezgés. Útmutató a kéz-kar vibrációs expoziációnak a rendelkezésre álló (többek között a gépgyártók által biztosított) információ felhasználásával történő értékeléséhez

## 2.3 REZGÉSAMPLITÚDÓ

A kéz-kar rezgésből keletkező kockázat a frekvenciával súlyozott gyorsulás összértékén alapul, amelyet a három derékszögű tengelyen (x, y és z) mért, frekvenciával súlyozott gyorsulás négyzete összegének négyzetgyökeként kapunk meg:

$$a_{hv} = \sqrt{a_{hwX}^2 + a_{hwY}^2 + a_{hwZ}^2}$$

Az értéket abban a pontban értékelik, ahol a rezgés eléri a kezet (lásd B. mellékletet).

!A rezgés értékeléséhez felhasznált, a rezgéssel kapcsolatos információknak a lehető legközelebb kell állniuk annak az eszköznek a valószínű rezgés kibocsátásához, amelyet használni szándékozik, tekintettel a felhasználás tervezett módjára is.

Ebben a fejezetben áttekintjük, hogyan becsülhető meg a rezgés a gyártói adatok, más publikált adatforrások és a munkahelyi mérések alapján.

### 2.3.1A gyártó kibocsátási adatainak felhasználása

A „gépekről” szóló európai irányelv (a 2006/42/EK irányelv, valamint azelőtt a hatályon kívül helyezett 98/37/EK irányelv) az Európai Unióban forgalmazott gépek tekintetében meghatározza az alapvető egészségvédelmi és biztonsági követelményeket, ideértve a rezgéssel kapcsolatos különös követelményeket is.

Egyéb követelmények mellett a gépekről szóló irányelv kötelezi a gépek gyártóit, importőreit és szállítóit a kezet érő rezgés kibocsátással kapcsolatos tájékoztatás nyújtására. Ezt a rezgés kibocsátással kapcsolatos tájékoztatást a gépet kísérő tájékoztatóban vagy használati utasításban kell megadni.

A gyártók által **bejelentett rezgés kibocsátási** értékeket általában az európai vagy nemzetközi szabványügyi testületek által kidolgozott, harmonizált európai

rezgésvizsgálati előírások szerint határozzák meg, amelyek (2005 óta) az EN ISO 20643 szabványon alapulnak. Példa erre a pneumatikus és egyéb, nem elektromos szerszámokról szóló EN ISO 8662 sorozat, valamint az elektromos szerszámokról szóló EN 60745 sorozat.

A bejelentett kibocsátási értékek segítségével a vásárlók összehasonlíthatják az azonos, szabványosított mérési eljárás szerint tesztelt gépek tulajdonságait. A kibocsátási értékek megmutatják a gépek közötti esetleges jelentős különbségeket, így elkerülhető az erősen rezgő szerszámok beszerzése.

A gyártók által rendelkezésre bocsátott kibocsátási adatokból az is megtudható, hogy egy bizonyos szerszám gép használatakor valószínűleg mennyi rezgés éri a felhasználó kezét. Ez hasznos lehet a napi expozíció megbecslésében és a kockázatértékelésben.

Jelenleg a rezgésvizsgálati előírások hajlamosak a munkahelyen használt szerszámok rezgésének alábecsülésére, és általában csak egy rezgési tengelyre vonatkozó méréseken alapulnak. A CEN/TR 15350 szerint a kockázat megbecsléséhez a gyártó által bejelentett kibocsátási értéket legtöbbször ajánlott megszorozni egy, a gép fajtájától függő szorzótényezővel:

Motoros szerszámok: x1

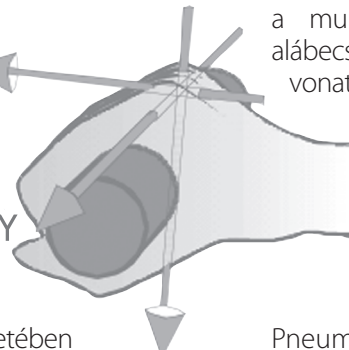
Pneumatikus szerszámok x1,5 - x2

Elektromos szerszámok: x1,5 - x2

Amennyiben a gyártó 2,5 m/s<sup>2</sup> alatti kibocsátási értéket jelent be, akkor a megfelelő tényezővel való szorzáshoz a 2,5 m/s<sup>2</sup> értéket kell használni.

A CEN/TR 15350 további tájékoztatást nyújt ezekről a szorzótényezőkről. Amennyiben nem áll rendelkezésre megbízhatóbb információ és a szorzótényezőként értéktartomány van megadva, a magasabb értéket kell alkalmazni.

Jelenleg számos harmonizált európai rezgésvizsgálati



#### Lásd bővebben:

EN 12096:1997 Mechanikai rezgés. A rezgésemissziós jellemzők meghatározása és ellenőrzése

EN ISO 20643:2005 Mechanikai rezgés. Kézben tartott és kézi vezetésű gépek. A rezgés kibocsátás értékelésének alapelvei

CEN/TR 15350:2005 Mechanikai rezgés. Útmutató a kéz-kar vibrációs expozíciónak a rendelkezésre álló (többek között a gépgyártók által biztosított) információ felhasználásával történő értékeléséhez

előírást átdolgoznak. Az átdolgozott vizsgálati előírások remélhetőleg jobb minőségű kibocsátási értékeket fognak eredményezni, amelyek ugyan nem lesznek közvetlenül összevethetők a régebbi kibocsátási értékekkel, viszont pontosabb útmutatást nyújtanak majd a munkahelyen tapasztalt rezgés tekintetében.

### 2.3.2 Egyéb adatforrások felhasználása

A rezgésamplitúdóval kapcsolatban más adatforrások is rendelkezésre állnak; gyakran ezek felhasználása is elég annak eldöntéséhez, hogy várható-e az expozíciós beavatkozási határérték vagy az expozíciós határérték túllépése.

Az Ön szakmai szervezete vagy más hasonló szövetség is rendelkezhet hasznos vibrációs adatokkal, ezenkívül az interneten is számos olyan rezgéssel kapcsolatos adatbázis található, amely megfelelhet igényeinek. Ez néhány munkáltatónak már elegendő is lehet a kezdeti vibrációs kockázatértékelés elvégzéséhez.

A rezgéssel kapcsolatos adatok ezenkívül beszerezhetők még rezgéssel foglalkozó szakértőktől vagy kormányzati szervektől is. Különböző műszaki vagy tudományos publikációkban, valamint a világhálón is található adatokat, és a gyártók internetes oldalai is tartalmazhatnak néhány, a gyakorlati használat során jellemző rezgéssel kapcsolatos adatot. A következő két európai internetes oldalon számos gép tekintetében megtalálhatóak a gyártók szabvány szerinti rezgés kibocsátási értékei, valamint néhány, a gyakorlati használat során mért érték:

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

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

Ideális esetben az arra az eszközre (márkára és típusra) vonatkozó adatokat kellene felhasználnia, amely használatát valóban tervezi. Ha azonban azok nem elérhetőek, előfordulhat, hogy első lépésben a hasonló eszközökre vonatkozó adatokat kell alkalmaznia, és ezek helyébe majd behelyettesítheti a pontosabb értékeket, amint azok rendelkezésre állnak.

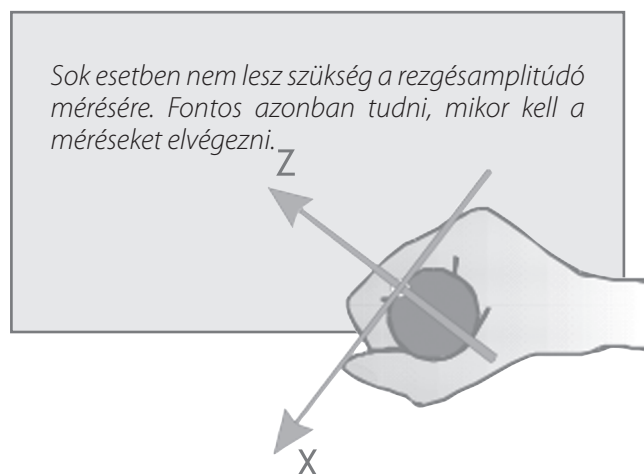
Publikált vibrációs adatok választása esetén többek között a következő tényezőket kell figyelembe vennie:

- az eszköz típusa (pl. léghalapács),
- az eszköz besorolása (pl. teljesítmény vagy méret),

- a meghajtás típusa (pl. pneumatikus, hidraulikus, elektromos vagy robbanómotoros),
- rezgéscsillapító tulajdonságok (pl. felfüggesztett markolatok),
- a rezgéssel kapcsolatos adatok mérésekor az eszközzel végzett munka típusa,
- a mérés kori működtetési sebesség,
- és hogy a mérés kori milyen anyagon használták az eszközt.

Publikált vibrációs adatok felhasználásakor helyes gyakorlat a lehetőség szerint két vagy több forrásból származó adatok összevetése.

### 2.3.3 A rezgésamplitúdó mérése



Bizonyos esetekben nem lehet az eszköz szállítójától vagy más forrásból megfelelő információkat beszerezni az egy adott szerszám vagy munkafolyamat által keltett rezgéssel kapcsolatban. Ilyenkor szükség lehet a rezgés munkahelyen történő mérésére.

A rezgés mérése bonyolult és összetett feladat. Dönthet úgy, hogy a méréseket házon belül végzi



el, vagy igénybe veheti szaktanácsadó segítségét. Mindkét esetben fontos, hogy a méréseket végző személy (bárki legyen is) elegendő szakértelemmel és tapasztalattal rendelkezzen.

### Mit kell mérni?

A kéz-kar rezgés emberre gyakorolt hatását az EN ISO 5349-1:2001 európai szabványban meghatározott módszer alkalmazásával kell felmérni. Az EN ISO 5349-2:2001 szabvány részletes gyakorlati útmutatással szolgál a módszer munkahelyi rezgésmérésre történő alkalmazásához.

A rezgésamplitúdót a kézzel érintkező szerszámmarkolat vagy munkadarab felületének frekvenciával súlyozott gyorsulásával fejezzük ki (lásd a B. melléklet). Mértékegysége a méter per szekundum a négyzeten ( $m/s^2$ ).

### Rezgésmérések végzése

A mérések elvégzésének célja, hogy egy adott szerszám vagy folyamat vonatkozásában, a kezelő teljes munkavégzési időszakában jelen lévő átlagos rezgés tekintetében valóban jellemző vibrációs értékeket kapjunk. Ezért fontos, hogy ennek megfelelően válasszuk ki az üzemi feltételeket és a mérési időszakokat.

Amennyiben a szerszámot mindkét kézzel tartani kell, a méréseket mindkét kéznél el kell végezni, és a rezgésexpoziáció meghatározásához a magasabb értéket kell felhasználni.

#### Lásd bővebben:

EN ISO 5349-1:2001 Mechanikai rezgés. A rezgések hatásának mérése és értékelése az ember kéz-kar rendszerére. 1. rész: Általános irányelvek

EN ISO 5349-2:2001 Mechanikai rezgés. A rezgések hatásának mérése és értékelése az ember kéz-kar rendszerére. 2. rész: Gyakorlati irányelvek a munkahelyen végzett mérésekhez

## 2.4 IZRAČUN DNEVNE IZPOSTAVLJENOSTI VIBRACIJAM

*A napi rezgésexpoziáció értékelése a rezgés szintjének és az expoziáció időtartamának függvénye.*

*Ebben a fejezetben bemutatjuk, hogyan számítható ki a napi rezgésexpoziáció a rezgésamplitúdóval kapcsolatos adatok és az expoziációs idők alapján.*

*A D. melléklet bemutat néhány eszközt a napi expoziáció egyszerűbb kiszámításához és az expoziációs idők kezeléséhez, az E. melléklet pedig kidolgozott példákat tartalmaz a napi rezgésexpoziáció kiszámítására.*

### 2.4.1 A napi rezgésexpoziáció

Az  $A(8)$  napi rezgésexpoziáció a amplitúdóból és az expoziációs időből számítható ki. A rezgésamplitúdóhoz hasonlóan a napi rezgésexpoziáció mértékegysége is a méter per szekundum a négyzetben ( $m/s^2$ ). Az E. melléklet példákat tartalmaz a napi rezgésexpoziáció kiszámítására.

### 2.4.2 A részleges rezgésexpoziáció

Ha egy személy egynél több rezgésforrásnak is ki van téve (például azért, mert a munkanap során két vagy több különböző szerszámot is használ, vagy több munkafolyamatot alkalmaz), ezek mindegyike tekintetében – az amplitúdó és az időtartam alapján – ki kell számítani a részleges rezgésexpoziációt. A részleges rezgésértékek kombinációja adja meg az adott személyt érő teljes  $A(8)$  napi expoziációs értéket. Az E. melléklet példát tartalmaz a napi rezgésexpoziáció kiszámítására.

Minden egyes részleges rezgésexpoziáció egy adott rezgésforrás (szerszám vagy folyamat) hozzájárulását jelenti a munkavállaló teljes napi expoziációjához. A részleges expoziációs értékek ismerete segít Önnek az elsőbbségi sorrend felállításában: a kezelési intézkedések szempontjából a legmagasabb részleges rezgésexpoziációs értékkel rendelkező szerszámoknak vagy folyamatoknak kell elsőbbséget élvezniük.

### 2.4.3 A napi expoziáció értékelési bizonytalansága

A napi expoziáció értékelési bizonytalansága számos tényező függvénye (lásd az EN ISO 5349-2:2001 szabványt), például:

- a mérőműszerrel, illetve a kalibrálással kapcsolatos bizonytalanság,
- a forrásadatok (pl. a gyártó által biztosított kibocsátási adatok) bizonytalansága,
- a gépkezelők közötti különbségek (pl. tapasztalat, kezelési technika vagy fizikum),
- a munkavállaló képessége arra, hogy a mérések alatt jellemző munkavégzést mutasson be,
- a munkafeladat megismételhetősége,
- környezeti tényezők (pl. zaj, hőmérséklet),
- a gép működésében jelentkező különbségek (pl. karbantartási igény, a gép felmelegedése),
- a beépített alkatrészek vagy csiszolófelületek kopása (pl. a fűrészlap élessége, a csiszolókorong elhasználódása).

A rezgésamplitúdó és az expoziációs idő mérésekor az  $A(8)$  értékelésével kapcsolatos bizonytalanság azt is jelentheti, hogy a számított érték akár 20%-kal alacsonyabb vagy 40%-kal magasabb lehet a valós értéknél. Amennyiben akár az expoziációs időt, akár a rezgésamplitúdót becsléssel állapítják meg – például a munkavállalótól (expoziációs idő) vagy a gyártótól (amplitúdó) származó információk alapján –, a napi expoziáció értékelési bizonytalansága ennél jóval nagyobb is lehet.

#### Lásd bővebben:

EN ISO 5349-2:2001 Mechanikai rezgés. A rezgések hatásának mérése és értékelése az ember kéz-kar rendszerére. 2. rész: Gyakorlati irányelvek a munkahelyen végzett mérésekhez



# 3. FEJEZET AZ EXPOZÍCIÓ MEGSZÜNTETÉSE VAGY CSÖKKENTÉSE

*A kockázatértékelés segítségével megtervezheti a munkavállalók kéz-kar vibrációs expozíciójának megelőzéséhez vagy megfelelő mérsékléséhez szükséges intézkedéseket.*

*Ebben a fejezetben bemutatjuk Önnek, hogyan dolgozhat ki kezelési stratégiát, hogyan rangsorolhatja a kezeléssel kapcsolatos tevékenységeit, hogyan hajthat végre kockázatkezelési intézkedéseket, és hogyan követheti nyomon ezek hatékonyságát.*

## 3.1 A KEZELÉSI STRATÉGIA

*A kockázatkezelés érdekében rendelkeznie kell olyan stratégiával, amely lehetővé teszi a kéz-kar vibrációs expozíció hatékony csökkentését.*

*Ebben a fejezetben megvizsgáljuk a kezelési stratégia kidolgozásának folyamatát, és ezen belül a kezeléssel kapcsolatos tevékenységei rangsorolásának módját.*

Az Ön által végzett kockázatértékelés alapján feltehetően meghatározhatóak az expozíció kezelésére szolgáló módszerek. A rezgésexpozíció értékelése során az ezt okozó munkafolyamatokról is el kell gondolkodnia. Ha megérti, miért vannak a munkavállalók rezgésnek kitéve, könnyebben meghatározhatja a rezgés csökkentésére vagy megszüntetésére alkalmas módszereket.

E kezelési folyamat fontosabb lépései a következők:

- a fő rezgésforrások meghatározása;
- ezek rangsorolása annak függvényében, hogy milyen mértékben járulnak hozzá a kockázathoz;
- a lehetséges megoldások meghatározása és azok értékelése a megvalósíthatóság és a költség szempontjából;
- reálisan megvalósítható célok kitűzése;
- a sorrendiség megállapítása és „akcióprogram” készítése;
- a kezelési feladatok meghatározása és megfelelő források hozzárendelése;
- a program végrehajtása;
- a fejlődés nyomon követése;
- a program értékelése.

A kéz-kar rezgésből származó kockázatok csökkentése érdekében alkalmazott megközelítést az Ön által alkalmazott konkrét eljárások és a jelenlegi expozíciós szintek alapján kell megválasztania.

Szükség lehet a kezelési módszerek azon munkavállalókhoz történő igazítására, akik fokozott sérülésveszélynek vannak kitéve: ilyenek például azok, akik különösen fogékonyak a rezgéssel összefüggő sérülésekre, és már az expozíciós beavatkozási határérték alatti expozíció mellett is kialakuló sérülések jeleit mutatják.

*Példa:* a részleges rezgésexpozíció alkalmazása a kockázatok rangsorolására

Egy acélmunkás két szerszámot használ: egy csiszológépet, amelynek működés közbeni rezgés kibocsátása  $7 \text{ m/s}^2$ , és egy fejtőkalapácsot, amelynél ez az érték  $16 \text{ m/s}^2$ . A csiszológépet napi  $2\frac{1}{2}$  órán át, a fejtőkalapácsot pedig 15 percen át használja:

- Csiszológép ( $7 \text{ m/s}^2$ ,  $2\frac{1}{2}$  óráig):  
 $A_1(8) = 3,9 \text{ m/s}^2$
- Fejtőkalapács ( $16 \text{ m/s}^2$ , 15 percig):  
 $A_2(8) = 2,8 \text{ m/s}^2$

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

Bár a fejtőkalapács rezgésamplitúdója nagyobb a csiszológépénél, a részleges expozíciós értékek azt mutatják, hogy a csiszológép használata felelős a munkavállaló teljes rezgésexpozíciójának nagyobb részéért. Ezért a kockázatok csökkentésénél először a csiszológépre kell összpontosítani a figyelmet.

A keretirányelv a következő hierarchiát állapítja meg a megelőző intézkedési program végrehajtása tekintetében:

1. kockázatok elkerülése;
2. az elkerülhetetlen kockázatok értékelése;
3. a kockázati források kiküszöbölése;
4. a munkának az egyénhez való igazítása, főleg a munkahely kialakítását, a munkaeszköz, valamint a munka- és a gyártási módszerek kiválasztását illetően, különösen az egyhangú munka és az előre meghatározott ütem szerint végzett munka visszaszorítására, és azok egészségre gyakorolt hatásának a csökkentésére;
5. a műszaki fejlődéshez történő hozzáigazítás;
6. a veszélyes tényezőknek nem, vagy kevésbé veszéllyel való helyettesítése;
7. koherens, átfogó megelőzési politika kialakítása, amely érinti a technológiát, a munkaszervezést, a munkakörülményeket, a szociális kapcsolatokat és a munkakörnyezettel kapcsolatos tényezők hatását;
8. csoportos védintézkedések előnyben részesítése az egyéni védintézkedésekkel szemben;
9. megfelelő utasítások adása a munkavállalóknak.

### 3.2 MUNKAVÁLLALÓI KONZULTÁCIÓ ÉS RÉSZVÉTEL

A sikeres kockázatkezelés alapja a munkavállalók támogatása és bevonása, különös tekintettel képviselőikre, akik hatékony kommunikációs csatornát biztosíthatnak a munkavállalók felé, és segíthetik őket az egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos tájékoztatás megértésében és alkalmazásában.

Míg egyes, a kéz-kar rezgés mérséklésére irányuló megoldások meglehetősen egyértelműek, lesznek olyanok is, amelyek a munkaszervezés módosítását teszik szükségessé. Az ilyen változtatásokat kizárólag a munkahelyi képviselőkkel való konzultáció útján lehet eredményesen megvalósítani.

**A hatékony konzultációhoz a következők szükségesek:**

- az egészségvédelmi és biztonsági intézkedésekkel kapcsolatos lényeges információk megosztása a munkavállalókkal;
- a munkavállalók számára annak biztosítása, hogy nézeteiket kifejthessék és folyamatosan részt vehessenek az egészségvédelmi és biztonsági kérdések megoldásában;

- a munkavállalók véleményének megbecslése és figyelembevétele.

A konzultáció eredményeképpen jobb, a munkavállalók számára érthető kezelési megoldásokat lehet meghatározni. A kezelési intézkedések végrehajtásában is a munkavállalókra kell támaszkodnia. A megfelelő képzésben részesülő és felügyelet alatt álló munkavállalók kötelesek helyesen használni a gépeket és együttműködni a munkáltatóval, hogy az biztonságos környezetet és munkakörülményeket biztosíthasson számukra a biztonsági és egészségi kockázatok lehető legkisebbre csökkentése, illetve lehetőség szerint kizárása érdekében. A konzultációs folyamat eredményeképpen a munkavállalók jobban azonosulnak és együttműködnek a kezelési intézkedésekkel, így nagyobb lesz annak a valószínűsége, hogy az intézkedéseket sikerrel hajtják végre.

## 3.3 KOCKÁZATKEZELÉS

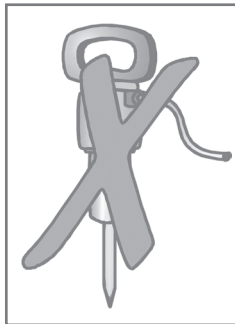
A kockázat mérséklése érdekében meg kell szüntetnie vagy csökkentenie kell a kéz-kar rezgést. Bizonyos intézkedésekkel mérsékelhető a sérülés kialakulásának valószínűsége. A hatékony kezelés általában többféle módszer kombinációján alapul.

Ebben a fejezetben áttekintjük azokat a gépészeti, irányítási és egyéb módszereket, amelyeket a kezelési megoldások meghatározásánál figyelembe kell venni.

### 3.3.1 Más munkamódszerek helyettesítése

Létezhetnek olyan alternatív munkamódszerek, amelyek megszüntetik vagy csökkentik a rezgés-expozíciót: ilyen lehet a feladatok gépesítése vagy automatizálása, illetve alternatív munkafolyamatok alkalmazása. A rendelkezésre álló módszerek naprakész ismerete érdekében rendszeresen tájékozódjon a következők segítségével:

- ✓ az Ön szakmai szervezete;
- ✓ egyéb ipari kapcsolatok;
- ✓ eszközzállítók;
- ✓ szakmai folyóiratok.



### 3.3.2 A berendezések kiválasztása



Feltétlenül meg kell bizonyosodnia arról, hogy a kiválasztott, illetve a feladatokhoz rendelt eszközök megfelelőek és alkalmasak a munka hatékony elvégzésére. A nem megfelelő vagy túl alacsony kapacitású eszközök valószínűleg jóval több idő alatt végzik el a feladatot, miáltal a munkavállalók a szükségesnél hosszabb ideig vannak rezgésnek kitéve.

A fogyóeszközöknek (pl. a csiszológépekhez vagy rezgőcsiszolókhöz szükséges csiszolóanyagok) és a szerszámok kellékeinek (pl. fűrőfejek, vésők vagy fűrészlapok) gondos kiválasztása is hatással lehet

a rezgés-expozícióra. Egyes gyártók kifejezetten a rezgés-expozíció csökkentésére tervezett kellékeket is forgalmaznak.

A szerszámok naprakész ismerete érdekében rendszeresen tájékozódjon a következők segítségével:

- eszközzállítók;
- az Ön szakmai szervezete;
- egyéb ipari kapcsolatok;
- szakmai folyóiratok.

### 3.3.3 Beszerzési politika

Bizonyosodjon meg arról, hogy beszerzési csoportjának a megfelelő eszközök beszerzésével kapcsolatos politikája figyelembe veszi úgy a rezgés-kibocsátást, mint az Ön üzemeltetési követelményeit.

A szerszám-gépek gyártói (illetve importőrei, szállítói, valamint a szerszám-gépkölcsönző cégek) bizonyára segíteni tudnak az Ön sajátos igényeinek legmegfelelőbb és legbiztonságosabb szerszámok kiválasztásában. Ezenfelül hasznos tájékoztatással és tanáccsal kell szolgálniuk a szerszám rezgésével, kiválasztásával és kezelésével kapcsolatban. Kötelességük továbbá a rezgéssel összefüggő kockázatok lehetőség szerinti csökkentése és az Ön támogatása azon vibrációs kockázatok kezelésében, amelyeket a tervezés során nem tudtak kizárni.

Valamennyi, Európában történő használatra szerszám-gépet szállító társaságnak meg kell felelnie a gépekről szóló (98/37/EK irányelv hatályon kívül helyező 2006/42/EK irányelv) irányelvnek, amely értelmében a következőkről kötelesek tájékoztatást nyújtani:

- rezgés-kibocsátás (a használati utasításban közölteknek megfelelően);
- a mérés bizonytalansága.

Esetenként a szállító szükség szerint műszaki segítségnyújtással, illetve a következőkkel kapcsolatos tanácsadással is szolgálhat:

- az eszköz olyan alkalmazása, amely esetleg növelheti a kéz-kar rezgésből származó sérülés kockázatát;
- az eszköz biztonságos használati módja és az ehhez szükséges képzési követelmények;
- a gépkezelőknek, a karbantartásért felelős alkalmazottaknak stb. tartandó, a kéz-kar vibrációs

expozíció mérséklése érdekében javasolt képzések;

- az eszköz használata a különböző feladatok esetében;
- a gép működtetése közben esetleg szükséges egyéni védőeszközök;
- a szerszám jó karban tartásának módja;
- a rezgéscsillapítással kapcsolatos jellemzők.

A gépekről szóló új irányelv úgy rendelkezik, hogy a gépgyártók vagy -szállítók a használati utasításban a következő adatokat bocsássák rendelkezésre:

**„A kézre és a karra kifejtett rezgésekre vonatkozó információk:**

*A kezet és a kart terhelő rezgés teljes értéke, ha az meghaladja a  $2,5 \text{ m/s}^2$ -t. Ha ez az érték nem haladja meg a  $2,5 \text{ m/s}^2$ -t, akkor erre utalni kell.”*

A szerszámok kiválasztása során az ergonómiai szempontokat és néhány további kockázati forrást is figyelembe kell vennie:

- a szerszám tömege
- a markolat kiképzése és kényelmessége
- szorítóerő
- a használat és kezelés egyszerűsége
- a fogófelületekből vagy (pneumatikus szerszámok esetében) a kiáramló levegőből származó hideg
- zaj, valamint
- por.

A gyártók vagy a szállítók esetleg kipróbálás céljára mintaszerszámokat bocsáthatnak rendelkezésre. Használja ki ezt a lehetőséget, és vegye figyelembe a munkavállalók gyakorlati próbákon alapuló véleményét. Fontos a szerszám határfoka: nem lesz népszerű az az eszköz, amellyel lassan végezhető el a munka, és esetleg nagyobb rezgés-expozíciót eredményez, mint egy nagyobb rezgésamplitúdójú, de nagyobb határfokú szerszám. A munkához túl nagy teljesítményű szerszámok azonban szükségtelenül magas rezgésamplitúdónak tehetik ki a felhasználót.

### 3.3.4 A munkavállaló megtervezése

#### Szerszám-befogók, -vezetők és rezgésmentes markolatok

A rezgéscsökkentő foglalatot/állványt tartalmazó szerszám-befogók vagy -vezetők segíthetnek, hogy ne kelljen kézben tartani a rezgő felületeket.

A „rezgésmentes” markolatok csökkenthetik a rezgést, de ennek a fajta markolatnak a helytelen

megválasztása éppen hogy növelheti is a kezet érő rezgést, így fontos, hogy kizárólag a szerszám gyártója által ajánlott markolatokat szabad használni.

#### Rugalmas anyagok

A rezgő markolatot körülvevő gumibevonat vagy más rugalmas anyag javíthatja a kényelemérzetet, de nem valószínű, hogy jelentősen csökkentené a rezgést azokon a frekvenciákon, amelyek az expozíció kiszámításában a legnagyobb szerepet játszzák. A gondatlanul megválasztott rugalmas anyagok bizonyos frekvenciákon még fel is erősíthetik a rezgést, ezáltal valójában növelhetik a rezgés-expozíciót.

#### Szorító- és tolóerő

A kéz által kifejtett szorító- vagy tolóerő csökkentése mérsékeli a felhasználó kezébe és karjába jutó rezgést. Ezekre az erőkre a szerszám vagy a munkadarab megtartásához, a gép kezeléséhez vagy irányításához, illetve a magas munkatempó eléréséhez lehet szükség. Az eszköz helytelen megválasztása, a nem megfelelő karbantartás, az elégtelen képzés vagy a munkaállomás rossz kialakítása miatt azonban a gyakorlatban kifejtett erő nagyobb is lehet, mint amennyire a hatékony munkavégzéshez szükség lenne.

Aszorító- és tolóerő például a következő módszerekkel csökkenthető:

- ha nehéz munkadarabot kézzel, asztali csiszológéppel csiszolnak, az egész munkadarab alátámasztásának köszönhetően a munkavállalónak csak a kerék alá kell azt irányítania, nem kell az egész súlyát tartania;
- felfüggesztőlánc és manipulátor használatával a szerszám kezelője mentesülhet a rezgő szerszámok (például nehéz fűrők, csiszológépek, csavarbehajtók, pneumatikus vésők és egyes esetekben a szögbelevő pisztolyok) súlyának megtartása alól;
- a fogófelület anyagának és felületi kiképzésének módosítása után a kezelőnek kisebb szorítóerő kifejtésére lehet szüksége a szerszám kézben tartásához és irányításához;
- az erdőszetben, ahol a láncfűrész az ágazás során végigcsúszik a fatörzs mentén, a fűrész súlyának folyamatos megtartása helyett olyan technikák alkalmazása, mint az olyan irányított fadóntás, ahol a fatörzsek egymásra esnek, és egymást padként tartják.

### 3.3.5 A munkavállaló képzése és tájékoztatása

Fontos, hogy a gépkezelőknek és a felügyelőknek biztosítsa az alábbiakkal kapcsolatos tájékoztatást:

- a használt munkaeszközzel összefüggő lehetséges sérülések;
- az expozíciós határértékek és az expozíciós beavatkozási határértékek;
- a rezgéssel kapcsolatos kockázatértékelés és az esetleges rezgésmérések eredményei;
- a kéz-kar rezgéssel összefüggő kockázatok megszüntetése vagy csökkentése érdekében alkalmazott kezelési intézkedések;
- a mechanikus rezgésexpozióciót a minimumra csökkentő biztonságos munkamódszerek;
- miért és hogyan kell felismerni és jelenteni a sérülésre utaló jeleket;
- miért és hogyan kell jelenteni a karbantartásra szoruló gépeket;
- hogyan és mikor kell leselejtezni a túlzott rezgésexpozióciót eredményező szerszámokat vagy fogyóeszközöket;
- milyen körülmények között jogosult a munkavállaló egészségügyi ellenőrzésre.

A kezelési intézkedések hatékony végrehajtásában a rezgő szerszámok és folyamatok kezelőire kell támaszkodnia. A kezelési intézkedések végrehajtása során konzultálnia kell a munkavállalókkal és képviselőikkel. A munkavállalók kötelesek együttműködni Önnel az európai egészségvédelmi és biztonsági irányelveknek való megfelelés érdekében hozott intézkedései során.

A munkavállalókat képzésben kell részesíteni a munkavégzési technikák terén, például azzal kapcsolatban, hogyan kerülhető el a túlzott szorító-, toló- és irányítóerő kifejtése, továbbá annak biztosítása érdekében, hogy a szerszámokat biztonságosan és maximális hatékonyság mellett működtessék. Ki kell képezni őket annak felismerésére is, hogy mikor válik szükségessé a gépek karbantartása.

Egyes szerszámok esetében a nagyobb rezgésexpozióció elkerülése érdekében fontos, hogy a kezelő megfelelő helyzetben tartsa a kezét. Számos csökkentett rezgésű szerszámnak (például a felfüggesztett markolatú légalapácsnak) megnő a rezgés kibocsátása, ha a kezelő a szerszámot üzemeltetés közben túl erősen nyomja lefelé. (A légalapács akkor is több rezgést bocsát ki, ha a szerszámot működtetés közben felfelé húzzák, például amikor kiemelik a lyukból).

A gyártónak tanácsot kell adnia az esetleges képzési követelményekkel kapcsolatban, és szervezhet is képzést a gépkezelők részére. A munkavállalókat arra is lehet biztatni, hogy amennyire lehet, a biztonságosan, de lazán megfogott szerszámot tartsák a munkadarabon (illetve kézben tartott munkadarab esetén az esetleges támasztékon).

Szükséges képzés és felügyelet biztosítása annak érdekében, hogy a munkavállalók bizonyosan óvják magukat a rezgéssel összefüggő betegségek kialakulása ellen. Ösztönözni kell őket arra, hogy jeleljenek minden olyan tünetet, amely összefügghet például a szerszámok rezgésével vagy használatával. Ha olyan rendszerben vesznek részt, amely keretében egészségi állapotukat folyamatosan ellenőrzik, ez alkalmas lehet a rezgésveszéllyel és a sérülésveszély csökkentésének módjával kapcsolatos rendszeres négy szemközti megbeszélésre.

A munkavállalóknak tanácsot kell adni a munkavégzéssel összefüggésben nem álló tevékenységek egészségügyi kockázatairól is. Ösztönözni kell őket a dohányzás abbahagyására vagy csökkentésére, mert az vérkeringési zavarokat okozhat. A munkavállalóknak tisztában kell lenniük azzal is, hogy az otthoni barkácsolás céljára történő szerszámok használat vagy egyes más tevékenységek – például a motorozás – hozzáadódhatnak napi rezgés expozióciójukhoz, ezáltal növelik a kéz-kar rezgésből eredő sérülés kialakulásának kockázatát.

### 3.3.6 Munkabeosztás

A kéz-kar rezgésből eredő kockázatok mérséklése érdekében szükséges lehet annak az időnek a korlátozása, amely során a munkavállalók valamely szerszámból vagy folyamatból származó rezgésnek vannak kitéve. Ajánlatos úgy szervezni a munkát, hogy elkerülhető legyen a munkavállalók hosszú idejű, folyamatos rezgés expozióciója.

Biztosítsa az új munkabeosztás megfelelő felügyeletét, nehogy a munkavállalók fokozatosan visszatérjenek a régi munkarendhez. Ha a munkavállalókat teljesítménybérben fizetik, a rendszert úgy kell megtervezni, hogy elkerülhető legyen az egyes munkavállalók intenzív, néhány expozíciós szünettel történő munkavégzése.

### 3.3.7 Csoportos intézkedések

Amennyiben több vállalkozás osztozik egy munkahelyen, az egyes munkáltatóknak együtt kell működniük a biztonsági és egészségvédelmi rendelkezések végrehajtásában. Ezt jelentheti például azt, hogy ha egy építkezésen a gépeket több ott dolgozó alvállalkozó használja, az egyik társaság vállalhatja a kevésbé rezgő gépek beszerzésével vagy bérletével kapcsolatos feladatot.

### 3.3.8 Ruházat és egyéni védelem

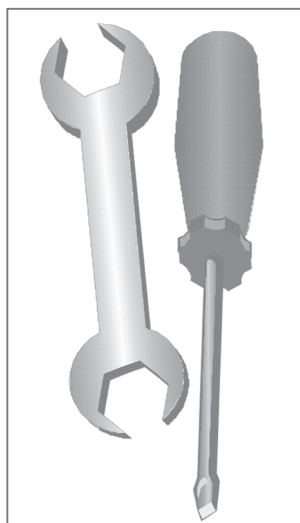
Az egyéni védőeszköz csupán utolsó mentővár a munkával összefüggő veszélyek elleni védelemben, és hosszú távú kezelési módszerként csak akkor szabad figyelembe venni, ha már minden más lehetőséget kihasználtak.



## Rezgésvédelem

A „rezgés csillapítóként” forgalmazott kesztyűknek rendelkezniük kell „CE” védjeggyel, amely tanúsítja, hogy a kesztyűt bevizsgálták és megállapították, hogy az megfelel az EN ISO 10819:1997 szabvány követelményeinek. Ez a szabvány azonban nem tartalmaz részletes teljesítményadatokat a kesztyűk vonatkozásában; ezért Önnek a munkahelyen használt egyéni védőeszközökről szóló 1992. évi irányelv értelmében külön értékelnie kell a rezgés csillapító kesztyűk által nyújtott védelmet.

A rezgés csillapító kesztyűk nem csökkentik jelentős mértékben a kockázatokat a 150 Hz (percenként 9000 fordulat) alatti frekvenciák esetében. Ez azt jelenti, hogy a legtöbb kézi szerszám gépesítésében a frekvenciával súlyozott rezgés amplitúdójának az ilyen kesztyűk által biztosított csökkentése elhanyagolható. A rezgés csillapító kesztyűk valamelyest mérsékelhetik a rezgéssel összefüggő kockázatokat a magas fordulatszámon működő (vagy magas frekvencián rezgő) és lazán kézben tartott gépek esetében. Ezt a kockázatcsökkenést azonban nehéz mennyiségileg meghatározni, így általában nem lehet a kesztyűkre alapozni a kéz-kar rezgés elleni védelem biztosítását tekintetében.



## Hideg elleni védelem

Az alacsony testhőmérséklet a vérkeringés lassulása miatt növeli az ujjakban a keringés romlásának kockázatát. Ezért lehetőség szerint hideg időben kerülni kell a szabadtéri munkát. Ha mégis kint kell dolgozni, rendelkezésre állnak fűtött markolatú gépek (például láncfűrészek), amelyek segítenek a kéz melegen tartásában.

A beltéri munkahely hőmérsékletének általában legalább 16°C-nak kell lennie, és különös ruházat nélkül is elfogadható kényelemérzetet kell biztosítani. Kerülnie kell az olyan gépeket, amelyek a kéz lehűlését

okozhatják: ilyenek például az acélburkolatú gépek vagy a kiáramló levegőt a működtető kezére vezető pneumatikus szerszámok.

Meleg ruházatot és kesztyűt kell biztosítani, ha a hideg miatt magasabb a kéz-kar rezgéssel összefüggő kockázat. A kesztyűket és egyéb ruhadarabokat értékelni kell a megfelelő szabás és méret szempontjából, valamint arra tekintettel, hogy a munkakörnyezetben mennyire hatékonyan képes melegen és szárazon tartani a kezét és a testet.

### 3.3.9 Karbantartás

Aszerszám gépek és egyéb munkaeszközök rendszeres szervizelése általában segít a rezgés amplitúdó lehető legalacsonyabb szinten tartásában, ezért:

- tartsa élesen a vágóeszközöket;
- a csiszolókorongokat helyesen, a gyártó ajánlásait követve állítsa be;
- a gyártó ajánlásainak megfelelően kenje a mozgó alkatrészeket;
- cserélje le a kopott alkatrészeket;
- végezze el a szükséges egyensúlyellenőrzéseket és -kiigazításokat;
- cserélje le a rezgés csillapító foglalatokat/állványokat és a felfüggesztett markolatokat, mielőtt azok tönkremennének (keresse a gumifoglalatok elhasználódására utaló jeleket: repedés, kitüremelés, felpuhulás vagy megkeményedés);
- ellenőrizze és cserélje a meghibásodott rezgéstompítókat, csapágyakat és fogaskerekeket;
- élezze meg a láncfűrész fogait, és ügyeljen a helyes láncfeszességre;
- állítsa be a motorokat.

## 3.4 MEGFIGYELÉS ÉS ÚJRAÉRTÉKELÉS

*A rezgésexpoziáció kezelésének folyamatosan kell történnie. Meg kell bizonyosodnia arról, hogy a kezelési rendszereket alkalmazzák és általuk a várható eredményeket érik el.*

*Ebben a fejezetben áttekintjük a rezgésvédelmi intézkedések nyomon követésének módját és megvizsgáljuk, mikor szükséges a kockázatértékelés megismétlése.*

### 3.4.1 Honnan tudom, jól működnek-e a kéz-kar rezgésvédelmi intézkedéseim?

Időnként felül kell vizsgálnia kéz-kar rezgésvédelmi intézkedéseit, hogy megbizonyosodjon róla, még mindig helytállóak és hatékonyak-e. A következőket kell tennie:

- Rendszeresen ellenőrizze, hogy a munkavezetők és a munkavállalók továbbra is végrehajtják-e az Ön által bevezetett kockázatkezelési-programot!
- Rendszeresen egyeztessen a munkavezetőkkel, felügyelőkkel, munkavállalókkal és biztonsági vagy munkavállalói képviselőkkel arról, van-e valamilyen rezgéssel kapcsolatos probléma az eszközökkel vagy azok használati módjával!
- Kövesse figyelemmel a rendszeres egészségügyi ellenőrzés eredményeit, és vitassa meg a foglalkozás-egészségügyi szolgáltatóval, hogy az intézkedések eredményesnek tűnnek-e, vagy módosításra szorulnak!

### 3.4.2 Mikor kell megismételnem a kockázatértékelést?

Minden olyan alkalommal meg kell ismételnie a rezgéssel összefüggő kockázatok és azok kezelési módjának értékelését, amikor a munkahelyen bekövetkező változások érinthetik az expoziáció szintjét; például:

- az eddigiektől eltérő gépek vagy folyamatok bevezetése;
- a munkabeosztás vagy a munkamódszerek módosítása;
- a rezgő eszközzel végzett munka időtartamának változása;
- új rezgésvédelmi intézkedések bevezetése.

Akkor is meg kell ismételnie a kockázatértékelést, ha bebizonyosodik (például a rendszeres egészségügyi ellenőrzés során), hogy meglévő védintézkedései nem eredményesek.

Az újraértékelés nagyságrendje a változások természetétől és az érintett személyek számától függ. A munkaidőben vagy munkabeosztásban bekövetkező módosítások miatt szükség lehet az érintett személyek napi expoziációjának újbóli kiszámítására, de ez nem jár együtt szükségszerűen a rezgésamplitúdó változásával. Új gépek vagy folyamatok bevezetésekor teljes körű újraértékelés lehet szükséges.

Helyesgyakorlatnak tekinthető kockázatértékelésének és munkavégzési gyakorlatának rendszeres időközönkénti felülvizsgálata még abban az esetben is, ha nem történt szemmel látható változás. Iparágában időközben elérhetővé válhatnak olyan új technológiák, szerszámmodellek vagy munkamódszerek, amelyek segítségével még tovább csökkentheti a kockázatokat.





# 4. FEJEZET AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT FOLYAMATOS ELLENŐRZÉSE

*Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének lényege a munkavégzéssel összefüggő egészségromlás feltárása érdekében módszeres, rendszeres és megfelelő eljárások végrehajtása, valamint az eredmények alapján a szükséges intézkedések megtétele. Célja elsősorban a munkavállalók egészségének megóvása (ideértve a fokozott kockázatnak kitett egyének meghatározását és védelmét), valamint a kockázatkezelési intézkedések hosszú távú eredményességének ellenőrzése.*

*Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének végrehajtása egyértelműen a tagállamok hatáskörébe tartozik, és az Európai Unióban az egészségügyi ellenőrzés gyakorlata terén különbségek mutatkoznak. Ezen útmutatónak nem célja, hogy pontos iránymutatást adjon az egészségi állapot folyamatos ellenőrzéséről. Ebben a fejezetben megismételjük a rezgésvédelmi irányelv egészségügyi ellenőrzéssel kapcsolatos követelményeit, továbbá áttekintünk néhány rendelkezésre álló értékelési technikát.*

*Az F. melléklet tartalmazza néhány kéz-kar sérüléssel kapcsolatos egészségügyi ellenőrzési technika leírását.*

## 4.1 MIKOR SZÜKSÉGES AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT FOLYAMATOS ELLENŐRZÉSE?

A tagállamok elfogadják a szükséges rendelkezéseket a munkavállalók megfelelő egészségügyi felülvizsgálatának biztosításához minden olyan esetben, amikor a kéz-kar vibrációs kockázat értékelésének eredménye egészségkárosító hatás kockázatát jelzi. Az egészségügyi felülvizsgálattal kapcsolatos rendelkezéseket, beleértve az egészségügyi dokumentációra és azok hozzáférhetőségére vonatkozó követelményeket, a nemzeti joggal és/vagy gyakorlattal összhangban vezetnek be.

A munkáltatónak biztosítani kell az egészségügyi állapot megfelelő, folyamatos ellenőrzését, amennyiben a kockázatértékelés eredménye a munkavállaló egészségét károsító hatás kockázatát jelzi. A rezgéssel összefüggő sérülés kockázatának kitett munkavállalók számára biztosítani kell egészségi állapotuk folyamatos ellenőrzését, amennyiben:

- a munkavállalók rezgés-expozíciója olyan természetű, hogy ok-okozati összefüggés állapítható meg az expozíció és egy azonosítható betegség vagy egészségkárosító hatás között,
- valószínűsíthető, hogy a betegség vagy a hatás a munkavállaló adott munkavégzési körülményei között keletkezett, valamint
- léteznek bevált technikák a betegség vagy az egészségkárosodást okozó hatás azonosítására.

Az a munkavállaló, akinek a napi rezgés-expozíciója meghaladja a napi expozíciós beavatkozási határértéket, minden esetben jogosult egészségi állapotának megfelelő ellenőrzésére.

## 4.2 MILYEN NYILVÁNTARTÁSRA VAN SZÜKSÉG?

A tagállamok olyan rendelkezéseket vezetnek be, amelyek értelmében az egészségügyi felülvizsgálaton részt vett munkavállalókról egészségügyi dokumentáció készül, és ezt naprakészen vezetik. Az egészségügyi dokumentáció az egészségi állapot elvégzett ellenőrzése eredményeinek összefoglalását tartalmazza. Az egészségügyi dokumentációt olyan formában vezetnek, amely – a bizalmasan kezelendő adatok figyelembevételével – megteremti a későbbi konzultáció lehetőségét.

Kérelemre megküldik az illetékes hatóságnak a dokumentáció megfelelő példányait. A munkavállaló – kérelmére – hozzáférhet a rá vonatkozó egészségügyi dokumentációhoz.

## 4.3 MI A TEENDŐ SÉRÜLÉS DIAGNÓZISA ESETÉN?

Amennyiben az egészségügyi felülvizsgálat eredményeként kiderül, hogy a munkavállaló azonosítható betegségben szenved, vagy egészségkárosító hatás érte, és az orvos vagy a foglalkozás-egészségügyi szakember megállapítása szerint ez a munkavállalót munkavégzés közben ért mechanikus rezgés hatására vezethető vissza:

### A munkavállaló tájékoztatása

Az orvos vagy más megfelelően képzett szakember tájékoztatja a munkavállalót személyes egészségügyi felülvizsgálata eredményéről. A munkavállaló információt és tanácsot kap különösen arra



vonatkozóan, hogy milyen egészségügyi vizsgálaton kell részt vennie az expozíció megszűnését követően.

### A munkavállaló tájékoztatása

A munkaadót az orvosi titoktartás követelményeinek érvényesítése mellett tájékoztatják az egészségügyi felülvizsgálat valamennyi jelentős megállapításáról.

### A munkavállaló feladatai

- a kéz-kar rezgéssel kapcsolatos kockázatértékelés felülvizsgálata,
- a kéz-kar rezgésexpozícióval összefüggő kockázatok megszüntetése vagy csökkentése érdekében alkalmazott intézkedések felülvizsgálata,

- a foglalkozás-egészségügyi szakember, vagy más megfelelően képzett személy vagy az illetékes hatóság tanácsának figyelembevétele a kéz-kar rezgésexpozícióval összefüggő kockázatok megszüntetéséhez vagy csökkentéséhez szükséges intézkedések végrehajtásakor, beleértve annak lehetőségét, hogy a munkavállalót olyan más munkahelyre helyezik át, ahol nem áll fenn további expozíciós kockázat, és
- rendelkezés az egészségi állapot rendszeres ellenőrzéséről és a hasonló hatásoknak kitett munkavállalók egészségi állapotának vizsgálatáról. Az ilyen esetekben az illetékes orvos vagy a foglalkozás-egészségügyi szakember vagy az illetékes hatóság javaslatot tehet a kockázatnak kitett személyek orvosi vizsgálatára.

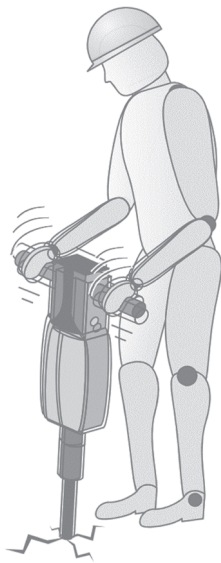
A.1. táblázat: A 2002/44/EK irányelvben meghatározott felelősségek összefoglalása

Az irányelv cikke	Ki	Mikor	Követelmény
4. cikk	Munkáltató	A kéz-kar rezgéssel összefüggő esetleges kockázat	<b>A kockázat meghatározása és értékelése:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Olyan személyt bízjon meg a feladattal, aki rendelkezik a megfelelő szakértelemmel a kéz-kar rezgéssel kapcsolatos kockázat értékeléséhez.</li> <li>✓ Legyen birtokában a kockázatértékelés.</li> <li>✓ Határozza meg az expozíció mérsékeléséhez, továbbá a munkavállalók tájékoztatásához és képzéséhez szükséges intézkedéseket.</li> <li>✓ Tartsa naprakészen a kockázatértékelést.</li> </ul>
5. cikk	Munkáltató	Rezgéssel összefüggő kockázatok	<b>Az expozíció elkerülése vagy csökkentése:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tegyen általános intézkedéseket az expozíció kizárására vagy lehetőség szerinti csökkentésére.</li> </ul>
		Az expozíciós beavatkozási határérték alatt	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Dolgozzon ki és hajtson végre intézkedési programot a kéz-kar rezgéssel kapcsolatos kockázatokkal szembeni expozíció kizárására vagy lehetőség szerinti csökkentésére.</li> </ul>
		Az expozíciós határérték felett	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tegyen azonnali intézkedéseket a határérték feletti expozíció megelőzésére.</li> <li>✓ Állapítsa meg, miért lépték túl az expozíciós határértéket.</li> </ul>
		Különös kockázatnak kitett munkavállalók	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alkalmazkodjon a különös kockázatnak kitett munkavállalókkal kapcsolatos követelményekhez.</li> </ul>
6. cikk	Munkáltató	A kéz-kar rezgéssel összefüggő kockázatnak kitett munkavállalók	<b>A munkavállalók tájékoztatása és képzése:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ valamennyi kéz-kar rezgéssel összefüggő kockázatnak kitett munkavállaló számára.</li> </ul>
7. cikk	Munkáltató	A kéz-kar rezgéssel összefüggő kockázatnak kitett munkavállalók	<b>Munkavállalói konzultáció és részvétel:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Kiegyensúlyozott módon és időben konzultáljon a munkavállalókkal és képviselőikkel a kockázatértékelésről, a kockázatkezelési intézkedésekről, az egészségi állapot folyamatos ellenőrzéséről és a képzésről.</li> </ul>
8. cikk	Orvos vagy megfelelően képzett szakember	Amennyiben egészségkárosodást állapítanak meg	<b>Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tájékoztassa a munkavállalókat az egészségügyi ellenőrzés eredményeiről.</li> <li>✓ A munkavállalónak adjon tájékoztatást és tanácsot arra vonatkozóan, hogy milyen egészségügyi vizsgálaton kell részt vennie az expozíció megszűnését követően.</li> <li>✓ A munkavállalóval közölje az egészségügyi ellenőrzés során kiderült fontos tényeket.</li> </ul>
	Munkáltató	Amennyiben egészségkárosodást állapítanak meg	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vizsgálja felül a kockázatértékelést.</li> <li>✓ Még nagyobb mértékben előzze meg vagy csökkentse a kockázatokat.</li> <li>✓ Vizsgálja felül a hasonló expozíciójú munkavállalók egészségi állapotát.</li> </ul>
	Munkáltató	Az expozíciós beavatkozási határérték feletti expozíció	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ A munkavállalóknak joguk van egészségi állapotuk folyamatos ellenőrzéséhez.</li> </ul>

# B MELLÉKLET MI A REZGÉS?

## B.1 MI A REZGÉS?

Rezgés akkor jön létre, amikor egy test külső és belső erők hatására rezgésbe jön B.1. ábra A kéz-kar rezgés esetében a gépek markolatának vagy a munkadarabok felületének gyors rezgőmozgása továbbjut a kézbe és a karba.

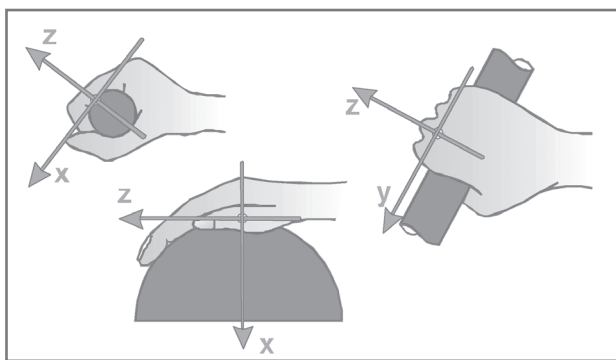


B.1. ábra: Kéz-kar rezgési

## B.2 MIT KELL MÉRNI?

A rezgést amplitúdójával és frekvenciájával lehet meghatározni. A rezgés amplitúdója a rezgés elmozdulásaként (méterben), a rezgés sebességeként (méter per szekundumban), vagy rezgés gyorsulásként (méter per szekundum a négyzetes mértékegységben vagy  $m/s^2$ -ben) fejezhető ki. A legtöbb rezgésátalakító teljesítménye a gyorsulással függ össze, így a rezgés leírására hagyományosan a gyorsulást használják.

Ahhoz, hogy az egy felületen jelentkező rezgésről teljes képet alkothassunk, a rezgést három tengely mentén kell mérni, a B.2. ábrán látható módon.



B.2. ábra: A kéz-kar rezgés mérési tengelyei

## B.3 MI A FREKVENCIA ÉS A FREKVENCIASÚLYOZÁS?

A frekvencia a rezgő test oda-vissza mozgásainak másodpercenkénti száma. Értékét másodpercenkénti ciklusokban, ismertebb nevén hertzben (rövidítve: Hz) fejezik ki. A forgó szerszámok esetében a domináns frekvenciát általában a szerszám forgási sebessége határozza meg, és általában a percenkénti fordulatszámmal (rpm) fejezik ki; az rpm értéket 60-nal elosztva megkapjuk a frekvencia Hz-ben kifejezett értékét.

A kéz-kar rezgés tekintetében jelentősnek mondható frekvenciák a 8 és 1000 Hz közötti tartományba esnek. Mivel azonban a kéz károsodásának kockázata nem azonos valamennyi frekvencián, **frekvenciasúlyozás** alkalmazásával juttatható érvényre a különböző frekvenciák által okozott károsodás valószínűsége. Ennek eredményeképpen a súlyozott gyorsulás csökken, amikor a frekvencia nő. A kéz-kar rezgés esetében mindössze egy frekvenciasúlyozási görbét használnak mindhárom tengelyhez.

## B.4 MILYEN VIBRÁCIÓS PARAMÉTEREKET HASZNÁLNAK AZ EXPOZÍCIÓ ÉRTÉKELÉSÉRE?

Minden rezgési tengelyre megadják a frekvenciával súlyozott átlagos gyorsulás négyzetes közepértékét: ez az  $a_{hw}$ . Az expozíció értékelésére használt érték **a rezgés összértéke**, amely a következő módon kombinálja az x, y és z tengely  $a_{hw}$  értékét:

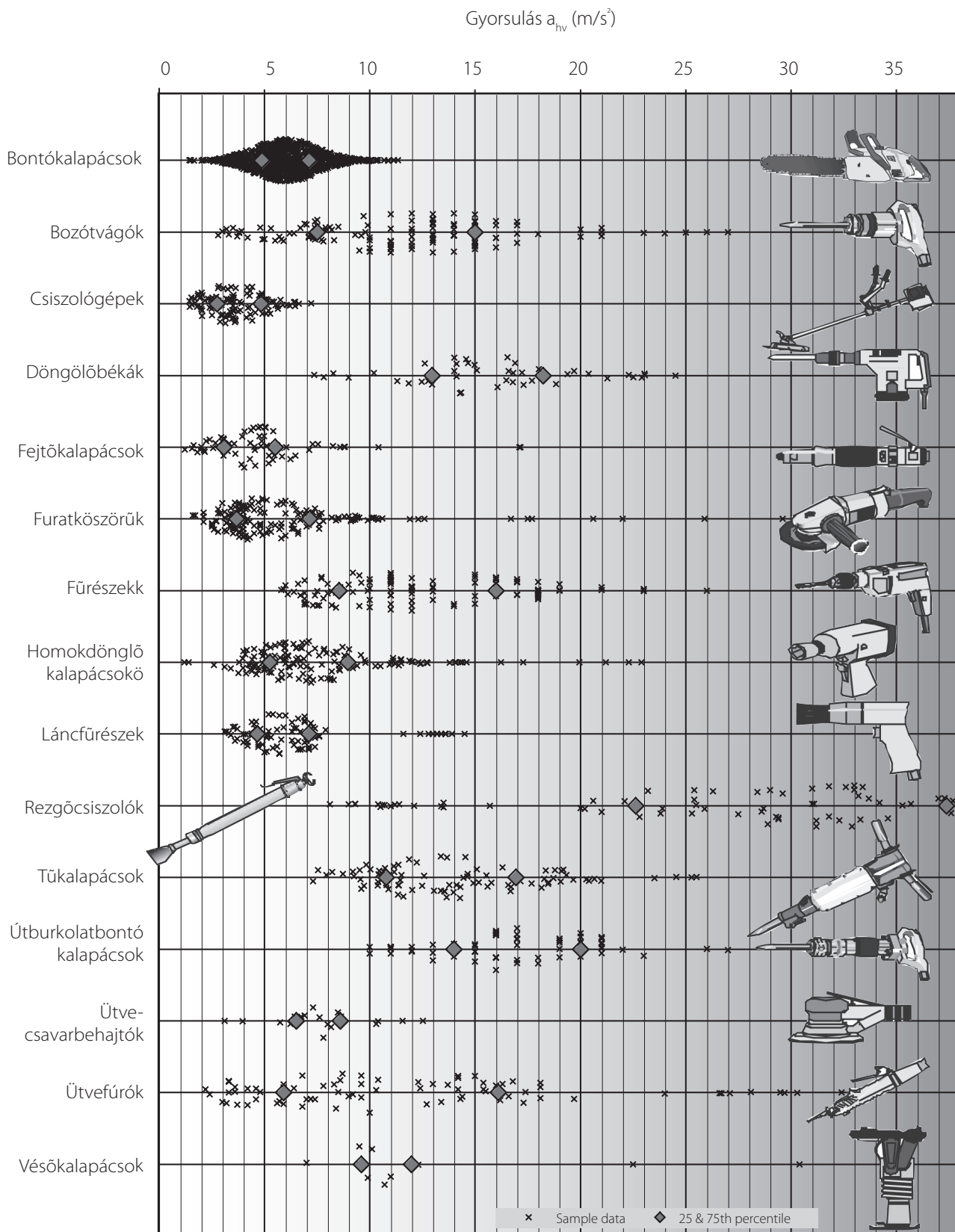
$$a_{hv} = \sqrt{a_{hw x}^2 + a_{hw y}^2 + a_{hw z}^2}$$

A B.3. ábra néhány példát mutat be mindennapos, kézben tartott szerszámok vibrációs összértékére.

### B.3. ÁBRA: PÉLDÁK MINDENNAPOS SZERSZÁMOK REZGÉSAMPLITÚDÓJÁRA

A mintaadatok a HSL és az INRS által 1997 és 2005 között a munkahelyeken mért  $a_{hv}$  vibrációs összértékeken alapulnak (lásd a 2.3. fejezetet). Az adatok tájékoztató jellegűek és nem tekinthetők reprezentatívnak a gép minden körülmény közötti használata tekintetében.

A 25 és 75 százalékpontos értékek azt a rezgésamplitúdót jelölik, amellyel a minták 25, illetve 75%-a egyenlő vagy annál alacsonyabb.



## B.5 MILYEN MŰSZEREKET KELL HASZNÁLNI?

A kéz-kar rezgés mérésére használt eszközöknek meg kell felelniük az EN ISO 8041:2005 szabvány kéz-kar rezgés mérésére használt műszerekre vonatkozó előírásainak. Fontos a gyorsulásmérő (akcelerométer; rezgésátalakító) gondos megválasztása. A kézben tartott vagy kézi irányítású gépek rezgése igen erős

lehet, ami könnyen túlterhelheti a nem megfelelő rezgésátalakítókat. A rezgésátalakítóknak a gépek markolatára történő felszereléséhez merev, könnyű és kisméretű felfogatórendszerre van szükség. A rezgésátalakítók kiválasztásával és felszerelésével kapcsolatban további tájékoztatás és útmutatás található az EN ISO 5349-2:2001 szabványban.

### Lásd bővebben:

EN ISO 5349-2:2001 Mechanikai rezgés. A rezgések hatásának mérése és értékelése az ember kéz-kar rendszerére. 2. rész: Gyakorlati irányelvek a munkahelyen végzett mérésekhez

# C MELLÉKLET EGÉSZSÉGÜGYI KOCKÁZATOK, PANASZOK ÉS TÜNETEK

A kéz és a kar által közvetített erős rezgésnek rendszeresen kitett munkavállalóknál hosszú távon az ujjakat érintő vérkeringési zavarokkal, valamint a kéz és a kar neurológiai és motoros funkcióival kapcsolatos panaszok jelentkezhetnek. Ezen összetett zavarok megnevezésére a „**kéz-kar vibrációs szindróma**” kifejezés használatos.



A kéz-kar vibrációs szindróma hatással van a társadalmi és a családi életre is. A keringési zavarok miatt nem csak a munkahelyen, hanem például autósülés, szabadterei sportesemények figyelemmel kísérése vagy más hasonló tevékenységek közben is jelentkezhetnek időszakos rohamok. Nehézséget okozhatnak olyan mindennapos feladatok is, mint például a ruhadarabok kisebb gombjainak begombolása.

Számos európai országban foglalkozási megbetegedésnek tekintik a kéz és a kar által közvetített rezgéssel összefüggésben kialakuló érrendszeri és idegrendszeri zavarokat, valamint csontrendszeri és ízületi rendellenességeket.

## C.1 ÉRRENDSZERI ZAVAROK

A kéz és a kar által közvetített rezgésnek kitett munkavállalók gyakran panaszkodnak ujjuk időnkénti elfehéredéséről, ami főként hideg hatására következik be. Ezt a tünetet az ujjak vérkeringésének ideiglenes leállása okozza.

Többféle megnevezés létezik a rezgés következtében kialakuló érrendszeri zavarok leírására:

- ujjfehéredés,
- foglalkozási eredetű Raynaud-szindróma
- vibráció következtében kialakuló ujjfehéredés.

A rohamokban jelentkező fehéredés eleinte egy vagy több ujjvéget érinthet, de a rezgésnek való további expozíció következtében egészen az ujjtöveig kiterjedhet. Ahogy a vérkeringés (általában meleg vagy helyi masszázis hatására) visszatér az ujjakba, az ujjak elvörösödnek és gyakran fájdalmasak. A fehéredés gyakrabban fordul elő télen, mint nyáron. A rohamok hossza a rezgés erősségének megfelelően változik, pár perctől több mint egy óráig terjedhet.

Ha a rezgés expozíció továbbra is fennáll, a fehéredés egyre gyakoribbá válik és egyre több ujjat érint. Az egész év során jelentkezhetnek a rohamok, amelyeket már egészen csekély hőmérséklet-csökkenés is kiválthat. Az ujjak elfehéredésével egyidőben a munkavállaló teljesen elveszítheti a tapintásérzékelését és kézügyességét, ami a munkavégzés során növelheti a baleset miatti akut sérülésveszélyt.

Járványtani tanulmányok bizonyították, hogy a fehéredés bekövetkezése valószínűségét és súlyosságát befolyásolják a rezgés expozíció jellemzői és időtartama, a szerszám és a munkafolyamat típusa, a környezet körülményei (hőmérséklet, légáramlatok, nedvesség, zaj), bizonyos biodinamikai és ergonómiai tényezők, valamint különféle egyéni jellemzők (egyéni fogékonyság, egyes betegségek és behatások, mint például a dohányzás, továbbá bizonyos, a perifériás keringésre ható gyógyszerek).

## C.2 IDEGRENDSZERI ZAVAROK

A kéz és a kar által közvetített rezgésnek kitett munkavállalók bizsergést vagy zsibbadást érezhetnek ujjukban vagy kezükben. Ha a rezgés expozíció továbbra is fennáll, a tünetek általában rosszabbodnak és a munkaképességet, valamint az életvitelt is befolyásolhatják. A rezgésnek kitett munkavállalóknak csökkenhet a tapintás- és hőérzékelése, és romolhat a kézügyessége.

## C.3 KÉZTŐCSATORNA-SZINDRÓMA

A munkavállalók körében végzett járványtani vizsgálat bizonyította azt is, hogy a rezgő szerszámok ismétlődő mozdulatokkal, erős szorítással és rendellenes testhelyzettel kombinált használata növelheti a kéztőcsatorna- (karpális alagút) szindróma kialakulásának kockázatát.

## C.4 VÁZ- ÉS IZOMRENDSZERI MEGBETEGEDÉSEK

A tartósan rezgésnek kitett munkavállalók izomgyengeségről, kéz-és karfájdalmakról, valamint az izomerő csökkenéséről panaszolhatnak. Úgy tűnik, hogy ezek a zavarok összefüggnek a nehéz fizikai munkából eredő ergonómiai stressztényezőkkel.

A csuklóban és könyökben jelentkező csont-ízületgyulladás, valamint az inak csatlakozási helyein (főként a könyöknél) lévő lágy szövetek megkeményedése (elcsontosodása) különösen nagy számban fordul elő bányászoknál, útépítő munkásoknál és a fémmegmunkálásban dolgozó, kalapálógépet kezelő munkavállalóknál.

A rezgésnek kitett munkavállalóknál további foglalkozással összefüggő rendellenességekről is beszámoltak: ilyen a felső végtagokban jelentkező íngyulladás (tendonitis) és inahüvelygyulladás, valamint a Dupuytren-kontraktúra, a tenyér kötőszövetes bonyéit érintő betegség.





# D MELLÉKLET NÉHÁNY SEGÉDESZKÖZ A NAPI EXPOZÍCIÓ KISZÁMÍTÁSÁHOZ

## D.1 INTERNET ALAPÚ SEGÉDESZKÖZÖK

Rendelkezésre áll néhány olyan internet alapú kalkulátor, amely leegyszerűsíti a napi rezgés expozíció kiszámításának folyamatát, például:

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

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

<http://www.hvbg.de/d/bia/prs/softwa/kennwertrechner/index.html>

## D.2 NAPI EXPOZÍCIÓS GRAFIKON

A D.1. ábrán látható grafikon egy másik egyszerű módszert kínál a napi expozíció vagy részleges rezgés expozíció kalkulátor nélküli megítéléséhez.

Egyszerűen keresse meg az  $\ddot{O}$  rezgésamplitúdójának és expozíciós idejének megfelelő vonalak metszéspontjában vagy közvetlenül afölött található **A(8)** vonalat.

A D.1. ábrán látható zöld terület a valószínűleg az expozíciós beavatkozási határértéken belül maradó expozíciót jelöli. Mindamellet ezekről az expozíciókról nem szabad azt feltételezni, hogy „biztonságosak”. Már az expozíciós beavatkozási határérték alatti expozíció esetén is fennállhat a kéz-

kar rezgéssel összefüggő sérülés kockázata, így egyes munkavállalóknál – különösen több éves expozíció után – a zöld területbe eső expozíció is okozhat rezgésből eredő sérülést.

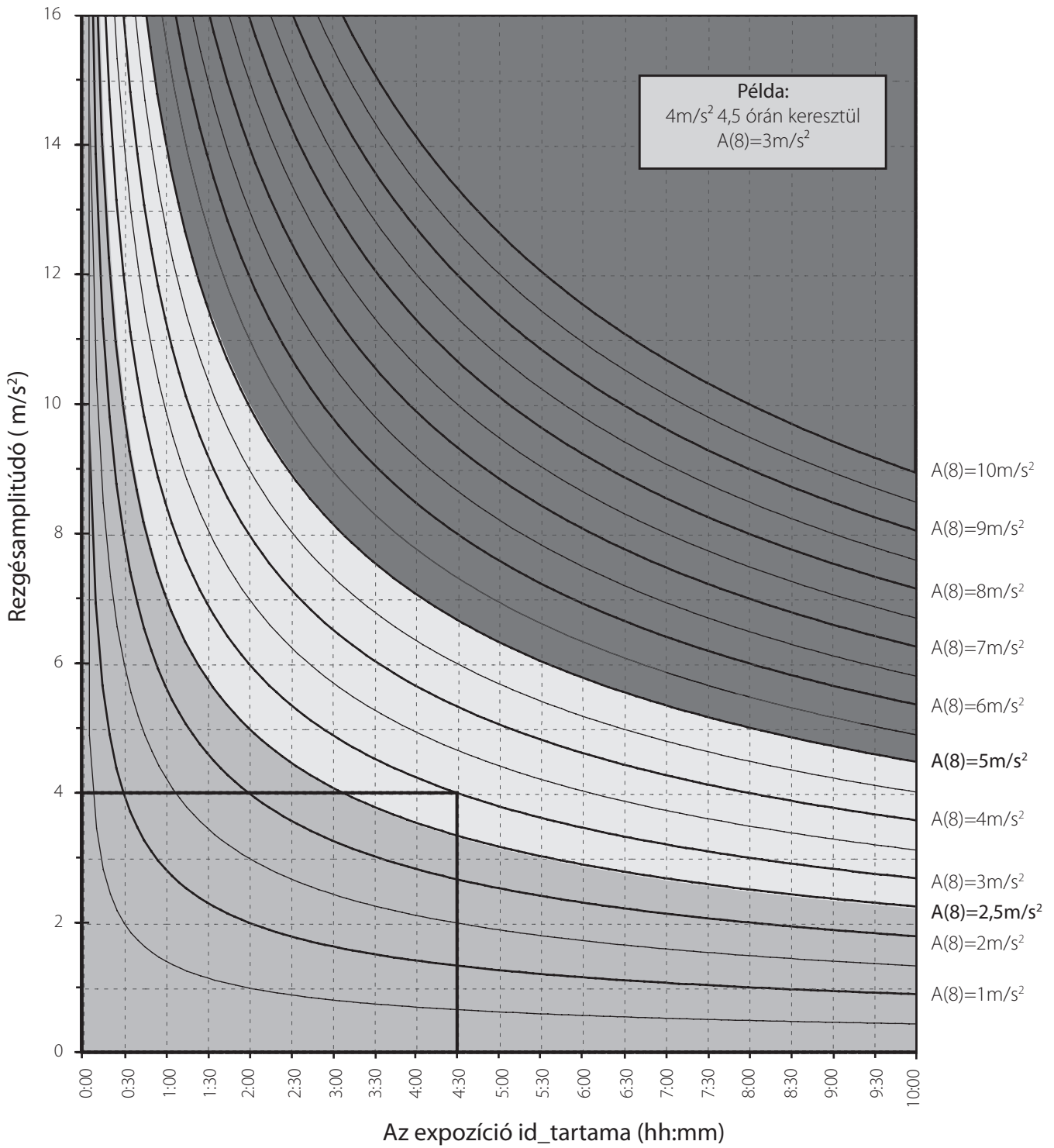
## D.3 NAPI EXPOZÍCIÓS NOMOGRAM

A D.2. ábrán látható nomogram segítségével egyszerűen, egyenletek alkalmazása nélkül kiszámítható a napi rezgés expozíció. Minden szerszámra vagy folyamatra vonatkozóan végezze el a következő műveleteket:

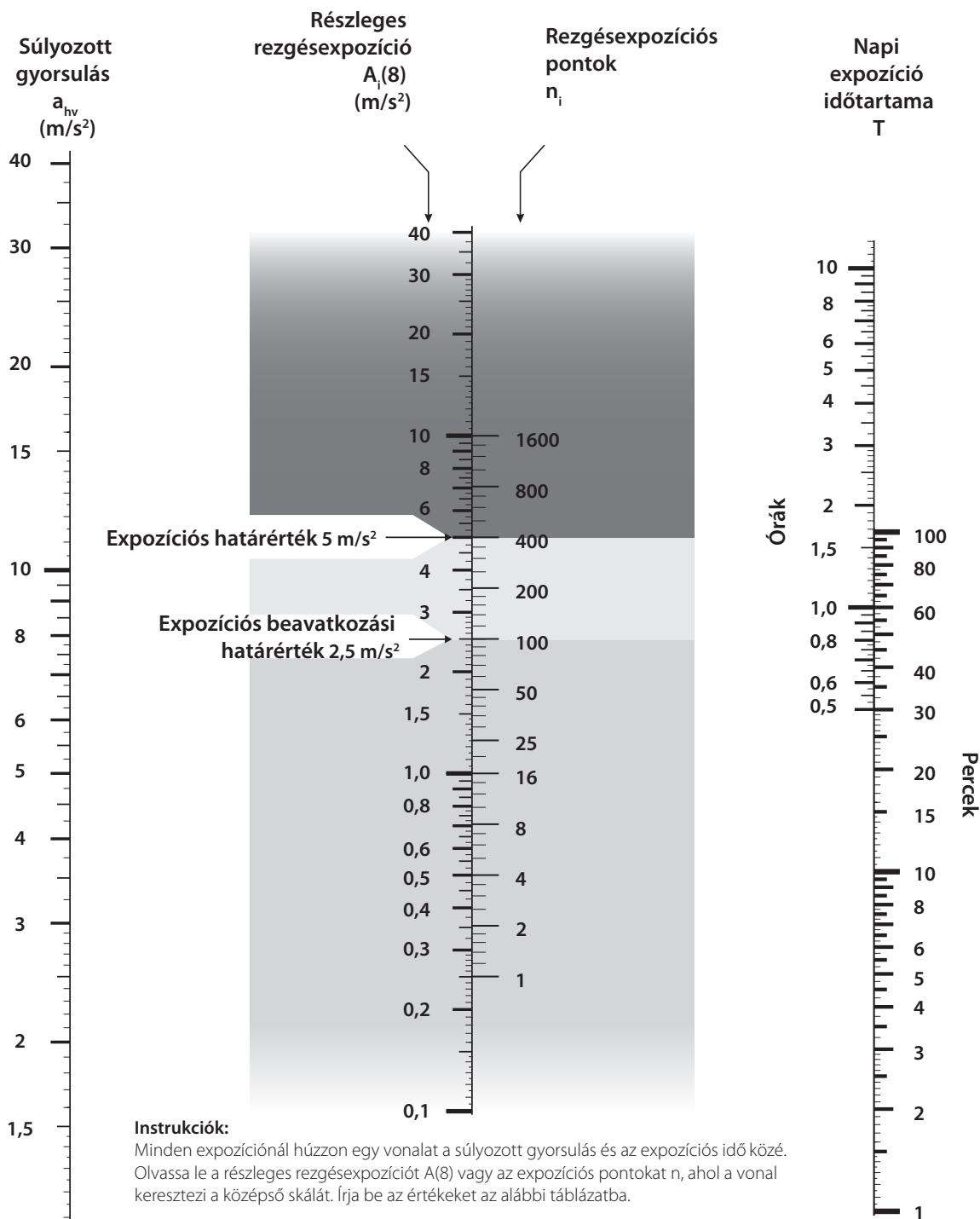
1. Húzzon vonalat a bal oldali skála egy (a rezgésamplitúdónak megfelelő) pontjából a jobb oldali skála egy (az expozíciós időnek megfelelő) pontjába!
2. Ahol a vonal keresztezi a középső skálát, olvassa le a részleges expozíciót!
3. Emelje négyzetre az összes részleges expozíciós értéket!
4. Adja össze a négyzetre emelt értékeket!
5. Az eredményből vonjon négyzetgyököt: így megkapja a teljes **A(8)** napi rezgés expozíció értékét.



# D.1. ÁBRA: NAPI EXPOZÍCIÓS GRAFIKON



## D.2. ÁBRA: KÉZ-KAR REZGÉSEXPOZÍCIÓS NOMOGRAM



**Instrukciók:**

Minden expoziciónál húzzon egy vonalat a súlyozott gyorsulás és az expoziációs idő közé. Olvassa le a részleges rezgésexpoziációt A(8) vagy az expoziációs pontokat n, ahol a vonal keresztezi a középső skálát. Írja be az értékeket az alábbi táblázatba.

**A(8) értékekre:**

Emelje négyzetre és adja össze az A(8) értékeket.  
Az eredményből vonjon négyzetgyököt, így megkapja a napi rezgésexpoziációt A(8)

**n értékekre:**

Adja össze a kapott értékeket, így megkapja a napi expoziációs pontok összegét. Használja a középső skálás az n értékek A(8)-ra átváltására

	A <sub>i</sub> (8)	A <sub>i</sub> (8) <sup>2</sup>
Expozíció 1		
Expozíció 2		
Expozíció 3		
Expozíció 4		
Expozíció 5		
$\sum A_i(8)^2 =$		
$A(8) = \sqrt{\sum A_i(8)^2} =$		

	n <sub>i</sub>
Expozíció 1	
Expozíció 2	
Expozíció 3	
Expozíció 4	
Expozíció 5	
$n = \sum n_i =$	
$A(8) =$	

## D.4 EXPOZÍCIÓS PONTRENDSZER

A kéz-kar rezgésexpoziáció kezelését le lehet egyszerűsíteni az expoziációs „pontrendszer” alkalmazásával. Minden szerszám vagy folyamat vonatkozásában az egy óra alatt összegyűjtött expoziációs pontok száma ( $P_{E,1h}$  pont per órában mérve) kiszámítható a  $m/s^2$ -ben megadott  $a_{hv}$  rezgésamplitúdóból a következő képlet segítségével:

$$P_{E,1h} = 2a_{hv}^2$$

Az expoziációs pontokat egyszerűen csak össze kell adni. Így Ön akár elő is írhatja egy adott személy egy napi expoziációs pontjainak maximális számát.

Az expoziációs beavatkozási határértékhez és az expoziációs határértékhez tartozó expoziációs pontszám a következő:

- expoziációs beavatkozási határérték ( $2,5 m/s^2$ ) = 100 pont;
- expoziációs határérték ( $5 m/s^2$ ) = 400 pont.

Az expoziációs pontok számát ( $P_E$ ) általában a következőképpen lehet meghatározni:

$$P_E = \left( \frac{a_{hv}}{2,5 m/s^2} \right)^2 \frac{T}{8 \text{ Órák}} \cdot 100$$

ahol  $a_{hv}$  a rezgésamplitúdó  $m/s^2$ -ben megadott értéke, és  $T$  az órában megadott expoziációs idő.

A D.3. ábra egy másik egyszerű módszert mutat be az expoziációs pontok kikeresésére.

Az A(8) napi expoziáció a következő módon számítható ki az expoziációs pontból:

$$A(8) = 2,5 m/s^2 \sqrt{\frac{P_E}{100}}$$

D.3. ÁBRA: EXPOZÍCIÓS PONTTÁBLÁZAT (KEREKÍTETT ÉRTÉKEK)

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

## D.5 FORGALMI JELZŐLÁMPA RENDSZER

Néhány munkáltató a gépgyártókkal és -szállítókkal együttműködve kidolgozott egy piros-sárga-zöld „forgalmi jelzőlámpa” rendszert, amelyben minden szerszámot egyértelmű kéz-kar rezgési színkóddal jelölnek meg a gép által a használat során várhatóan kibocsátott rezgés amplitúdója függvényében. A D.4. táblázat példával szemlélteti ezt a kódolási rendszert.

A munkavállalók képzésben részesülnek a színkódrendszer tekintetében, így egy pillantással választani tudnak a rezgő szerszámok között, és azt is tudják, mennyi ideig használhatják a gépet.

D.4. TÁBLÁZAT: PÉLDA A FORGALMI JELZŐLÁMPA RENDSZERBEN ALKALMAZOTT SZÍNKÓDOKRA		
Színkód	Az expozíciós beavatkozási határérték (2,5 m/s <sup>2</sup> ) eléréséhez szükséges idő	Az expozíciós határérték (5 m/s <sup>2</sup> ) eléréséhez szükséges idő
Piros	Kevesebb mint 30 perc	Kevesebb mint 2 óra
Sárga	30 perc – 2 óra	2–8 óra
Zöld	Több mint 2 óra	Több mint 8 óra

A forgalmi jelzőlámpa rendszer sikeressége az egyes gépek színbesorolásának meghatározásához használt adatok minőségétől függ. A forgalmi jelzőlámpa rendszer méréseken vagy a gyártó által

bejelentett rezgés kibocsátási értéken alapulhat. Ha a rezgés kibocsátási értéket használják fel, azt a szabványosított kibocsátási vizsgálatok eredményeiben meglévő bizonytalanság kompenzálása érdekében meg kell szorozni egy 1 és 2 közötti tényezővel (lásd a 2.3.1. fejezetet).

„Zöld”gép használata esetén az expozíció valószínűleg az expozíciós beavatkozási határértéken, illetve az expozíciós határértéken belül marad. Mindamellet ezekről az expozíciókról nem szabad azt feltételezni, hogy „biztonságosak”. Már az expozíciós beavatkozási határérték alatti expozíció esetén is fennállhat a

kéz-kar rezgéssel összefüggő sérülés kockázata. Ezért más kezelési intézkedések alkalmazásával kell megbizonyosodni arról, hogy a munkavállalók megfelelő képzésben részesülnek-e a rendszer megértése és helyes használata terén, hogy a

rendszereket valóban helyesen használják-e, valamint hogy a kockázatnak kitett munkavállalóknál nem jelentkeznek-e a kéz-kar vibrációs szindróma tünetei.

# E MELLÉKLET KIDOLGOZOTT PÉLDÁK

## E.1 EGYETLEN GÉP HASZNÁLATA ESETÉN

Az egyetlen munkafolyamatot végző vagy egyetlen szerszámot működtető munkavállalót érő  $A(8)$  napi rezgésexpoziáció az amplitúdóból és az expoziációs időből számítható ki a következő egyenlettel:

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

ahol  $a_{hv}$  a rezgésamplitúdó ( $m/s^2$ -ben),  $T$  az  $a_{hv}$  rezgésamplitúdójú expoziáció napi időtartama, és  $T_0$  a nyolcórareferencia-időtartam. A rezgésamplitúdóhoz hasonlóan a napi rezgésexpoziáció mértékegysége is a méter per szekundum a négyzetben ( $m/s^2$ ).

### Példa

Egy erdészeti dolgozó összesen napi  $4\frac{1}{2}$  órában használ aljnövényzet-tisztító gépet. A gép használat közbeni rezgése  $4 m/s^2$ . Az  $A(8)$  napi expoziáció értéke:

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

Ez a  $3 m/s^2$  napi expoziáció meghaladja az expoziációs beavatkozási határértéket, de az expoziációs határérték alatt marad.

## E.2 EGYNÉL TÖBB GÉP HASZNÁLATA ESETÉN

Ha egy személy egynél több rezgésforrásnak van kitéve, akkor minden egyes forrás vonatkozásában az amplitúdó és az időtartam alapján ki kell számítani a részleges rezgésexpoziációt.

A teljes napi rezgésexpoziáció a részleges rezgésexpoziációs értékekből számítható ki a következő egyenlettel:

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

ahol  $A_1(8)$ ,  $A_2(8)$ ,  $A_3(8)$  stb. a különböző rezgésforrások részleges rezgésexpoziációs értékei.

### Példa

Egy öntvénytisztító munkás a munkanap során három szerszámot használ:

1. sarokcsiszológépet:  $4 m/s^2$ ,  $2\frac{1}{2}$  óráig,
2. sarokvágógépet:  $3 m/s^2$ , 1 óráig,
3. fejtőkialapácsot:  $20 m/s^2$ , 15 percig.

A három munkafolyamathoz tartozó rezgésexpoziációs értékek a következők:

1. Csiszológép:  $A_{Grind}(8) = 4 \sqrt{\frac{2,5}{8}} = 2,2 m/s^2$
2. Vágógép:  $A_{Cut}(8) = 3 \sqrt{\frac{1}{8}} = 1,1 m/s^2$
3. Fejtőkialapács:  $A_{Chip}(8) = 20 \sqrt{\frac{15}{8 \times 60}} = 3,5 m/s^2$

Ezért a napi rezgésexpoziáció értéke:

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

Ez a  $4,3 m/s^2$  napi expoziáció meghaladja az expoziációs beavatkozási határértéket, de az expoziációs határérték alatt marad.

### E.3 Az A(8) NAPI EXPOZÍCIÓ KISZÁMÍTÁSA A PONTRENDSZER HASZNÁLATÁVAL

(Megjegyzés: az E.2. mellékletben található kidolgozott mintapéldának az expozíciós pontokon alapuló rendszerrel történő számítása)

Ha rendelkezésre állnak a  $m/s^2$ -ben kifejezett gyorsulási értékek:

1. lépés: Határozza meg minden egyes feladat vagy gép tekintetében a vonatkozó pontértéket! A gyorsulási értéken és az expozíciós időn alapuló expozíciós pontok meghatározásához használja a D.3. ábrát.
2. lépés: Adja össze az egyes gépekhez tartozó pontértékeket: így megkapja a napi összpontszámot.
3. lépés: A három tengelyre vonatkozó értékek közül a legmagasabb lesz a pontokban kifejezett napi rezgéseexpozíció.

Ha rendelkezésre állnak „pont per órában” megadott adatok:

1. lépés: A gyártó adatai, egyéb források vagy mérés alapján határozza meg az óránkénti pontszámértékeket!
2. lépés: Minden gép vagy művelet tekintetében számítsa ki a napi pontszámot: ehhez szorozza meg az óránkénti pontszámot azon órák számával, ameddig a gépet használják!
3. lépés: Az egyes gépekhez vagy műveletekhez tartozó pontértékek összege lesz a pontokban kifejezett napi rezgéseexpozíció.

#### Példa

Egy öntvénytisztító munkás a munkanap során három szerszámot használ:

1. sarokcsiszológépet:  $4 m/s^2$ , 2½ óráig,
2. sarokvágógépet:  $3 m/s^2$ , 1 óráig,
3. fejtőkalapácsot:  $20 m/s^2$ , 15 percig.

1. lépés: A D.3. ábra alapján az expozíciós pontok a következők:

Sarokcsiszológép (2½ óra használat)	$4 m/s^2 \cdot 3 \text{ óráig} = 96 \text{ pont}$
Sarokvágógép (1 óra használat)	$3 m/s^2 \cdot 1 \text{ óráig} = 18 \text{ pont}$
Fejtőkalapács (15 perc használat)	$20 m/s^2 \cdot 15 \text{ percig} = 200 \text{ pont}$

\* A D.3. ábrában nem található meg a 2½ óra, így a következő magasabb, 3 órás értéket kell használni.

2. lépés Az egyes gépek napi rezgéseexpozíciós pontjai a következők:

$$96 + 18 + 200 = 314 \text{ pont}$$

3. lépés A napi rezgéseexpozíció értéke 314 pont, azaz meghaladja a 100 pontos expozíciós beavatkozási határértéket, de a 400 pontos expozíciós határérték alatt marad.

#### Példa

Egy öntvénytisztító munkás a munkanap során három szerszámot használ:

1. sarokcsiszológépet:  $4 m/s^2$ , 2½ óráig,
2. sarokvágógépet:  $3 m/s^2$ , 1 óráig,
3. fejtőkalapácsot:  $20 m/s^2$ , 15 percig.

1. lépés: A gépek óránkénti pontértékei a következők:

Sarokcsiszológép	Sarokvágógép:	Fejtőkalapács:
32 pont	18 pont	800 pont

2. lépés: Így az expozíciós pontértékek a következők:

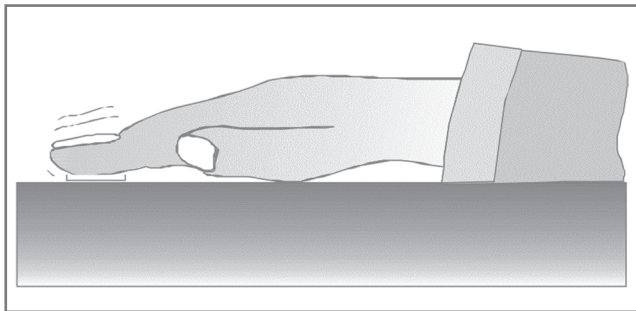
Sarokcsiszológép (2½ óra használat)	Sarokvágógép (1 óra használat)	Fejtőkalapács (15 perc használat)
$32 \times 2,5 = 80$	$18 \times 1 = 18$	$800 \times 0,25 = 200$

3. lépés: Az egyes gépek napi rezgéseexpozíciós pontjai a következők:

$$80 + 18 + 200 = 298 \text{ pont}$$

5. lépés: A napi rezgéseexpozíció értéke 298 pont, azaz meghaladja a 100 pontos expozíciós beavatkozási határértéket, de a 400 pontos expozíciós határérték alatt marad.

# F MELLÉKLET AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT FOLYAMATOS ELLENŐRZÉSÉHEZ KAPCSOLÓDÓ ELJÁRÁSOK



Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése általában egy adott munkavállaló kórtörténetének egy orvos vagy megfelelően képzett egészségügyi szakember által elvégzett fizikális vizsgálattal egybekötött értékelését jelenti.

Több forrásból is beszerezhetőek a kéz-kar rezgéshez kapcsolódó egészségügyi ellenőrzéshez használható kérdőívek (ilyen például a [http://www.humanvibration.com/EU/EU\\_index.htm](http://www.humanvibration.com/EU/EU_index.htm) VIBGUIDE szakasza).

## F.1 KÓRTÖRTÉNET

A kórtörténetnek a következőkre kell kiterjednie:

- családi anamnézis,
- szociális anamnézis, beleértve a dohányzási és alkoholfogyasztási szokásokat is,
- munkaanamnézis, beleértve a kéz-kar rezgés-expozícióval járó múltbeli és jelenlegi foglalkozásokat, az ideg- vagy érrendszert károsító anyagoknak való expozícióval járó előző munkaköröket, valamint minden olyan szabadidős tevékenységet, amely rezgő szerszámok vagy gépek használatával jár,
- egyéni anamnézis.

## F.2 FIZIKÁLIS VIZSGÁLAT

A fizikális vizsgálat során részletesen szemrevételezzik a perifériás ér-, ideg- és csontváz-izomrendszert. A vizsgálatot orvos végezheti.

## F.3 KLINIKAI VIZSGÁLATOK

A klinikai vizsgálatok általában nem bizonyítják megbízhatóan a rezgéssel összefüggő sérülést, azonban segíthetnek a kéz-kar vibrációs szindrómához hasonló tünetek esetleges más eredetének kizárásában, valamint a sérülés előrehaladásának nyomon követésében.

A perifériás keringési rendszert vizsgálja a Lewis-Prusik teszt, az Allen-teszt és az Adson-teszt.

A perifériás idegrendszer vizsgálatának része a kézügyesség értékelése (például pénzérmék felismerése és felemelése), a Roos-teszt, a Phalen-teszt és a Tinel-jel (a karpális alagút összenyomódása esetében).

## F.4 ÉRRENDSZERI VIZSGÁLATOK

A kéz-kar szindróma érrendszeri vizsgálata elsősorban a hidegingerlési teszteken alapul: értékelik az ujj színében bekövetkező változásokat, az ujjbőr hőmérsékletének helyreállításához szükséges időt, valamint az ujjak szisztolés vérnyomását. Hasznosak lehetnek még egyéb nem invazív diagnosztikus tesztek is, mint például a kéz és az ujjak véráramlásának és vérnyomásának Doppler-módszerrel történő rögzítése.

## F.5 NEUROLÓGIAI VIZSGÁLATOK

A kéz-kar vibrációs szindróma neurológiai vizsgálata során több tesztet is elvégeznek:

- rezgésérzékelési küszöb
- tapintásérzékenység (folytonossági hiány észlelése, monofilamentumok)
- hőérzékelési küszöb
- idegvezetési sebesség az alsó és felső végtagokban
- elektromiográfia
- az ujjvégek ügyességi tesztje („Purdue Pegboard” teszt).

## F.6 AZ IZOMERŐ VIZSGÁLATA

A kézízmok erejének értékelésénél a szorítóerő méréséhez dinamométert, a csípés erősségének méréséhez pedig csípés-erősség-mérő műszert (pinch gauge) lehet használni.

## F.7 RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK

A csont- és ízületi rendellenességeknek a váll, könyök, csukló és kéz röntgenvizsgálatával történő radiológiai diagnózisa általában szükséges azokban az országokban, ahol a felső végtagok vibrációs eredetű csont-ízületi bántalmait foglalkozási betegségnek tekintik.

## F.8 LABORATÓRIUMI VIZSGÁLATOK

Egyes esetekben vér- és vizeletvizsgálatra lehet szükség a vibrációs eredetű sérülések egyéb érvagy idegrendszeri rendellenességektől történő elkülönítése érdekében.

### Lásd bővebben:

ISO 13091-1:2001 Mechanikai rezgés. Vibrotaktilis észlelési küszöbértékek az idegrendszer működési zavarainak értékelésére. 1. rész: Az ujjhegynél történő mérés módszerei

ISO 14835-1:2005 Mechanikai rezgés és lökés. Hidegingerlési tesztek a perifériás érrendszer működésének értékelésére. 1. rész: Az ujjbőr hőmérsékletének mérése és értékelése

ISO 14835-2:2005 Mechanikai rezgés és lökés. Hidegingerlési tesztek a perifériás érrendszer működésének értékelésére. 2. rész: Az ujj szisztolés vérnyomásának mérése és értékelése



# G MELLÉKLET FOGALOMMEGHATÁROZÁSOK

## Kéz-kar rezgés

Olyan mechanikus rezgés, amely az emberi kéz-kar rendszerre áttevődve veszélyezteti a munkavállaló egészségét és biztonságát, és érrendszeri, csontrendszeri és ízületi, idegrendszeri vagy izomzati rendellenességeket okozhat.

## Bejelentett rezgés kibocsátás

A gépgyártók által megadott rezgésérték, amely a gépekben valószínűsíthetően előforduló rezgést mutatja. A bejelentett rezgés kibocsátási értéket szabványosított vizsgálati előírás alkalmazásával kell meghatározni, és azt fel kell tüntetni a gép használati utasításában.

## Frekvenciasúlyozás

A rezgésmérések esetében (gyakran szűrő használatával) alkalmazott korrekció, amely érvényesíti a test károsodási kockázatának feltételezett frekvenciafüggőségét. A kéz-kar rezgés tekintetében az EN ISO 5349-1:2001 szabványban meghatározott  $W_h$  súlyozást használják.

## Napi rezgés expozíció – $A(8)$

Az egy munkavállalót 8 óra alatt érő energia egyenértékű rezgés összértéke méter per szekundum a négyzetten mértékegységben ( $m/s^2$ ) kifejezve, beleértve a napi teljes kéz-kar vibrációs expozíciót.

## Részleges rezgés expozíció – $A_i(8)$

Az  $i$  művelet  $m/s^2$ -ben kifejezett hozzájárulása a napi rezgés expozícióhoz. A *részleges rezgés expozíció* az egy adott szerszámból vagy folyamatból származó napi expozíciónak felel meg (amennyiben a munkavállaló csak egyetlen szerszámból vagy folyamatból származó rezgésnek van kitéve, akkor a *napi rezgés expozíció* egyenlő a *részleges rezgés expozícióval*).

## Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése

A munkavállaló egészségügyi vizsgálati programja, amelynek célja a munkatevékenység miatt keletkező sérülések korai diagnosztizálása.

## Expozíciós beavatkozási határérték

A munkavállaló napi rezgés expozíciójának azon értéke ( $2,5 m/s^2$ ), amely felett mérsékelni kell a rezgés expozícióval összefüggő kockázatokat.

## Expozíciós határérték

A munkavállaló napi rezgés expozíciójának azon értéke ( $5 m/s^2$ ), amely felett tilos a munkavállaló expozíciója.

## Expozíciós idő

A munkavállaló rezgésforrásnak történő expozíciójának napi időtartama.



# H MELLÉKLET IRODALOM

## H.1 EURÓPAI UNIÓS IRÁNYELVEK

Az Európai Parlament és a Tanács 2002. június 25-i 2002/44/EK irányelve a munkavállalók fizikai tényezők (vibráció) hatásából keletkező kockázatoknak való expozíciójára vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről (tizenhatodik egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikke (1) bekezdésének értelmében)

A Tanács 1989. június 12-i 89/391/EGK irányelve a munkavállalók munkahelyi biztonságának és egészségvédelmének javítását ösztönző intézkedések bevezetéséről

Az Európai Parlament és a Tanács 2006. május 17-i 2006/42/EK irányelve a gépekről és a 95/16/EK irányelv módosításáról (átdolgozás)

A Európai Parlament és a Tanács 1998. június 22-i 98/37/EK irányelve a tagállamok gépekre vonatkozó jogszabályainak közelítéséről (a 2006/42/EK irányelv által hatályon kívül helyezve)

A Tanács 1989. december 21-i, a 93/68/EGK, a 93/95/EGK és a 96/58/EK irányelvvvel módosított 89/686/EGK irányelve az egyéni védőeszközökre vonatkozó tagállami jogszabályok közelítéséről

A Tanács 1989. november 30-i 89/656/EGK irányelve a munkavállalók által a munkahelyen használt egyéni védőeszközök egészségvédelmi és biztonsági minimumkövetelményeiről (harmadikegyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikkének (1) bekezdése értelmében)

## H.2 SZABVÁNYOK

### Európai

Európai Szabványügyi Bizottság (2001): Mechanikai rezgés. A rezgések hatásának mérése és értékelése az ember kéz-kar rendszerére. 1. rész: Általános irányelvek EN ISO 5349-1:2001

Európai Szabványügyi Bizottság (2001): Mechanikai rezgés. A rezgések hatásának mérése és értékelése az ember kéz-kar rendszerére. 2. rész: Gyakorlati irányelvek a munkahelyen végzett mérésekhez EN ISO 5349-2:2001

Európai Szabványügyi Bizottság (1996): Mechanikai rezgés és lökés. Kéz-kar rezgés. A rezgésátvitel mérési és értékelési módszere a védőkesztyű tenyér részénél EN ISO 10819:1996

Európai Szabványügyi Bizottság (1997): Mechanikai rezgés. A rezgésemissziós jellemzők meghatározása és ellenőrzése EN 12096:1997

Európai Szabványügyi Bizottság (2005): Mechanikai rezgés. Kézben tartott és kézi vezetésű gépek. A rezgés kibocsátás értékelésének alapelvei EN ISO 20643:2005

Európai Szabványügyi Bizottság (1995): Kéz-kar rezgés. Iránymutatás a rezgéssel összefüggő kockázatok csökkentéséhez. 1. rész: Gépészeti módszerek: géptervezés CEN/CR 1030-1:1995

Európai Szabványügyi Bizottság (1995): Kéz-kar rezgés. Iránymutatás a rezgéssel összefüggő kockázatok csökkentéséhez. 2. rész: Munkahelyi kezelési intézkedések CEN/CR 1030-2:1995

Európai Szabványügyi Bizottság (2005): Mechanikai rezgés. Útmutató a kéz-kar vibrációs expozíciónak a rendelkezésre álló (többek között a gépgyártók által biztosított) információ felhasználásával történő értékeléséhez CEN/TR 15350:2005

### Nemzetközi

Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (2005): Az emberi szervezet reagálása a rezgésekre. Műszerezettség ISO 8041:2005

ISO 13091-1:2001 Mechanikai rezgés. Az idegrendszer működészavarainak értékelésére szolgáló vibrotaktilis észlelési küszöbértékek. 1. rész: Az ujjhegynél történő mérés módszerei

ISO 13091-2:2003 Mechanikai rezgés. Az idegrendszer működészavarainak értékelésére szolgáló vibrotaktilis észlelési küszöbértékek. 2. rész: Az ujjhegynél történő mérés elemzése és értelmezése

ISO 14835-1:2005 Mechanikai rezgés és lökés. Hidegingerlési tesztek a perifériás érrendszer működésének értékelésére. 1. rész: Az ujjbőr hőmérsékletének mérése és értékelése

ISO 14835-2:2005 Mechanikai rezgés és lökés. Hidegingerlési tesztek a perifériás érrendszer működésének értékelésére. 2. rész: Az ujj szisztolés vérnyomásának mérése és értékelése

ISO/TS 15694:2004 Mechanikai rezgés és lökés. Kézben tartott és kézi vezetésű gépekből a kéz-kar

rendszerbe továbbított egyszeri lökések mérése és értékelése

ISO/TR 22521:2005 Hordozható, kézben tartott erdészeti gépek. Rezgés kibocsátási értékek a markolatnál. 2002. évi összehasonlító adatok

### H.3 TUDOMÁNYOS PUBLIKÁCIÓK

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. Kiadta: 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), 115-124. [www.hvbg.de/d/bia/vera/vera2a/human/kaulbars2.pdf](http://www.hvbg.de/d/bia/vera/vera2a/human/kaulbars2.pdf). (német nyelven)

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

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):Validityofselfreportedoccupational 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 (francia nyelven)

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. (szerkesztő) (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. Szerkesztette: W. Taylor. Kiadta: Academic Press, ISBN 0 12 684760 6.

Taylor,W., Pelmeare,P.L. (szerkesztők) (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). Kiadta: Academic Press, ISBN 0 12 684550 6.

## H.4 ÚTMUTATÓ KIADVÁNYOK

A bányászati foglalkozás-egészségügyi és munkavédelmi intézet (Bergbau-Berufsgenossenschaft) munkavállalói hírlevele: „Human diseases caused by vibrations”. (német nyelven)

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOH): Protection against vibration: a problem or not? (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)). [www.baua.de/info/bestell.htm#schrift](http://www.baua.de/info/bestell.htm#schrift). (német nyelven)

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOH): Protection against vibration at the workplace (technics 12). (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)). [www.baua.de/info/bestell.htm#schrift](http://www.baua.de/info/bestell.htm#schrift). (német nyelven)

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOH): Vibration loads in the building industry (technics 23). (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – BAuA). [www.baua.de/info/bestell.htm#schrift](http://www.baua.de/info/bestell.htm#schrift). (német nyelven)

Gruber, H.; Mierdel, B.: Guidelines for risk assessment. Bochum: VTI Verlag 2003. (német nyelven)

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. Brosúra. INDG175 (rev2) HSE Books 2005. ISBN 0 7176 6117 2

HSE (2005): Hand-arm vibration: Advice for workers. Tájékoztató kártya. INDG296 (rev1) HSE Books 2005. ISBN 0 7176 6118 0

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

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

HSE (1996): Hazards associated with foundry processes: Hand-arm vibration - the current picture. Tájékoztató kiadvány öntödék számára. FNIS8 A kizárólag internetes kiadvány az alábbi címen érhető el: [www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm)

HSE(1999):Hazardsassociatedwithfoundryprocesses: Hand-arm vibration - assessing the need for action. Tájékoztató kiadvány öntödék számára. FNIS10 A kizárólag internetes kiadvány az alábbi címen érhető el: [www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm)

HSE (2002): Hand-arm vibration in foundries: Furnace and ladle relining operations. Tájékoztató kiadvány öntödék számára. FNIS11 A kizárólag internetes kiadvány az alábbi címen érhető el: [www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm)

HSE (2002): A purchasing policy for vibration-reduced tools in foundries. Tájékoztató kiadvány öntödék számára. FNIS12 A kizárólag internetes kiadvány az alábbi címen érhető el: [www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm](http://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. (francia nyelven)

INRS. (2001):The hand in danger. INRS, ED 863. (francia és angol nyelven)

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. Kiadta: INRS. 2000.

ISSA: Vibration at work. Kiadta: INRS for International section Research of the ISSA, 1989. (elérhető angol, francia, német és spanyol nyelven)

Kaulbars, U. (1998): Technical protection against hand-arm vibrations. BIA Handbuch, 33. Lfg. XII/98. (német nyelven)

Kaulbars, U. (2001): Anti-vibration-gloves – Positive list. BIA Handbuch, 39. Lfg. VII/2001. (német nyelven)

Neugebauer, G.; Hartung, E.: Mechanical vibrations at the workplace. Bochum: VTI Verlag 2002. (német nyelven)

Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz (2005): G46: Belastungen des Muskel- und Skelettsystems. (német nyelven)

Ministère fédéral de l'Emploi et du Travail (Belgique): Vibrations main bras. Stratégie d'évaluation et de prévention des risques. D/1998/1205/70 (francia nyelven)

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

## H.5 INTERNETES OLDALAK

[www.humanvibration.com](http://www.humanvibration.com)  
Általános tájékoztatás az emberre ható rezgésről és az ahhoz kapcsolódó internetes oldalakra mutató hivatkozások

[www.vibration.db.umu.se/HavSok.aspx?lang=en](http://www.vibration.db.umu.se/HavSok.aspx?lang=en)  
Rezgéskibocsátási adatok

[www.las-bb.de/karla/](http://www.las-bb.de/karla/)  
Rezgéskibocsátási adatok

[www.hse.gov.uk/vibration/hav/vibrationcalc.htm](http://www.hse.gov.uk/vibration/hav/vibrationcalc.htm)  
Expozíciós kalkulátor

[www.vibration.db.umu.se/kalkylator.aspx?calc=hav&lang=en](http://www.vibration.db.umu.se/kalkylator.aspx?calc=hav&lang=en)  
Expozíciós kalkulátor

[www.dguv.de/bgia/de/prasoftwa/kennwertrechner/index.jsp](http://www.dguv.de/bgia/de/prasoftwa/kennwertrechner/index.jsp)  
Expozíciós kalkulátor



# TÁRGYMUTATÓ

A		H	
amplitúdó.....	15, 22	helyettesítés.....	24, 74
átlagos rezgés.....	21	hidegingerlési tesztek.....	46, 48
B		I	
bejelentett kibocsátási érték.....	19	idegrendszeri zavarok.....	37
berendezések kiválasztása.....	13, 25	internet alapú kalkulátor.....	38
beszerzési politika.....	13, 25, 61	irányelvben meghatározott felelősségek.....	33, 79
bizonytalanság.....	22	izomerő vizsgálata.....	37, 85
bizsergés.....	16, 37	izomgyengeség.....	37
C		K	
csoportos intézkedések.....	13, 27, 61	kalapológép.....	16, 37
D		karbantartás.....	13, 22, 25, 27
domináns frekvencia.....	34	képzés és felügyelet.....	27, 74
Dupuytren-kontraktúra.....	37	képzett egészségügyi szakember.....	45, 96
E		Keretirányelv.....	12, 24, 60
Egészségi állapot folyamatos ellenőrzése.....	13, 31	kezelési stratégia.....	13, 23
egészségügyi dokumentáció.....	31	kéz-kar vibrációs szindróma.....	16, 22
Egészségügyi kockázatok.....	37, 76	kéztőcsatorna-szindróma.....	37
egyéni védelem.....	13, 27	klinikai vizsgálat.....	45
érrendszeri zavarok.....	37	kockázatértékelés.....	13, 15, 20
expoziáció időtartama.....	13, 15, 41	kockázatkezelés.....	13, 31
expoziációs beavatkozási határérték.....	16, 23	kórtörténet.....	45, 96
expoziációs határérték.....	11, 15, 33	L	
expoziációs pontrendszer.....	89, 94	laboratóriumi vizsgálatok.....	46
F		M	
fizikális vizsgálat.....	45, 96	megfigyelés és újraértékelés.....	13, 61
folyamatos üzemű gépkezelés.....	18	meleg ruházat.....	28
forgalmi jelzőlámpa rendszer.....	42	mérés.....	13, 25
forgó szerszámgépek.....	16, 34	munkaállomás megtervezése.....	26
frekvencia.....	19, 20, 28, 34, 47	munkabeosztás.....	13, 18, 27
frekvenciasúlyozás.....	34, 47, 82, 96	munkahelyi képviselők.....	24
frekvencia-súlyozott gyorsulás.....	9, 20, 62, 69	Munkavállalói konzultáció és részvétel.....	23
G		munkavállalók képzése és tájékoztatása.....	33
gépekről szóló irányelv.....	19, 68	N	
gyártó.....	28, 42	napi expoziációs beavatkozási határérték....	11, 33, 51
gyártó kibocsátási adatai.....	15	napi expoziációs határérték.....	11, 59
gyorsulásmérő.....	36	napi rezgésexpoziáció.....	22, 44
		neurológiai vizsgálatok.....	45
		nomogram.....	38, 40, 86, 88





## P

Purdue pegboard ..... 45

## R

radiológiai vizsgálatok ..... 46  
Raynaud-szindróma ..... 37, 49, 50  
részleges rezgésexpozió ..... 23, 28, 40  
rezgés ..... 11, 13  
rezgés összértéke ..... 16  
rezgésamplitúdó ..... 22  
rezgésamplitúdó mérése ..... 20, 69  
rezgés csillapító kesztyű ..... 28  
rezgés csökkentő foglalat/állvány ..... 28  
rezgésérzékelési küszöb ..... 45  
rezgés expozió ..... 11, 13, 15  
rezgés kibocsátás ..... 19, 42  
rezgésrel kapcsolatos kockázatértékelés ..... 15, 27  
rezgés védelmi intézkedések ..... 29, 78  
Rezgés védelmi irányelv ..... 11, 48  
rezgés vizsgálati előírások ..... 19, 68  
rugalmas anyag ..... 26, 28  
ruházat ..... 13, 27, 28

## S

szakaszos üzemű gépkezelés ..... 18  
szakmai szervezet ..... 20, 25  
szállító ..... 25, 75  
színkód ..... 42  
szorító- és tolóerő ..... 26

## T

tapintásérzékelés ..... 45  
tendonitis ..... 37

## U

újraértékelés ..... 13, 29  
ütőgép ..... 16  
ütve-csavarbehajtó ..... 18

## V

váz- és izomrendszeri megbetegedések ..... 37  
vibráció következtében kialakuló ujjfehéredés ..... 37

## Z

zsibbadás ..... 16, 37





## 2. RÉSZ Útmutató a helyes gyakorlathoz Egész testre ható rezgés





# TARTALOM

1. FEJEZET BEVEZETÉS.....	59
2. FEJEZET KOCKÁZATÉRTÉKELÉS.....	63
2.1 A KOCKÁZATÉRTÉKELÉS ALAPJAI.....	63
2.2 AZ EXPOZÍCIÓ IDŐTARTAMÁNAK MEGHATÁROZÁSA.....	67
2.3 A REZGÉSAMPLITÚDÓ MEGHATÁROZÁSA.....	68
2.3.1 A gyártó által megadott kibocsátási adatok használata.....	68
2.3.2 Egyéb adatforrások használata.....	68
2.3.3 A rezgésamplitúdó mérése.....	69
2.4 A NAPI REZGÉSEXPOZÍCIÓ KISZÁMÍTÁSA.....	71
2.4.1 A(8) ) és VDV napi expozíció értékelése.....	71
2.4.2 Bizonytalanság a napi expozíció értékelése során.....	71
3. FEJEZET AZ EXPOZÍCIÓ MEGSZÜNTETÉSE VAGY CSÖKKENTÉSE.....	73
3.1 A KEZELÉSI STRATÉGIA KIDOLGOZÁSA.....	73
3.2 KONZULTÁCIÓ A MUNKAVÁLLALÓKKAL ÉS A MUNKAVÁLLALÓK RÉSZVÉTELE.....	74
3.3 KOCKÁZATKEZELÉSI INTÉZKEDÉSEK.....	74
3.3.1 Más munkamódszerekkel történő helyettesítés . .....	74
3.3.2 A berendezések kiválasztása.....	74
3.3.3 Beszerzési politika.....	74
3.3.4 Feladat- és folyamattervezés.....	75
3.3.5 Csoportos intézkedések.....	75
3.3.6 A munkavállalók képzése és tájékoztatása.....	76
3.3.7 Munkabeosztás.....	76
3.3.8 Karbantartás.....	76
3.3.9 Rugózott ülések.....	76

3.4 A REZGÉS MEGFIGYELÉSE ÉS ÚJRAÉRTÉKELÉSEI.....	77
3.4.1 <i>Hogyan tudom meg, hogy működnek-e az egész testre ható rezgésre vonatkozó rezgésvédelmi intézkedések?</i> .....	77
3.4.2 <i>Mikor kell megismételnem a kockázatértékelést?</i> .....	77
<b>4. FEJEZET AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT FOLYAMATOS ELLENŐRZÉSÉR</b> .....	79
4.1 <b>MIKOR SZÜKSÉGES AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT FOLYAMATOS ELLENŐRZÉSE?</b> .....	79
4.2 <b>MILYEN NYILVÁNTARTÁSRA VAN SZÜKSÉG?</b> .....	79
4.3 <b>KAJ STORITI, ČE SE ODKRIJE OKVARA?</b> .....	79
<b>A MELLÉKLET A 2002/44/EK irányelv által meghatározott kötelezettségek összefoglalása</b> .....	81
<b>B. MELLÉKLET Mi a rezgés?</b> .....	82
<b>C. MELLÉKLET Egészségügyi kockázatok, panaszok és tünetek</b> .....	85
<b>D. MELLÉKLET Néhány segédeszköz a napi expozíció kiszámításához</b> .....	86
<b>E. MELLÉKLET Kidolgozott példák a napi expozícióra</b> .....	90
<b>F. MELLÉKLET Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének módszerei</b> .....	96
<b>G. MELLÉKLET Szószedet</b> .....	97
<b>H. MELLÉKLET Irodalomjegyzék</b> .....	98
<b>TÁRGYMUTATÓ</b> .....	103

# 1. FEJEZET BEVEZETÉS

*Az Európai Unió 2002/44/EK irányelve (a „rezgésvédelmi irányelv”) az egész testre ható rezgésből eredő kockázatok megszüntetésének, illetve a lehető legkisebbre történő csökkentésének biztosítására vonatkozó kötelezettséget a munkáltatókra hárítja (e kötelezettségek összefoglalását az A. melléklet tartalmazza).*

*Ezen útmutató célja, hogy segítse a munkáltatókat az egésztest-rezgéshez kapcsolódó veszélyek felismerésében, az expozíciók és a kockázatok értékelésében, valamint az egész testre ható rezgésből eredő kockázatoknak kitett munkavállalók egészségének és biztonságának védelme tekintetében hozott intézkedések meghatározásában.*

*Az útmutatót a rezgésvédelmi irányelvvel, illetve az irányelv követelményeinek végrehajtására vonatkozó nemzeti jogszabályokkal összhangban kell értelmezni.*

Az egész testre ható rezgést a munkahelyi gépek és járművek ülése vagy talpzata által közvetített rezgés okozza (lásd B. melléklet). Az erős egész testre ható rezgés expozíció kockázatot jelenthet az egészségre és a biztonságra, valamint gerincsérüléseket okozhat, illetve súlyosbíthatja azokat (lásd C. melléklet). A kockázat akkor a legnagyobb, ha a rezgés amplitúdó értéke magas, az expozíció időtartama hosszú, gyakori és rendszeres, valamint a rezgés során több lökés vagy rázkódás történik.

Az egész testre ható rezgés expozíció általában terepjárművel végzett munka során fordul elő, például a mezőgazdaságban, az építőiparban és a bányászatban, de másutt is jelentkezhet, például közúton tehergépkocsikban, a tengeren kisméretű, gyors hajókon és a levegőben egyes helikopterekben. Az egész testre ható rezgés nem korlátozódik az ülőmunkát végzőkre, mint például gépjárművezetőkre, hanem álló helyzetben végzett tevékenységek során is megfigyelhető, például egy betonzúzó gépen állva is.

Gerincsérülést különféle ergonómiai tényezők okozhatnak, mint például a kézi anyagmozgatás és a korlátozott vagy kényelmetlen testhelyzetek. Ezek olyan tényezők, amelyek legalább annyira jelentősek, mint az egész testre ható rezgés expozíció. A gerinc sérülését természetesen a járműhasználattal nem összefüggő munkatevékenységek, illetve munkán kívüli tevékenységek is okozhatják. A járművezetőket és a mozgó munkagépek kezelőit érintő gerincsérülés problémá-

jának eredményes megoldása érdekében fontos valamennyi lehetséges ok együttes meghatározása és kezelése.

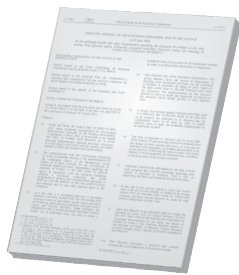
A „rezgésvédelmi irányelv” (a 2002/44/EK irányelv – lásd a „Lásd bővebben” című részt) meghatározza az egész testre ható rezgésből eredő kockázatok kezelésére vonatkozó minimumkövetelményeket. A rezgésvédelmi irányelv előírja, hogy az irányelv követelményeinek végrehajtása érdekében 2005. július 6-ig az Európai Unió tagállamai alkossanak nemzeti jogszabályokat. A nemzeti jogszabályok tartalmazhatnak az irányelvben előírt rendelkezéseknél kedvezőbb rendelkezéseket is és nem csökkenthetik a munkavállalóknak a már hatályos nemzeti jogszabályok által biztosított védelem mértékét.

A rezgésvédelmi irányelv meghatározza azt az expozíciós beavatkozási határértéket, amely felett a munkáltatók számára előírja a munkavállalóikat érintő, egész testre ható rezgésből eredő kockázatok kezelését és meghatározza azt az expozíciós határértéket, amelynek a munkavállalókat már nem lehet kitenni<sup>2</sup>:

- 0,5 m/s<sup>2</sup> napi expozíciós beavatkozási határérték (vagy az európai uniós tagállam választása szerint 9,1 m/s<sup>1,75</sup> vibrációs dózisérték);
- 1,15 m/s<sup>2</sup> napi expozíciós határérték (vagy az európai uniós tagállam választása szerint 21 m/s<sup>1,75</sup> vibrációs dózisérték);

<sup>2</sup> A tagállamok (a szociális partnerek képviselőivel folytatott konzultációt követően) jogosultak arra, hogy átmeneti időszakokat alkalmazzanak az expozíciós határértékre vonatkozóan, 2005. július 6-tól kezdődően 5 éves időtartamra (a tagállamok a mezőgazdasági és erdészeti gépek tekintetében ezt az időszakot további 4 évvel meghosszabbíthatják). Az átmeneti időszak csak a 2007. július 6-a előtt szállított gépek használatára vonatkozik, amelyek esetében (a kockázat kezelésére vonatkozó valamennyi elérhető műszaki, illetve szervezési eszköz figyelembevételével) az expozíciós határértéket nem lehet betartani.

A rezgésvédelmi irányelv a munkáltatók számára az egész testre ható rezgésből eredő kockázatok megszüntetésére, illetve a lehető legkisebbre történő csökkentésére vonatkozó követelményeket ír elő. E kötelezettségek összefoglalását az A. melléklet tartalmazza.



A rezgésvédelmi irányelv a keretirányelv (a 89/391/EGK irányelv – lásd a „Lásd bővebben” című részt) származékos irányelve, mivel a rezgésvédelmi irányelv számos követelménye a keretirányelvből származtatott és külön hivatkozik arra.

Mivel ez az útmutató az egész testre ható rezgésre vonatkozik, ezért a rezgésvédelmi irányelvnek való megfelelés terén segítséget nyújt a munkáltatók számára. Az útmutató célja a kockázatok meghatározásához és értékeléséhez használt módszertannak az alábbiak által történő bemutatása: a munkaeszközök kiválasztása és megfelelő használata, a módszerek optimalizálása, valamint a védintézkedések végrehajtása (műszaki, illetve szervezeti intézkedések) előzetes kockázatelemzés alapján. Részletezi továbbá az érintett munkavállalók számára nyújtandó képzés és tájékoztatás formáit, valamint a rezgésvédelmi irányelvben felmerülő egyéb témák vonatkozásában is hatékony megoldásokra tesz javaslatot. Az útmutató szerkezetét az 1. ábra folyamatábrája tartalmazza..

### Lásd bővebben:

#### Rezgésvédelmi irányelv:

*Az Európai Parlament és a Tanács 2002. június 25-i 2002/44/EK irányelve a munkavállalók fizikai tényezők (vibráció) hatásából keletkező kockázatoknak való expozíciójára vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről (tizenhatodik egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikke (1) bekezdésének értelmében).*

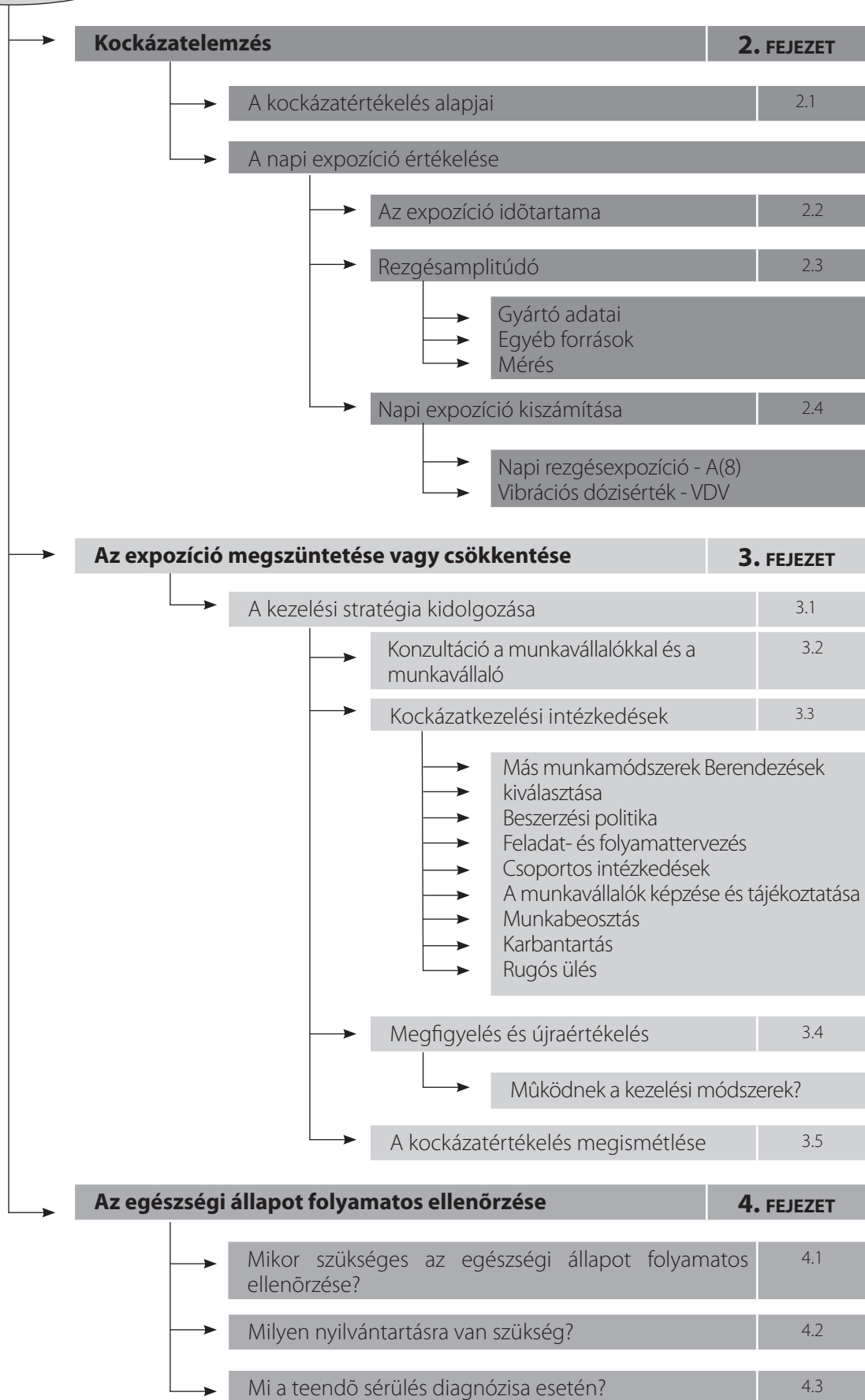
*(Kihirdetve az Európai Unió Hivatalos Lapjának alábbi számában: L 177., 2002. július 6., 13. oldal)*

#### Keretirányelv:

*A Tanács 1989. június 12-i 89/391/EGK irányelve a munkavállalók munkahelyi biztonságának és egészségvédelmének javítását ösztönző intézkedések bevezetéséről.*

**Egész testre ható rezgés  
a munkavégzés során**

**1. ÁBRA: A MUNKAVÉGZÉS SORÁN AZ EGÉSZ TESTRE HATÓ REZGÉS FOLYAMATÁBRÁJA**







# 2. FEJEZET KOCKÁZATÉRTÉKELÉS

*Az egész testre ható rezgésre vonatkozó kockázatértékelés célja, hogy Ön mint munkáltató a munkavállalókat érintő, egész testre ható rezgés-expozíció megelőzése és megfelelő kezelése érdekében megalapozott döntést tudjon hozni.*

*Ebben a fejezetben azt mutatjuk meg, hogy hogyan döntheti el, vajon létezik-e a munkahelyén az egész testre ható rezgés-expozícióval összefüggő probléma, anélkül, hogy mérést kellene végeznie, vagy az expozíció értékelését részletesen ismerné.*

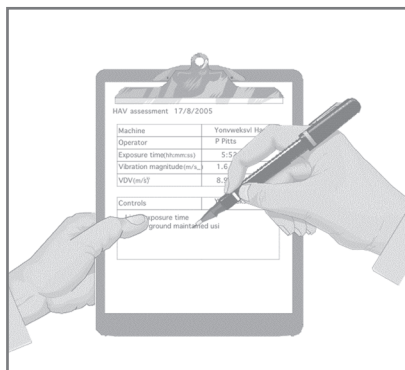
## 2.1 A KOCKÁZATÉRTÉKELÉS ALAPJAI

A kockázatértékelés:

- meghatározza azokat a helyeket, ahol az egészséget vagy a biztonságot érintő kockázatot egész testre ható rezgés okozza vagy az ahhoz hozzájárul;
- megbecsüli a munkavállalók expozícióját és összehasonlítja azokat az expozíciós beavatkozási határértékkel és a napi expozíciós határértékkel;
- meghatározza a rendelkezésre álló kockázatkezeléseket;
- meghatározza azokat a lépéseket, amelyeket Ön az egész testre ható rezgés kockázatainak kezelése és megfigyelése érdekében tenni kíván; és
- rögzíti az értékelést, a hozott lépéseket és azok hatékonyságát.

Az egész testre ható rezgéssel együtt más ergonómiai tényezők is hozzájárulhatnak a gerincfájdalomhoz, többek között:

- a kényelmetlen testhelyzet a gépek vezetése/kezelése közben;
- a változatlan testtartásban való, hosszú ideig tartó ülés;
- kényelmetlenül elhelyezett vezérlőhelyek, amelyek nyújtózásra vagy csavart testhelyzetre kényszerítik a járművezetőt/kezelőt;



- a vezérlés rossz láthatósága, amely a megfelelő láthatósághoz nyújtózást vagy csavart testhelyzetet kíván meg;
- nehéz vagy nehezen hozzáférhető terhek kézi emelése vagy mozgatása;
- magas vagy nehezen hozzáférhető vezetőfülkébe való ismételt be-, illetve onnan való kiszállás.

Ezek a tényezők önmagukban is okozhatnak gerincfájdalmat. Ugyanakkor nő a kockázat, ha egy adott személy egy vagy több ilyen tényezőnek is kitétt, miközben egész testre ható rezgés éri. Például:

- hosszú ideig egész testre ható rezgésnek van kitéve, anélkül, hogy a testtartását meg tudná változtatni;
- egész testre ható rezgésnek van kitéve, miközben nyújtott vagy csavart testhelyzetben ül (pl. a váll felett kell elnézni ahhoz, hogy a csatolt berendezés működését nyomon követhesse);

- egész testre ható rezgésnek van kitéve, majd olyan munkát kell végeznie, amely során kézzel nehéz terhet emel és mozgat.

A környezeti tényezők, mint például a hőmérséklet, tovább növelhetik a gerincfájdalom vagy -sérülés kockázatát.

Mindezen okokat a gerincsérülés kockázatának lehető legkisebbre

történőcsökkentésétcélzótervébenÖnnekegyüttesen kell figyelembe vennie. A kézi anyagmozgatásra vonatkozó jogszabályokat és iránymutatásokat akkor kell figyelembe venni, ha ez a tényező az Ön munkavállalói által végzett munka során felmerül.

Az Ön kockázatelemzésében a kezdő pont az elvégzendő munka, az azzal járó folyamat, valamint a használt gépek és berendezések átgondolása. Az 1. táblázat néhány olyan kérdést tartalmaz, amelyek segítik Önt annak eldöntésében, hogy szükség van-e további intézkedésre.

Valamennyi járműtípus, amennyiben mozgásban van, a járművezetőre nézve különböző egész testre ható rezgést okozhat. Nő az egészségügyi kockázat, ha valaki rendszeresen, hosszú időn át, magas szintű egész testre ható rezgésnek van kitéve. A 2. ábra néhány olyan járművet tartalmaz, amelyhez egész testre ható rezgés és ergonómiai kockázat kapcsolódik. Ne feledje, hogy az egész testre ható rezgés expozíció a vezetéstől független tevékenységekhez is kapcsolódhat, pl. ahol a munkavállalók rezgő padozaton állnak.

### Lásd bővebben:

#### A kézi tehermozgatásról szóló irányelv:

*A Tanács 1990. május 29-i 90/269/EGK irányelve az elsősorban a munkavállalók hátsérülésének kockázatával járó kézi tehermozgatásra vonatkozó egészségvédelmi és biztonsági minimumkövetelményekről (negyedik egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikkének (1) bekezdése értelmében)*

## 1. TÁBLÁZAT: A TOVÁBBI INTÉZKEDÉS SZÜKSÉGESSÉGÉRE VONATKOZÓ DÖNTÉST SEGÍTŐ KÉRDÉSEK

### *Terepjárművet vezet?*

Az erős egész testre ható rezgés leginkább azokat éri, akik munkájuk során egyenetlen talajon vezetnek járművet, például olyan terepjárműveket, mint a traktor, a négykerekes motorkerékpár és a dömpert.

### *Naponta hosszú időn át vezet vagy kezel rezgő gépeket?*

Az egy adott személy napi rezgés expozícióját meghatározó tényezők a rezgés amplitúdó (rezgésszint) és annak az időnek a hossza, amíg az adott személy a rezgésnek ki van téve. Minél hosszabb az expozíció időtartama, annál nagyobb lesz a rezgés expozíció kockázata.

### *Olyan járműveket vezet, amelyek nem az útfeltételeknek megfelelően kialakítottak?*

Bizonyos ipari járműveknek, például a villástargoncáknak nincs kerékfelfüggesztésük és tömör gumibroncsokkal szereltek, annak érdekében, hogy a biztonságos munkához megfelelő stabilitással rendelkezzenek. Abban az esetben, ha sima felületen mozognak, az egész testre ható rezgés nem erős. Ugyanakkor nem megfelelő felületen erős egész testre ható rezgést okozhatnak (pl. ha raktári használatra tervezett villástargoncát külső rakodótelepen használnak).

### *Nem megfelelően karbantartott útfelületen vezet?*

Amennyiben az útfelület megfelelően karbantartott, a legtöbb közúti jármű alacsony szintű egész testre ható rezgést okoz. A személygépkocsik, kisteherautók és a korszerű kialakítású, függesztett vezetőfülkével rendelkező teherautók a megfelelően karbantartott utakon általában nem jelentenek egész testre ható rezgési kockázatot. Kevésbé hatékony felfüggesztésű járművek (például merev vázú teherautók) azonban erős egész testre ható rezgést okozhatnak, különösen akkor, ha nem megfelelő felületen mozognak, vagy terheletlenek.

### ***Ki van téve lökésnek (vagy rázkódásnak)?***

A rezgésexpoziációból eredő legnagyobb kockázatot valószínűleg a lökészerű rezgésexpoziáció okozza. Lökészerű rezgés keletkezhet a rossz útfelületek, a terephez képest túl gyors haladás vagy az ülésfelfüggesztés nem megfelelő beállítása miatt. Az útgyaluk nehéz terepen erős lökészerű rezgést idézhetnek elő. Egyes súlyosan megrakott járművek nagyobb fékezésekkor továbbbíthatják a lökéseket és a rázkódást a járművezető felé.

### ***Szükség van-e arra, hogy kényelmetlen testhelyzetet vegyen fel vagy kézi anyagmozgatási feladatokat végezzen?***

A rossz vezetőfülke-kialakítás vagy a nem megfelelő láthatóság nyújtott vagy csavart testhelyzetet eredményezhet, vagy arra kényszerítheti a járművezetőt, hogy hosszú időn át mozdulatlan helyzetben maradjon. Az ilyen nem megfelelő ergonómiai feltételek – akár önmagukban, akár egész testre ható rezgéssel együtt – gerinc-, valamint egyéb izom- és csontsérülést okozhatnak.

### ***A gépgyártók figyelmeztetnek-e az egész testre ható rezgés kockázatára?***

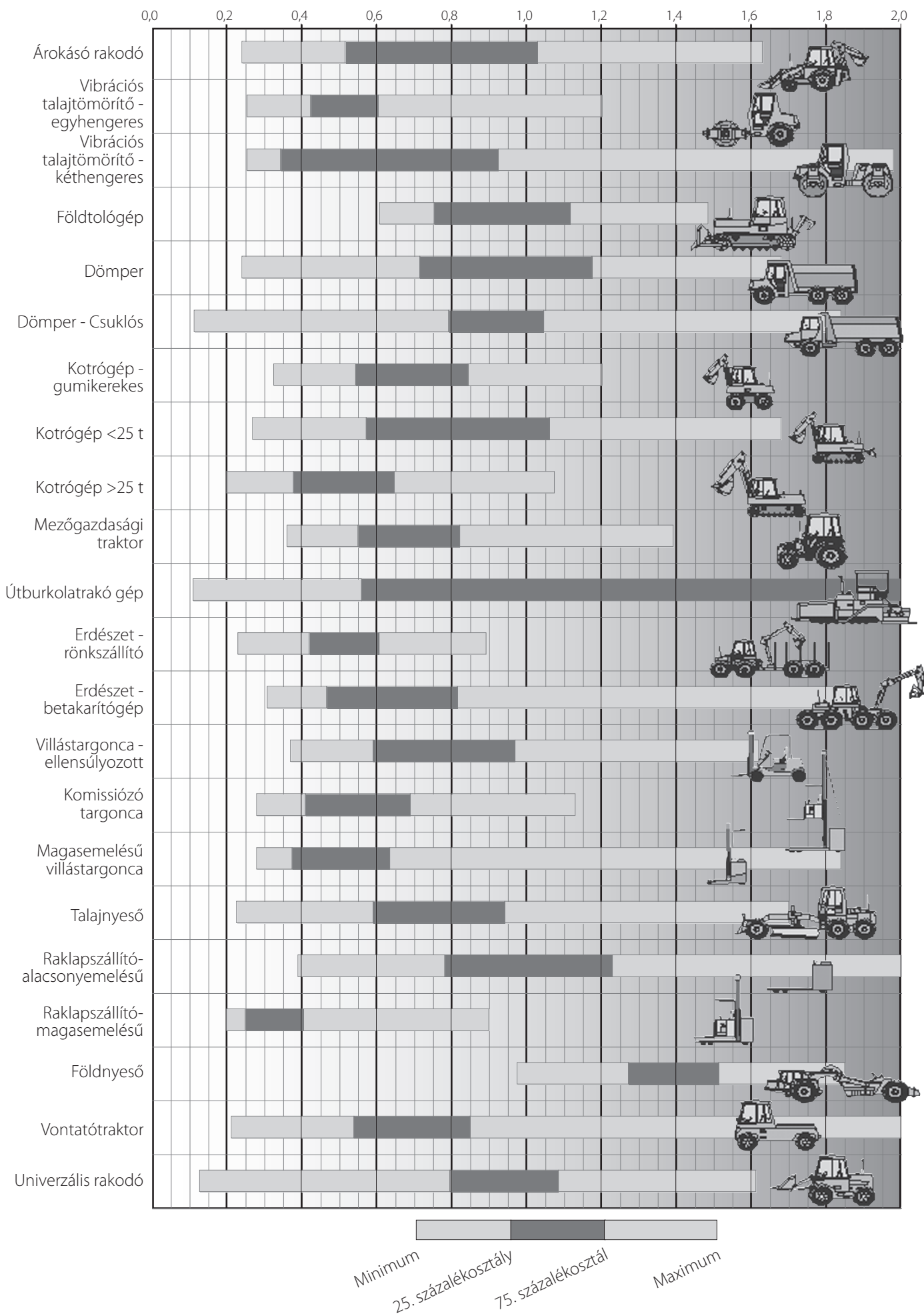
Ha olyan gépet használ, amely a felhasználókat rezgésből eredő sérülés kockázatának teheti ki, a gyártónak a kézikönyvben Önt erre figyelmeztetnie kell.

### ***A munkavállalók panaszkodnak gerincbántalmakra?***

Ha bebizonyosodik, hogy valamely munkavállalónál gerincsérülés alakult ki, ez azt jelenti, hogy az ergonómiai kockázatokat és a rezgésexpoziációkat kezelni kell.

**2. ÁBRA: MINDENNAPOS ESZKÖZÖK REZGÉSAMPLITÚDJÁRA VONATKOZÓ PÉLDÁK**  
 Az Európai Unióban forgalmazott mindennapos berendezésekre vonatkozó rezgési értéktartományok. Az adatok szemléltető jellegűek. További részleteket lásd a B. melléklet.

Nem kötelező erejű útmutató a 2002/44/EK irányelv (vibráció a munkahelyen) végrehajtásának helyes gyakorlatához

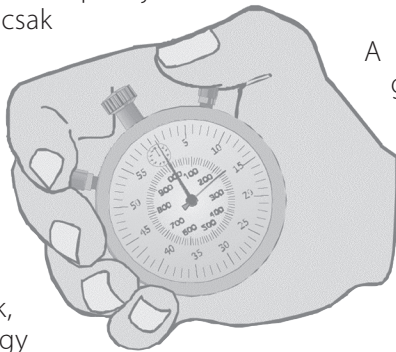


## 2.2 AZ EXPOZÍCIÓ IDŐTARTAMÁNAK MEGHATÁROZÁSA

*A munkavállalók napi expozíciójának értékeléséhez szükségünk van annak megbecslésére, hogy a gép kezelője mennyi ideig van kitéve a rezgésforrásnak.*

*Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk, hogy milyen, az expozíciós idővel kapcsolatos információra van szükségünk, és hogyan tudjuk azt meghatározni.*

A napi rezgésexpozió (A(8) vagy VDV) megbecslése előtt ismernie kell a használt jármű vagy gép által okozott rezgésexpozió napi teljes időtartamát. Vigyáznia kell, hogy csak a rezgésamplitúdó-adataival összeegyeztethető adatokat használjon: ha például a rezgés amplitúdójára vonatkozó adat a gép működése során végzett méréseken alapul, akkor csak azt az időt vegye figyelembe, amikor a munkavállaló rezgésnek van kitéve. Azok a gép- vagy járműkezelők, akiket megkérdeznek arról, hogy



általában naponta mennyi ideig vannak rezgésnek kitéve, legtöbbször olyan adatot mondanak, amely a rezgésexpoziótól mentes időszakokat, például a tehergépkocsi rakodási vagy várakozási idejét is tartalmazzák.

Általában a jármű mozgása közben felmerülő rezgés határozza meg a rezgésexpoziókat. Bizonyos expozíciókat azonban azok a műveletek határoznak meg, amelyeket akkor végeznek, amikor a jármű mozdulatlan, például a markológépek és a fa-betakarítógépek esetében.

A munkabeosztások elkészítése során gondos mérlegelésre van szükség. Bizonyos munkavállalók például egyes gépeket csak a nap egy bizonyos szakaszában kezelhetnek. Meghatározott munkabeosztást kell kialakítani, mivel ez az egyes személyek valószínű rezgésexpoziójának kiszámítása során fontos tényező lesz.

### Lásd bővebben:

EN 14253, Mechanikai rezgés. Egész testre ható munkahelyi rezgés mérése és számítása egészségügyi szempontból. Gyakorlati útmutató

## 2.3 A REZGÉSAMPLITÚDÓ MEGHATÁROZÁSA

Az egész testre ható rezgés amplitúdója az ülve vagy állva dolgozó munkavállalóra vonatkozóan a három ortogonális tengelyen mért ( $1,4a_{wx}$ ,  $1,4a_{wy}$  vagy  $a_{wz}$ ) legmagasabb frekvenciasúlyozott gyorsulási érték.

A rezgésértékeléshez használt rezgésinformációnak közel kell lennie a használatban lévő gép valószínű rezgési teljesítményéhez (a gép specifikációjának és a gép működtetési módjának megfelelően).

Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk, hogy a gyártói adatok, más közzétett adatforrások és a munkahelyi mérés alapján hogyan lehet megbecsülni a rezgést.

### 2.3.1 A gyártó által megadott kibocsátási adatok használata

Az Európai Unió „gépekről szóló irányelve” (a 2006/42/EK irányelv, valamint azelőtt a hatályon kívül helyezett 98/37/EK irányelv) meghatározza az Európai Unión belül forgalmazott gépekre vonatkozó alapvető egészségvédelmi és biztonsági követelményeket, beleértve a rezgésre vonatkozó különös követelményeket is.

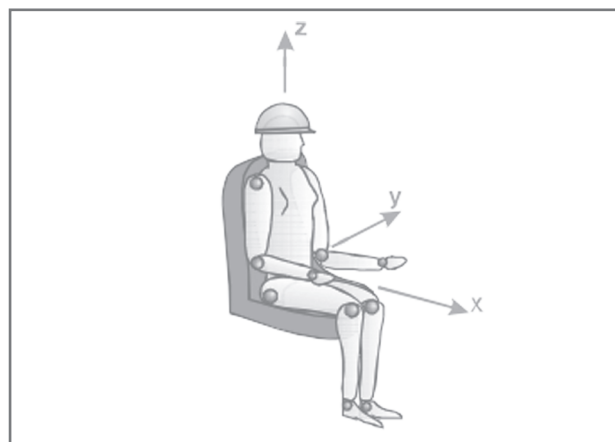
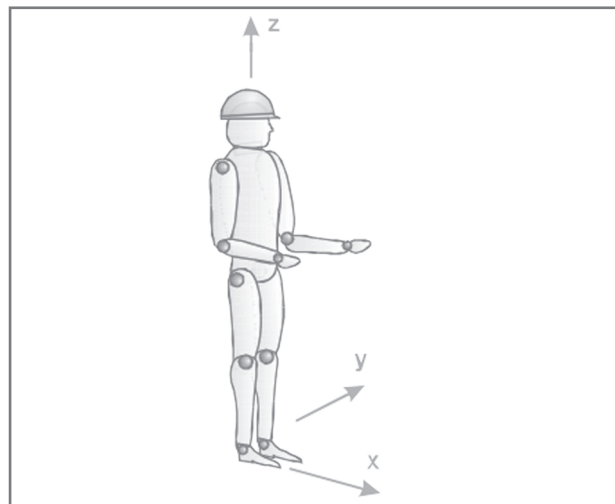
Egyéb követelmények mellett a gépekről szóló irányelv előírja a gépek gyártói, importőrei és szállítói részére, hogy bocsássanak rendelkezésre minden, a rezgésből eredő kockázatokra vonatkozó tájékoztatást és a mozgó gép egész testre ható rezgés kibocsátása tekintetében minden adatot. Ezt a rezgés kibocsátásra vonatkozó információt a gépet kísérő tájékoztatóban, illetve használati utasításban kell megadni.

A rezgés kibocsátásra vonatkozó adatokat általában az európai vagy nemzetközi szabványügyi testületek által kidolgozott harmonizált európai rezgésvizsgálati előírásoknak megfelelően határozzák meg. Ugyanakkor jelenleg csak néhány gépre vonatkozóan hozzáférhetők az egyedi szabványok, és abban az esetben, ha léteznek szabványok, mint például az ipari targoncák esetében, a közvetlenül összehasonlítható gépek közötti különbség gyakran kisebb mint 50%.

### 2.3.2 Egyéb adatforrások használata

A rezgés amplitúdóra vonatkozóan léteznek egyéb információforrások is, amelyek gyakran elegendőek ahhoz, hogy lehetővé tegyék annak eldöntését: túllépték-e az expozíciós beavatkozási határértéket vagy az expozíciós határértéket.

Az Ön szakmai szövetsége vagy az annak megfelelő



szervezet hasznos rezgési adatokkal szolgálhat és az interneten a rezgésre vonatkozóan nemzetközi

#### Lásd bővebben:

EN 1032:2003 Mechanikai rezgés. Önjáró gépek vizsgálata az egész testre ható rezgés kibocsátási értékeinek meghatározásához

EN 12096:1997 Mechanikai rezgés. A rezgésemissziós jellemzők meghatározása és ellenőrzése

CEN/TR Első bizottsági tervezet, München (2005. március). Mechanikai rezgés. Működésben lévő földmunkagépek egész testre ható rezgés expozíciójának értékelésére vonatkozó útmutató. Nemzetközi intézmények, szervezetek és gyártók által mért harmonizált adatok használata



adatbázisok találhatóak, amelyek megfelelhetnek az Ön igényeinek. Egyes munkáltatók esetében kezdeti rezgésexpoziációs értékelésre lehet szükség.

A rezgési adatokra vonatkozó egyéb forrásokban rezgéssel foglalkozó szakértők, szövetségek, gyártók és kormányzati szervek is találhatóak. Bizonyos adatok különböző műszaki vagy tudományos kiadványokban és az interneten is megtalálhatók. A következő két európai honlap tartalmazza egy sor gépre vonatkozóan a gyártók szabvány rezgés kibocsátási adatait, valamint „a valós használat” során mért értékeket:

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

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

Ideális esetben Önnek arra a gépre (gyártmányra és modellre) vonatkozó rezgési adatot kellene alkalmaznia, amelyet használni kíván. Abban az esetben azonban, ha ez nem hozzáférhető, kezdetben egy hasonló berendezésre vonatkozó információkat kell használnia, majd amikor már rendelkezésre állnak a pontosabb értékek, akkor az előzőleg használt adatokat ezekkel behelyettesítheti.

A közzétett rezgési adatok kiválasztása során a következő tényezőket kell figyelembe venni:

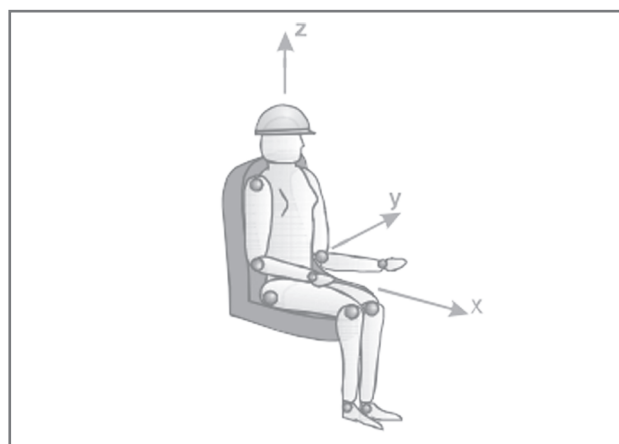
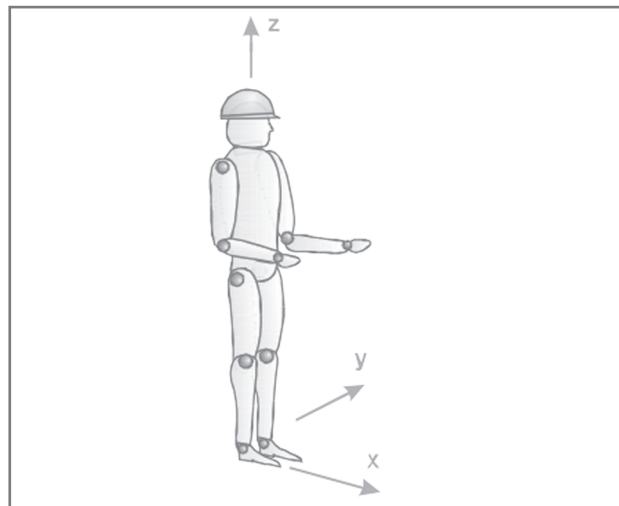
- a berendezés típusa (pl. villástargoncák),
- a berendezés osztályozása (pl. teljesítmény vagy méret),
- a tápellátás (pl. elektromos vagy robbanómotor),
- rezgés csillapító tulajdonságok (pl. felfüggesztési rendszer, függesztett vezetőfülke, ülések),
- a rezgésre vonatkozó adat előállításánál milyen feladatra használták a járművet,
- milyen sebességgel működtették,
- milyen típusú felületen járatják.

Közzétett adatok használata során érdemes két vagy több forrásból származó adatot összehasonlítani.

### 2.3.3 A rezgésamplitúdó mérése

*Sok esetben nem lesz szükség a rezgésamplitúdó mérésére. Fontos azonban tudni, hogy mikor kell mérést végezni.*

*Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk, hogy mit mérnek, ha rezgést mérnek, és mindezt hogyan dokumentálják.*



A gyártó által megadott vagy az egyéb forrásokból származó, a gép kezelőjét érő rezgésexpoziációra vonatkozó adatok hasznos információval szolgálhatnak. Ugyanakkor az egész testre ható rezgés nagyan függ az útfelület minőségétől, a jármű sebességétől és egyéb tényezőktől, például attól, hogy hogyan működtetik a járművet. Ezért a kezdeti expoziációértékelés megerősítéséhez a rezgésamplitúdó mérésére lehet szükség.

Választhat a házon belüli rezgésmérés vagy szaktanácsadó igénybevétele között. Mindkét esetben fontos, hogy bárki is végezze a rezgésméréseket, megfelelő szakértelemmel és tapasztalattal rendelkezzen.

#### Mit mérnek?

Az egész testre ható rezgés emberre gyakorolt hatását az ISO 2631-1:1997 nemzetközi szabványban meghatározott módszer használatával kell értékelni. Az egész testre ható munkahelyi rezgés mérési módszerének használatára vonatkozó gyakorlati útmutató az EN 14253:2003 szabványban található.

A rezgésamplitúdó négyzetes középértékét (r.m.s) az ülő személy ülésénél vagy az álló személy lábánál

mért frekvenciasúlyozott gyorsulásként fejezik ki (lásd B. melléklet). Mértékegysége méter per másodperc a négyzetes  $(m/s^2)$ . A rezgésamplitúdó négyzetes középértéke a mérési idő alatti átlagos gyorsulást mutatja. Az expozíció értékeléséhez a három ortogonális tengelyen mért érték  $(1,4a_{wx}, 1,4a_{wy}$  vagy  $a_{wz})$  közül a legmagasabbat használják.

A vibrációs dózisérték (vagy VDV) a rezgésexpozíció mérésének másik módja. A VDV-t olyan mérésnek fejlesztették ki, amely a lökések is tartalmazó rezgések kockázatára vonatkozóan megfelelőbb információkkal szolgál. A VDV mértékegysége méter per másodperc az 1,75-ödiken és a rezgésamplitúdó négyzetes középértékétől eltérően a mért VDV kumulált érték, azaz a mérési idővel nő. Ezért minden VDV mérés esetében tudni kell, hogy az adott értéket milyen hosszú idő alatt mérték. Az expozíció értékeléséhez a három ortogonális tengelyen mért érték  $(1,4VDV_{wx}, 1,4VDV_{wy}$  vagy  $VDV_{wz})$  közül a legmagasabbat használják.

## Rezgésmérések végzése

A mérések végzése során olyan rezgésértékeket kell létrehozni, amelyek a kezelő teljes munkaideje alatt fellépő rezgésre jellemzőek. Fontos tehát, hogy az üzemi feltételeket és a mérési időszakokat ennek fényében válasszák meg.

Amennyiben kivitelezhető, úgy ajánlott, hogy a méréseket legalább 20 percen át, ahol pedig a rövid ideig tartó mérés elkerülhetetlen, azt legalább három percen át végezzék, és lehetőség szerint ismételjék meg úgy, hogy a teljes mérési idő 20 percnél hosszabb legyen (további tájékoztatáshoz lásd az EN 14253 szabványt). A legjobbak a hosszan tartó, két órás, vagy annál hosszabb idejű mérések (bizonyos esetekben lehetőség van fél vagy teljes munkanapon át tartó mérésekre).

### Lásd bővebben:

EN 14253 Mechanikai rezgés. Egész testre ható munkahelyi rezgés mérése és számítása egészségügyi szempontból. Gyakorlati útmutató

CEN/TR Első bizottsági tervezet, München (2005. március). Mechanikai rezgés. Működésben lévő földmunkagépek egész testre ható rezgésexpozíciójának értékelésére vonatkozó útmutató. Nemzetközi intézmények, szervezetek és gyártók által mért harmonizált adatok használata



## 2.4 A NAPI REZGÉSEXPOZÍCIÓ KISZÁMÍTÁSA

*A napi rezgéseexpozió a rezgés szintjétől és az expozió időtartamától függ.*

*Ebben a fejezetben azt vizsgáljuk, hogy az expozió időből és a rezgésamplitúdóra vonatkozó adatból, illetve a vibrációs dózisértékből hogyan számítják ki a napi rezgéseexpozió.*

*A napi expozió kiszámításának megkönnyítésére és az expozió idő kezelésére szolgáló néhány segédeszköz a D. melléklet-ben található.*

*A napi rezgéseexpozió és a VDV kiszámításának módjára vonatkozó kidolgozott példák az E. melléklet-ben található.*

### 2.4.1 A(8) és VDV napi expozió értékelése

A napi rezgéseexpozió vagy az egyik, vagy mindkét expozió mérés használatával értékelhető:

- (a) napi rezgéseexpozió, A(8), vagy
- (b) vibrációs dózisérték, VDV.

Mindkét mérés a mért rezgésértéktől függ. Az A(8) kiszámításához szükség van az expozió időtartamára is. A rezgésamplitúdóhoz hasonlóan a napi rezgéseexpozió mértékegysége méter per másodperc a négyzetten ( $m/s^2$ ).

Ha a VDV mérésére egy (általában szokásos) teljes munkanapnál rövidebb mérési idő alatt kerül sor, a mérési eredményt arányosan meg kell emelni.

Az A(8) és a VDV kiszámításának módjára vonatkozó kidolgozott példák az E. melléklet-ben található.

### 2.4.2 Bizonytalanság a napi expozió értékelése során

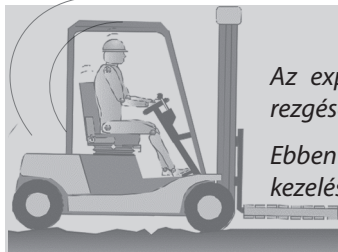
A rezgéseexpozió értékelésének bizonytalansága egy sor tényezőtől függ (lásd az EN 14253:2003 szabványt), beleértve a következőket:

- a műszer/kalibrálás bizonytalansága,
- a forrásadatok pontossága (pl. a gyártó által megadott kibocsátási adatok),
- a gépkezelők közötti eltérések (pl. tapasztalat, vezetési sebesség vagy stílus),
- a munkavállalók azon képessége, hogy a mérések alatt jellemző munkavégzést reprodukáljanak,
- a munkafeladat megismételhetősége,
- környezeti tényezők (pl. eső, szél, hőmérséklet),
- a gépek és a felfüggesztési rendszerek közötti különbségek (pl. szükség van-e karbantartásra, felmelegítették-e már a gépet?).

A rezgésamplitúdó és az expozió idő mérése esetén az A(8) és a VDV értékelésével összefüggő bizonytalanság azt jelentheti, hogy a számított érték a valódi értéknél akár 20%-kal magasabb vagy 40%-kal alacsonyabb lehet. Amennyiben akár az expozió időt, akár a rezgésamplitúdót becsléssel határozzák meg – pl. a munkavállaló információja (expozió idő) vagy a gyártó adata (amplitúdó) alapján –, a napi expozió értékelésére vonatkozó bizonytalanság jóval nagyobb is lehet.



# 3. FEJEZET AZ EXPOZÍCIÓ MEGSZÜNTETÉSE VAGY CSÖKKENTÉSEI



*Az expozíció kezeléséhez olyan stratégiára van szükségünk, amely az egész testre ható rezgés expozíció tekintetében tényleges csökkenést eredményez.*

*Ebben a fejezetben a kezelési stratégia kidolgozásának folyamatát vizsgáljuk, beleértve a kezelési lépések fontossági sorrendje felállításának módját is.*

## 3.1 A KEZELÉSI STRATÉGIA KIDOLGOZÁSA

A kockázatértékelésnek lehetővé kell tennie az expozíció kezelésére vonatkozó módszerek meghatározását. A rezgés expozíciók értékelése során át kell gondolnia, hogy melyik munkafolyamatok okozhatják azokat. Az ergonómiai kockázatok, valamint annak megértése, hogy a munkavállalók miért vannak erős rezgésnek kitéve, segíteni fogja a kockázatok csökkentésére vagy megszüntetésére vonatkozó módszerek meghatározását.

Ebben a folyamatkezelésben a legfontosabb szakaszok a következők:

- a főbb rezgésforrások meghatározása;
- a főbb lökésszerű rezgési források meghatározása;
- ezek rangsorolása az expozícióhoz való hozzájárulásuk alapján;
- a lehetséges megoldások meghatározása és értékelése a megvalósíthatóság és a költség szempontjából;
- reálisan elérhető célok felállítása;
- prioritások kitűzése és „cselekvési program” meghatározása;
- a vezetői felelősségek meghatározása és a megfelelő pénzeszközök felosztása;
- a program végrehajtása;
- a fejlődés nyomon követése;
- a program értékelése.

Az Ön által kiválasztott, az egész testre ható rezgés kockázatának csökkentését célzó megközelítés az Önnél létező egyedi folyamatok gyakorlati jellemzőitől és az expozíció adott szintjétől függ.

Szükség lehet arra, hogy a kockázatkezelést a sérülési kockázatnak különösen kitett munkavállalóhoz igazítsa, például azokhoz, akik fogékonyabbak a rezgési sérülésekre és esetükben a beavatkozási határérték alatti expozíciónál is sérülés kialakulásának jelei tapasztalhatók.

A keretirányelv a megelőző intézkedési program végrehajtására vonatkozóan a következő rangsort állítja fel:

- (a) a kockázatok elkerülése;
- (b) az elkerülhetetlen kockázatok értékelése;
- (c) a kockázati források kiküszöbölése;
- (d) a munkának az egyénhez való igazítása, főleg a munkahelykialakítását, a munkaeszköz, valamint a munka- és a gyártási módszerek kiválasztását illetően, különösen az egyhangú munka és az előre meghatározott ütem szerint végzett munka visszaszorítására, és azok egészségre gyakorolt hatásának a csökkentésére;
- (e) a műszaki fejlődéshez történő hozzáigazítás;
- (f) a veszélyes tényezőknek nem, vagy kevésbé veszéllyessel való helyettesítése;
- (g) összefüggő, átfogó megelőzési politika kialakítása, amely érinti a technológiát, a munkaszervezést, a munkakörülményeket, a társadalmi kapcsolatokat és a munkakörnyezettel kapcsolatos tényezők hatását;
- (h) csoportos védintézkedések előnyben részesítése az egyéni védintézkedésekkel szemben;
- (i) a munkavállalók megfelelő utasításokkal való ellátása

## 3.2 KONZULTÁCIÓ A MUNKAVÁLLALÓKKAL ÉS A MUNKAVÁLLALÓK RÉSZVÉTELE

Az eredményes kockázatértékelés a munkavállalók, de különösen képviselőik támogatására és bevonására támaszkodik. A munkavállalók képviselői hatékony kommunikációs kapcsolatot alakíthatnak ki a munkavállalókkal és támogathatják őket az egészségvédelemmel és biztonsággal kapcsolatos információk megértésében és használatában.

A gerinc alsó részének fájdalmát több tényező is okozhatja, beleértve az egész testre ható rezgésexpozíciót is, így különféle megoldások közül történő választásra lehet szükség. Bizonyos megoldások egészen egyszerűek is lehetnek. Más megoldások a munkaszervezés módjának módosításait kívánhatják meg. E kérdések hatékony megoldásagyakrancsakamunkavállalókképviselőivel folytatott konzultáció alapján lehetséges.

### A hatékony konzultáció a következőktől függ:

- az egészségvédelmi és biztonsági intézkedésekre vonatkozó információk megosztása a munkavállalókkal;
- a munkavállalók számára a véleménynyilvánítás, valamint az egészségvédelmi és biztonsági kérdések megoldásához a kellő időben történő hozzájárulás lehetőségének megadása;
- a munkavállalók véleményének kiértékelése és figyelembevétele.

A konzultáció eredményeképpen megfelelőbb kezelési megoldásokat határozhatnak meg, amelyeket a munkavállalók is megértenek. A kezelési intézkedések hatékonnyá tétele a munkavállalóktól is függ. Megfelelő képzés és felügyelet mellett a munkavállalók kötelesek szabályszerűen használni a gépeket, és együtt kell működniük a munkáltatóval annak érdekében, hogy az biztosítani tudja számukra a környezet és a munkakörülményekbiztonságát úgy, hogy a biztonságot és az egészséget érintő kockázatok a lehető legkisebbek legyenek, és lehetőség szerint megszűnjenek. A konzultáció folyamata segíti a munkavállalók bevonását és a kezelési intézkedésekhez való hozzájárulást, biztosítva ezáltal a kezelési intézkedések sikeres végrehajtásának nagyobb valószínűségét.

## 3.3 KOCKÁZATKEZELÉSI INTÉZKEDÉSEK

*Az expozíció kezeléséhez meg kell szüntetnie vagy csökkentenie kell az egész testre ható rezgésexpozíciót. Lehetséges olyan intézkedések meghozatala is, amelyek csökkentik a sérülés kialakulásának vagy súlyosbodásának valószínűségét. A hatékony kezelés vélhetően több módszer kombinációján alapul majd.*

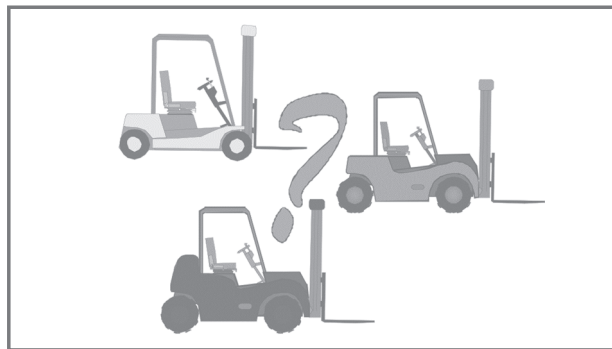
*Ebben a fejezetben a gépesítéssel, az irányítással kapcsolatos és egyéb olyan módszereket vizsgálunk, amelyeket a kezelési megoldások keresése során mérlegelni kell.*

### 3.3.1 Más munkamódszerekkel történő helyettesítés.

Elképzelhető, hogy sikerül olyan alternatív munkamódszereket találni, amelyekkel megszűnik vagy csökken a rezgésexpozíció, pl. az anyagok továbbítása mozgó munkagépek helyett szállítószalagon. A lehetséges módszerek naprakész ismerete érdekében rendszeresen tájékozódjon a következő helyeken:

- az Ön szakmai szövetsége;
- más iparági kapcsolatok;
- gépszállítók;
- szakmai lapok.

### 3.3.2 A berendezések kiválasztása



Biztosítani kell, hogy a kiválasztott vagy a feladatokra kijelölt berendezések megfelelőek legyenek és hatékonyan el tudják végezni a munkát. A nem megfelelő vagy elégtelen kapacitású berendezések esetében a feladat elvégzése valószínűleg hosszabb időbe telik és a szükségesnél tovább, több rezgésnek teszik ki a munkavállalókat.

Olyan gépeket válasszon, amelyek kezelőfülkével és olyan kezelőkar-elrendezéssel rendelkeznek, amely lehetővé teszi a kezelő számára, hogy kényelmes, egyenes testtartást vegyen fel és ne kelljen túlzottan elfordulnia, vagy egyáltalán ne kelljen kicsavart testhelyzetben lennie.

A gumiabroncsok kiválasztása fontos lehet: a gumiabroncsok elnyelik az egyenetlen talaj bizonyos hatásait. Ugyanakkor a gumiabroncsok nem nyelik el a nagyobb göröngyök és gödrök okozta rezgést és a puha gumiabroncsok a hullámos talajon felerősíthetik a jármű függőleges mozgását. A gumiabroncsokat úgy kell kiválasztani, hogy a jármű az egyenetlen talajhoz is tudjon alkalmazkodni.

### 3.3.3 Beszerzési politika

Biztosítsa, hogy beszerzési részlege rendelkezzen megfelelő berendezés beszerzésére vonatkozó politikával, amely az egészségvédelmi és biztonsági szempontokat figyelembe veszi, beleértve a következőket: rezgés kibocsátás, ergonómiai tényezők, a járművezető látóképessége és az Ön üzemi követelményei.

Az európai használatra szállító valamennyi gépforgalmazónak meg kell felelnie a gépekről szóló irányelv (a 98/37/EK irányelvet hatályon kívül helyező 2006/42/EK irányelv) előírásainak. Ezen irányelvnek megfelelően a gépet úgy kell megtervezni és megépíteni, hogy a gép rezgéséből eredő veszélyek a műszaki fejlődés és a rendelkezésre álló, különösen a kibocsátási forrást érintő, rezgéseket csökkentő eszközök figyelembevételével a legalacsonyabb szintre csökkenjenek. Az irányelv azt is előírja, hogy az ülést úgy kell megtervezni, hogy az ésszerűen elérhető legnagyobb mértékben csökkentse a járművezető felé továbbított rezgéseket.

A szállító köteles tájékoztatni Önt a géppel összefüggő valamennyi kockázatról, beleértve az egész testre ható rezgést is. A rezgésre vonatkozó információknak a következőket kell tartalmaznia:

- a rezgés kibocsátás (a használati utasításban megadott adatoknak megfelelően);
- a mérés bizonytalansága;

A szállító az alábbi esetekben is adhat tájékoztatást vagy technikai segítséget:

- minden olyan körülmény, amelyek között a gép az expozíciós beavatkozási határértéket meghaladó, egész testre ható rezgés expozíciót okozhat;
- minden olyan körülmény, amelyek között a gép az expozíciós határértéket meghaladó, egész testre ható rezgés expozíciót okozhat;
- bármely, az egész testre ható rezgés expozíció kezelésére ajánlott különleges képzés (járművezetők, karbantartó személyzet stb. számára);
- a gép jó állapotban való megőrzésének módja;

- arra vonatkozó információ, hogy a járműben található ülés az ésszerűen elérhető legnagyobb mértékben csökkenti a rezgés expozíciót;
- minden olyan lehetőség, amely a gép különleges alkalmazása során az egész testre ható rezgés kezelésére vonatkozóan elérhető, illetve ajánlott.

*Mozgó munkagép esetében a gépekről szóló irányelv előírja, hogy a gép gyártója vagy szállítója a használati utasításban a következőket adja meg:*

*„a munkagép által az egész testre kifejtett rezgésről szóló információk:*

- *a teljes testet terhelő rezgés gyorsulása a súlyozott gyorsulás négyzetes középértéke, amelynek az egész test ki van téve, ha meghaladja a  $0,5 \text{ m/s}^2$ -ot. Amennyiben ez az érték nem haladja meg a  $0,5 \text{ m/s}^2$ -ot, ezt közölni kell.”*

### 3.3.4 Feladat- és folyamattervezés

A munkafeladatokat úgy kell megtervezni, hogy:

- a lehető legkisebb legyen az egész testre ható rezgés expozíció,
- a túlzottan erős rezgés expozíció napi időtartama a lehető legrövidebb legyen,
- kerüljék a komoly lökéseknek való expozíciót és
- a munkavégzés során felvett testtartás ne növelje a gerincsérülés kockázatait.

Sok esetben a rögös vagy egyenetlen talajon való utazás okozza leginkább a rezgés expozíciót. A rezgés expozíciót a következőkkel lehet csökkenteni és kezelni:

- az utazási távolságok csökkentése,
- a jármű sebességének csökkentése,
- az út felületének javítása (akadályok eltávolítása, gödrök betemetése, a járművek által használt felületek kiegyenlítése stb.),
- megfelelően felfüggesztett ülés, amelyet a járművezető súlyához állítanak be.

A vezetés során a jó testhelyzet elengedhetetlen a gerincsérülés kockázatának lehető legkisebbre csökkentéséhez. A testhelyzet a következőkkel javítható:

- a járművezető vezetőfülkéből történő kilátásának javítása (a gerinc és a nyak csavarodásának lehető legkisebbre való csökkentése érdekében),

- a gépkezelőhely áthelyezése (az ismételt nyújtzkodás lehetőség szerinti csökkentése érdekében),
- olyan ülés biztosítása, amely megfelel a járművet használó valamennyi járművezetőnek, valamint a vezetőfülkében rendelkezésre álló helynek és az elvégzendő feladatra alkalmas,
- biztonsági öv használata annak érdekében, hogy a járművezető a lehető legjobb testhelyzetben legyen, valamint a gerinc megtámasztásának biztosítása.

### 3.3.5 Csoportos intézkedések

Ahol több vállalkozás van egy munkahelyen, ott a különböző munkáltatóknak együtt kell működniük a biztonságra és a munkahelyi egészségvédelemre vonatkozó intézkedések végrehajtása terén. Ez jelentheti például az útfelület megfelelő karbantartásának biztosítását, amely segítségével az ugyanazon a helyen működő társaság munkavállalóinak rezgés-expozíciója csökkenthető.

### 3.3.6 A munkavállalók képzése és tájékoztatása

Fontos, hogy a kezelőket és a felügyeletet gyakorlókat tájékoztassa a következőkről:

- a használat során a munkagéppel összefüggő lehetséges sérülés;
- az expozíciós határértékek és napi beavatkozási határértékek;
- a rezgésre vonatkozó kockázatértékelés és a rezgésmérések eredményei;
- az egész testre ható rezgésből eredő kockázatok megszüntetése vagy csökkentése érdekében bevezetett kezelési intézkedések;
- a rezgés-expozíciót a lehető legkisebbre csökkentő biztonságos munkamódszerek;
- miért és hogyan kell felismerni és jelenteni a sérülésre utaló jeleket;
- milyen körülmények között jogosult a munkavállaló egészségügyi ellenőrzésre.

A munkavállalóknak a rezgés-expozíció lehető legkisebbre történő csökkentését célzó vezetési technikákat oktató képzésben kell részesülniük. Meg kell ismertetni őket a vezetési sebesség hatásaival és amennyiben sebességkorlátozást vezettek be, a bevezetés okaival.

Amennyiben ülés-felfüggesztést alkalmaznak, a járművezetőknek meg kell mutatni, hogyan állítsák azt

be a saját súlyuknak megfelelően. Azt is meg kell mutatni nekik, hogy a legjobb testhelyzet elérése érdekében hogyan kell beállítani az egyéb ülésbeállítókat (hosszirányú és magasságállítást, háttámla dőlésszöge stb.).

A járművezetők és a karbantartó technikusok számára képzést kell tartani annak felismerésére, hogy a rezgés-expozíciót és a testhelyzetet befolyásoló gépkatrészeket, például az ülés-felfüggesztési rendszert mikor kell karbantartani vagy kicserélni.

A munkavállalókat a munkavégzéssel összefüggésben nem álló egészségügyi kockázatokra is figyelmeztetni kell. A gerinc alsó részén kialakuló fájdalom kockázatának csökkentése érdekében a munkavállalókat ösztönözni kell általános állóképességük megőrzésére és a gerincet érintő azon kockázatoknak a figyelembevételére, amelyek nincsenek összefüggésben a munkavégzéssel, például a rossz emelési technikák alkalmazására vagy hosszú ideig tartó kényelmetlen testhelyzetre.

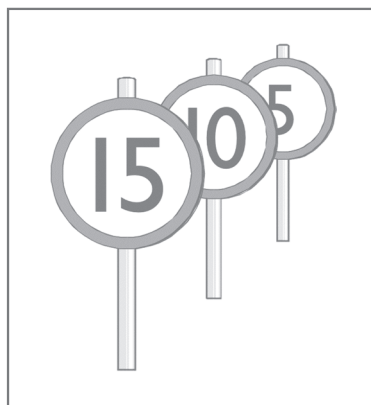
### 3.3.7 Munkabeosztás

Az egész testre ható rezgésből eredő kockázatok kezelése érdekében szükséges lehet annak az időnek a csökkentése, amely során a munkavállalók bizonyos járművek vagy gépek által okozott rezgésnek ki vannak téve.

### 3.3.8 Karbantartás

A járművek, a kapcsolódó tartozékok és az általuk használt utak rendszeres karbantartása segít abban, hogy a rezgés-amplitúdót és a lökéseket a szükséges minimumon lehessen tartani, tehát:

- tartsa karban az útfelületeket;
- cserélje ki a kopott alkatrészeket (beleértve az ülés-felfüggesztést is);
- ellenőrizze és cserélje ki a hibás rezgés-csillapítókat, csapágyakat és fogaskerekeket;
- állítsa be a motorokat;
- tartsa karban a gumibroncsokat és biztosítsa, hogy a felületnek és a tehernek megfelelő nyomásra legyenek felfújva;
- kenje meg az ülés-felfüggesztést, illetve az egyéb felfüggesztési rendszereket.





### 3.3.9 Rugózott ülések

Agépszállítónak az általuk szállított járművek megfelelő üléseire vonatkozóan tájékoztatást kell adniuk. A rugózott ülések nem mindig megfelelőek, de a gép gyártójának olyan kialakítású ülést kell biztosítania, hogy az ésszerűen elérhető legnagyobb mértékben csökkentse a járművezető felé továbbított rezgéseket.



Rugózott ülés esetében fontos, hogy az ülésfelfüggesztés a járműnek megfelelő legyen. Az ülésfelfüggesztési rendszer rossz megválasztása könnyen okozhat erősebb rezgés-expozíciót, mint ami felfüggesztés nélkül keletkezne. Minden ülésfelfüggesztési rendszernek van egy olyan frekvenciatartománya, amelyet felerősít. Amennyiben a jármű rezgésének meghatározó frekvenciája ebbe a felerősítő tartományba esik, az

ülésfelfüggesztés a járművezetőre ható rezgés-expozíciót tovább rontja. Az ISO EN 7096:2000, ISO EN 5007 és EN 13490:2001 szabványok a földmunkagépekre, mezőgazdasági kerekes traktorokra és ipari targoncákra vonatkozó teljesítménykritériumokat határoznak meg, amelyeket úgy kell megtervezni, hogy megfelelő ülésfelfüggesztést biztosítsanak.

Az ülésfelfüggesztési rendszert úgy kell tehát kiválasztani, hogy jellemző használat során ne érje el a felső, illetve az alsó végpontokat. A végpontoknál való ütődés lökészerű rezgést okoz, növelve ezáltal a gerincsérülés kockázatát.

Az ülésfelfüggesztésnek közvetlenül hozzáférhetőnek, valamint a kezelő súlyához és testmagasságához könnyen állíthatónak kell lennie. Az ülés hosszirányú és magasságállítása, valamint a háttámla beállítása különösen fontos. Az üléspárnákat ergonomiai szempontok figyelembevételével kell kialakítani.

#### Lásd bővebben:

CEN/TR 15172-1 Egész testre ható rezgés. Útmutató a rezgés veszélyeinek csökkentésére. 1. rész: Gépészeti módszerek: géptervezés

CEN/TR 15172-2 Egész testre ható rezgés. Útmutató a rezgés veszélyeinek csökkentésére. 2. rész: Irányítási intézkedések a munkahelyen



## 3.4 A REZGÉS MEGFIGYELÉSE ÉS ÚJRAÉRTÉKELÉSE

*A rezgésexpoziáció kezelése állandó folyamat: Önnek biztosítania kell, hogy a kezelési rendszereket használják és azok a várt eredményeket nyújtják.*

*Ebben a fejezetben az vizsgáljuk, hogyan kell nyomon követni a rezgésvédelmi intézkedéseket és mikor kell megismételni a kockázatértékelést.*

### 3.4.1 Hogyan tudom meg, hogy működnek-e az egész testre ható rezgésre vonatkozó rezgésvédelmi intézkedések?

A helytállóság és a hatékonyság biztosítása érdekében az egész testre ható rezgésre vonatkozó rezgésvédelmi intézkedések felülvizsgálatára is szüksége lesz. A következőket kell tennie:

- rendszeresen ellenőrizze, hogy a munkavállalók (beleértve a vezetőket és a felügyelőket is) továbbra is használják-e az Ön által bevezetett kezelési programot;
- rendszeresen beszéljen minden munkavállalóval, a munkavédelemért felelős személyzettel és a munkavállalók képviselőivel valamennyi, a járművekhez, a gépekhez, valamint az utakhoz – amelyeken ezeket használják – kapcsolódó, rezgéssel vagy testhelyzettel összefüggő problémákról;
- kövesse nyomon az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének eredményeit és beszélje meg az egészségügyi szolgáltatóval, hogy a rezgésvédelmi intézkedések hatékonyak tűnnek-e vagy szükség van-e változtatásra.

### 3.4.2 Mikor kell megismételnem a kockázatértékelést?

Újra kell értékelnie a rezgésből eredő kockázatokat, valamint azok ellenőrzésének módját, ha olyan változások következnek be a munkahelyen, amelyek érinthetik az expoziációs szintet, mint például:

- másféle gépek vagy folyamatok bevezetése,
- változások a munkabeosztásban vagy a munkamódszerekben,
- változások a rezgő berendezésekkel történő munkavégzés óraszámában,
- új rezgésvédelmi intézkedések bevezetése.

A kockázatok újraértékelésére lesz szüksége továbbá, ha bebizonyosodik (pl. az egészségi állapot folyamatos ellenőrzéséből), hogy a meglévő intézkedések nem hatékonyak.

Az újraértékelés mértéke a változások jellegétől és az általuk érintett személyek számától függ. A munkaidőben vagy a munkabeosztásban bekövetkező változások miatt szükség lehet az érintett személyek napi expoziációjának ismételt kiszámítására, ami nem feltétlenül jár a rezgésamplitúdó megváltoztatásával. Új járművek vagy gépek bevezetése teljes újraértékelést vonhat maga után.

Helyes gyakorlat a kockázatértékelése és a munkahelyi gyakorlat rendszeres időközönként történő átvizsgálása, még akkor is, ha nincs látható változás. Iparágában olyan új technológiák, gépkialakítások vagy munkamódszerek állhatnak rendelkezésre, amelyek további kockázatcsökkentést tesznek lehetővé.



# 4. FEJEZET AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT FOLYAMATOS ELLENŐRZÉSE

*Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének lényege, hogy a munkahellyel összefüggő megbetegedések felismerése érdekében módszeres, rendszeres és megfelelő eljárásokat alakítanak ki, valamint az eredmények alapján intézkedéseket hoznak. Az elsődleges cél a munkavállalók egészségének megőrzése (beleértve a megnövekedett kockázatnak kitett egyének meghatározását és védelmét), ugyanakkor a kockázatkezelési intézkedések hosszú távú hatékonyságának ellenőrzése is.*

*Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének végrehajtása egyértelműen a tagállamok hatáskörébe tartozik, és az Európai Unióban az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének gyakorlata terén különbségek mutatkoznak. Ezen útmutatónak nem célja, hogy pontos iránymutatást adjon az egészségi állapot folyamatos ellenőrzéséről. E fejezetben ismételten kifejtjük az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése tekintetében a rezgésvédelmi irányelvben meghatározott követelményeket és áttekintünk néhány elérhető értékelési módszert.*

*Néhány, az egész testre ható rezgéssel összefüggő sérülésekkel kapcsolatos, az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésére vonatkozó módszer az F. melléklet található.*

## 4.1 MIKOR SZÜKSÉGES AZ EGÉSZSÉGI ÁLLAPOT FOLYAMATOS ELLENŐRZÉSE?

A tagállamok elfogadják a szükséges rendelkezéseket a munkavállalók megfelelő egészségügyi felülvizsgálatának biztosításához minden olyan esetben, amikor az egész testre ható rezgés kockázatértékelésének eredménye egészségkárosító hatás kockázatát jelzi. Az egészségügyi felülvizsgálattal kapcsolatos rendelkezéseket, beleértve az egészségügyi dokumentációra és azok hozzáférhetőségére vonatkozó követelményeket, a nemzeti joggal és/vagy gyakorlattal összhangban vezetik be.

A munkáltatóknak biztosítaniuk kell az egészségi állapot megfelelő, folyamatos ellenőrzését azokon a helyeken, ahol a kockázatértékelés a munkavállaló egészségét veszélyeztető kockázatot jelez. Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzését azon munkavállalók számára kell biztosítani, akik rezgésből adódó sérülés kockázatának vannak kitéve, ahol:

- a munkavállalók vibrációs expozíciója olyan természetű, hogy ok-okozati összefüggés állapítható meg az expozíció és egy azonosítható betegség vagy egészségkárosító hatás között,
- valószínűsíthető, hogy a betegség vagy a hatás a munkavállaló adott munkavégzési körülményei között keletkezett, valamint
- léteznek bevált technikák a betegség vagy az egészségkárosodást okozó hatás azonosítására.
- Az a munkavállaló, akinek a napi rezgésexpozíciója

megaladja a napi expozíciós beavatkozási határértéket, minden esetben jogosult egészségi állapotának megfelelő ellenőrzésére.

## 4.2 MILYEN NYILVÁNTARTÁSRA VAN SZÜKSÉG?

A tagállamok olyan rendelkezéseket vezetnek be, amelyek értelmében az egészségügyi felülvizsgálaton részt vett munkavállalókról egészségügyi dokumentáció készül és ezt naprakészen vezetik. Az egészségügyi dokumentáció az egészségi állapot elvégzett ellenőrzése eredményeinek összefoglalását tartalmazza. Az egészségügyi dokumentációt olyan formában vezetik, amely – a bizalmasan kezelendő adatok figyelembevételével – megteremti a későbbi konzultáció lehetőségét.

Kérelemre megküldik az illetékes hatóságnak a dokumentáció megfelelő példányait. A munkavállaló – kérelmére – hozzáférhet a rá vonatkozó egészségügyi dokumentációhoz.

## 4.3 MI A TEENDŐ SÉRÜLÉS DIAGNÓZISA ESETÉN?

Amennyiben az egészségügyi felülvizsgálat eredményeként kiderül, hogy a munkavállaló azonosítható betegségben szenved, vagy egészségkárosító hatás érte, és az orvos vagy a

foglalkozás-egészségügyi szakember megállapítása szerint ez a munkavállalót munkavégzés közben ért mechanikus rezgés hatására vezethető vissza:

### A munkavállaló tájékoztatása

Az orvos vagy más megfelelően képzett szakember tájékoztatja a munkavállalót személyes egészségügyi felülvizsgálata eredményéről. A munkavállaló információt és tanácsot kap különösen arra vonatkozóan, hogy milyen egészségügyi vizsgálaton kell részt vennie az expozíció megszűnését követően.

### A munkáltató tájékoztatása

A munkáltatót az orvosi titoktartás követelményeinek érvényesítése mellett tájékoztatják az egészségügyi felülvizsgálat valamennyi jelentős megállapításáról.

### A munkáltató intézkedései

- Az egész testre ható rezgésből eredő kockázatok értékelésének felülvizsgálata,

- az egész testre ható rezgés expozícióból eredő kockázatok megszüntetéséhez vagy csökkentéséhez használt intézkedések felülvizsgálata,
- foglalkozás-egészségügyi szakember, vagy más megfelelően képzett személy vagy az illetékes hatóság tanácsának figyelembevétele az egész testre ható rezgés expozícióból eredő kockázat megszüntetéséhez vagy csökkentéséhez szükséges intézkedések végrehajtásakor, beleértve annak lehetőségét, hogy a munkavállalót olyan más munkahelyre helyezik át, ahol nem áll fenn további expozíciós kockázat és
- rendelkezés a folyamatos egészségügyi felülvizsgálatról és a hasonló hatásoknak kitett munkavállalók egészségi állapotának vizsgálatáról. Az ilyen esetekben az illetékes orvos vagy a foglalkozás-egészségügyi szakember vagy az illetékes hatóság javaslatot tehet a kockázatnak kitett személyek orvosi vizsgálatára.

# A MELLÉKLET

## A 2002/44/EK irányelv által meghatározott kötelezettségek összefoglalása

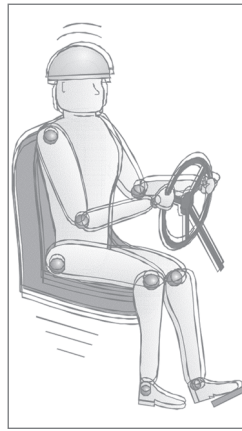
A.1. táblázat: A 2002/44/EK irányelv által meghatározott kötelezettségek összefoglalása

Az irányelv cikke	Ki?	Mikor?	Követelmény
4. cikk	Munkáltató	Az egész testre ható rezgésből eredő lehetséges kockázat	<b>A kockázat meghatározása és értékelése</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ az egész testre ható rezgés kockázatának értékelésére megfelelő szakértelemmel rendelkező személy alkalmazása</li> <li>✓ a kockázatértékelés megléte</li> <li>✓ az expozíció kezeléséhez szükséges intézkedések meghatározása, valamint a munkavállalók tájékoztatása és képzése</li> <li>✓ a kockázatértékelés naprakész vezetése.</li> </ul>
5. cikk	Munkáltató	Rezgésből eredő kockázatok	<b>Az expozíció megszüntetése vagy csökkentése</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ a kockázatok megszüntetésére vagy lehető legkisebbre történő csökkentésére általános intézkedések meghozatala.</li> </ul>
		Az expozíciós beavatkozási határértéken felüli expozíciók	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ az egész testre ható rezgés expozíció megszüntetését vagy csökkentését célzó intézkedési program összeállítása és végrehajtása</li> </ul>
		Az expozíciós határértéken felüli expozíciók	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ a határérték feletti expozíció megelőzése érdekében azonnali intézkedés meghozatala</li> <li>✓ annak meghatározása, hogy az expozíciós határértéket miért lépték túl.</li> </ul>
		Különös kockázati tényezőknek kitett munkavállalók	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ különös kockázati tényezőknek kitett munkavállalók igényeihez történő alkalmazkodás</li> </ul>
6. cikk	Munkáltató	Az egész testre ható rezgésből eredő kockázatoknak kitett munkavállalók	<b>A munkavállalók tájékoztatása és képzése:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ valamennyi, az egész testre ható rezgésből eredő kockázatoknak kitett munkavállaló számára.</li> </ul>
7. cikk	Munkáltató	Az egész testre ható rezgésből eredő kockázatoknak kitett munkavállalók	<b>Konzultáció a munkavállalókkal és a munkavállalók részvétele</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ a munkavállalókkal és azok képviselőivel a kockázatértékelésről, a kezelési intézkedésekről, az egészségi állapot folyamatos ellenőrzéséről és a képzésről kiegyensúlyozott formában és megfelelő időben folytatott konzultáció</li> </ul>
8. cikk	Orvos vagy megfelelően képzett személy	Amikor megbetegedést tapasztalnak	<b>Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ a munkavállalók tájékoztatása az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének eredményéről</li> <li>✓ az egész testre ható rezgés expozíció megszűnése után a munkavállalók tájékoztatása és értesítése a szükséges egészségi állapot-ellenőrzésről</li> <li>✓ az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésére vonatkozó lényeges megállapítások továbbítása a munkáltató felé</li> </ul>
	Munkáltató	Amikor megbetegedést tapasztalnak	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ a kockázatértékelés felülvizsgálata</li> <li>✓ a kockázatok további megszüntetése vagy csökkentése</li> <li>✓ a hasonló hatásoknak kitett munkavállalók egészségi állapotának ellenőrzése</li> </ul>
	Munkáltató	Az expozíciós beavatkozási határértéken felüli expozíciók	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ a munkavállalók megfelelő egészségi állapot-ellenőrzésre jogosultak</li> </ul>

# B MELLÉKLET Mi a rezgés?

## B.1 MI A REZGÉS?

Rezgés akkor keletkezik, ha külső vagy belső erők hatására egy test oda-vissza mozog (B.1. ábra). Az egész testre ható rezgés esetében lehetséges, hogy a jármű ülése vagy az a padozat mozog, amelyen a munkavállaló áll és ez a mozgás átvitelre kerül a kezelő vagy a járművezető testére.

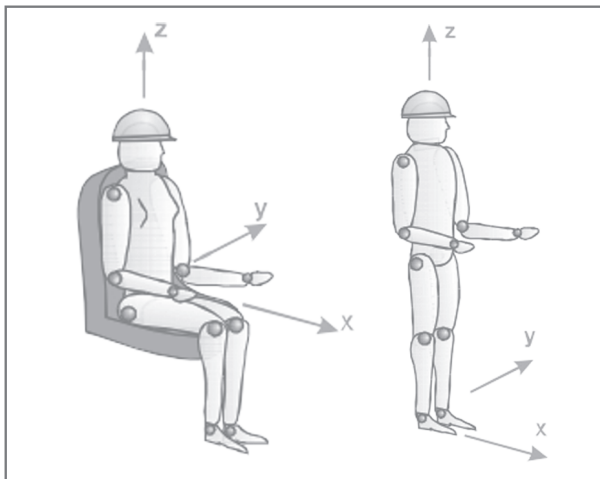


B.1. ábra: Egész testre ható rezgés

## B.2 MIT MÉRNEK?

A rezgést a rezgés amplitúdójával és frekvenciájával határozzák meg. A rezgésamplitúdót a rezgés elmozdulásaként (méterben), a rezgés sebességként (méter per másodperc) vagy a rezgés gyorsulásaként (méter per másodperc a négyzetben vagy  $m/s^2$ ) is ki lehet fejezni. Ugyanakkor a legtöbb rezgésátalakító olyan kimenetet mutat, amely a gyorsuláshoz kapcsolódik (kimenetük a rezgésátalakítón belüli rögzített földelésre kifejtett erőtlől függ és a rögzített földelésre vonatkozóan az erő és a gyorsulás közvetlenül kapcsolódnak egymáshoz); így a rezgés leírásához hagyományosan a gyorsulást használják.

A rezgésátalakító csak egy irányba méri a gyorsulást, így ahhoz, hogy a felületen fellépő rezgésről teljes képet kapjunk, három átalakítóra van szükség; a B.2. ábra –ának megfelelően valamennyi tengely irányában egyre.



B.2. ábra Rezgésmérés a tengelyeken

## B.3 MI A FREKVENCIA ÉS A FREKVENCIASÚLYOZÁS?

A frekvencia az mutatja meg, hogy a rezgő test másodpercenként hányszor mozog oda-vissza. Másodpercenkénti értéként, hertz-ben (rövidítése Hz) fejezik ki.

Az egész testre ható rezgésre vonatkozóan fontosnak tartott frekvenciák a 0,5 Hz és 80 Hz közötti tartományba esnek. Mivel azonban a károsodás kockázata nem egyenlő valamennyi frekvencián, a különböző frekvenciák okozta károsodás valószínűségének kifejezésére frekvenciasúlyozást használnak. Ennek eredményeképpen a súlyozott gyorsulás a frekvencia növekedésével csökken. Az egész testre ható rezgés esetében két különböző frekvenciasúlyozást használnak. Az egyik súlyozás (a  $W_d$  súlyozás) a két vízszintes tengelyre vonatkozik: x-re és y-ra, míg a másik (a  $W_k$  súlyozás) a függőleges, z-tengely irányú rezgésre vonatkozik.

Az egész testre ható rezgés egészséget érintő kockázatának vizsgálata során a frekvenciasúlyozott rezgésértékeken kívül egy további szorzótényezőt is alkalmazni kell. A két vízszintes tengelyre (x és y) vonatkozóan a gyorsulási értékeket 1,4-gyel szorozzák. A függőleges, z-tengely irányú rezgésre vonatkozó szorzótényező 1,0.

## B.4 MILYEN PARAMÉTEREKET HASZNÁLNAK AZ EXPOZÍCIÓ ÉRTÉKELÉSÉHEZ?

A rezgésvédelmi irányelv két rezgésértékelési módszert vesz figyelembe:

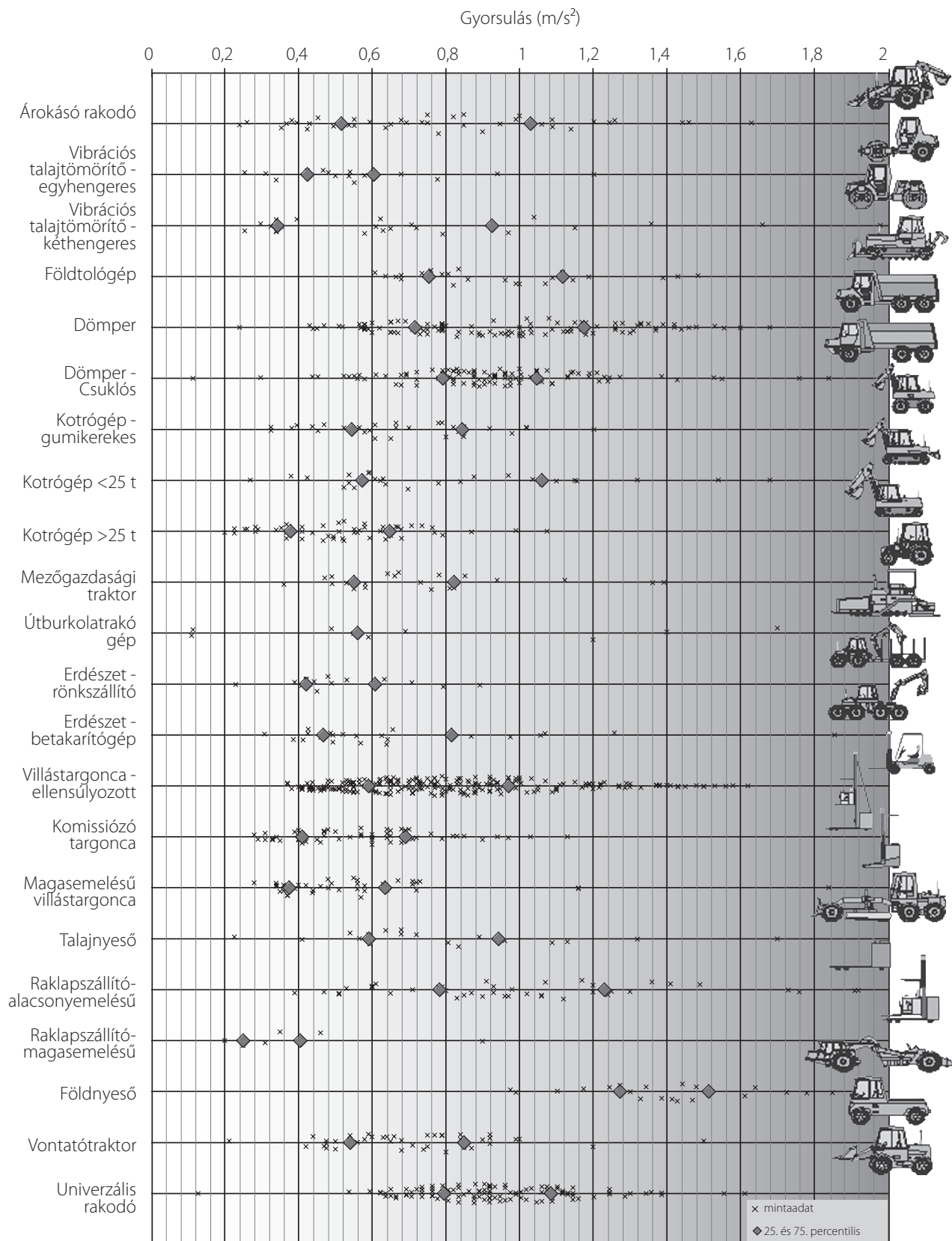
- a napi expozíció,  $A(8)$  a nyolcórás időszakon keresztül mért folyamatos egyenértékű gyorsulás. Az  $A(8)$  érték a gyorsulási jel négyzetes középértékén alapul, mértékegysége a  $m/s^2$ ; és
- a vibrációs dózisérték (VDV) egy kumulatív érték, amely a gyorsulási jel negyedik gyökös középértékén alapul, mértékegysége a  $m/s^{1,75}$ .

Az  $A(8)$  és a VDV paraméterek meghatározása az ISO 2631-1:1997 szabványban megtalálható.

A B.3. ábra. egyszerű kézi szerszámgépek rezgésamplitúdójára mutat be néhány példát.

### B.3. ÁBRA: MINDENNAPOS GÉPEK REZGÉSAMPLITÚDJÁRA VONATKOZÓ PÉLDÁK

A példában szereplő adatok az INRS (a CRAM és Prevencem segítségével), HSL és RMS rezgéseszt-laboratórium által 1997 és 2005 között, a legmagasabb tengelyrezgés-értékek vonatkozásában végzett munkahelyi rezgésméréseken alapulnak. Ezek az adatok kizárólag szemléltetésre szolgálnak és nem minden körülmények között tekinthetők reprezentatívnak a gép használatára vonatkozóan. A 25. és 75. percentilis azt a rezgésamplitúdót jelöli, amellyel a minták 25, illetve 75%-a egyenlő vagy annál alacsonyabb.



## B.5 MILYEN MŰSZEREKET KELL HASZNÁLNI?

Az egész testre ható rezgés mérésére szolgáló eszközöknek meg kell felelniük az ISO 8041:2005 szabványban található, az egész testre ható rezgés mérésére szolgáló műszerekre vonatkozó előírásoknak.

### Lásd bővebben:

ISO 2631-1:1997 Mechanikai rezgés és lökés. Az emberre ható egésztest-rezgés értékelése. 1. rész: Általános követelmények

EN 14253:2003 Mechanikai rezgés. Egész testre ható munkahelyi rezgés mérése és számítása egészségügyi szempontból. Gyakorlati útmutató



# C MELLÉKLET: Egészségügyi kockázatok, panaszok és tünetek

## C.1 AZ EGÉSZTEST-REZGÉS HATÁSAI AZ EMBERI TESTRE

A rezgés testre történő átvitele a testhelyzettől függ. A rezgés hatásai ezért összetettek. Az egész testre ható rezgés-expozíció az emberi testen belüli mozgást és erőket okozhat, amelynek a következő hatásai lehetnek:

- kényelmetlenség érzetét kelti,
- negatívan befolyásolja a teljesítményt,
- súlyosbítja a már meglévő gerincsérüléseket és
- kockázatot jelent az egészségre és a biztonságra.

A test alacsony frekvenciájú rezgése mozgás okozta betegséghez vezethet.

Hosszantartó egésztest-rezgés-expozícióra vonatkozó járványtani tanulmányok az egészségre nézve megnövekedett kockázatot bizonyítottak, főként az ágyékcsigolya, valamint a nyak és a váll területén. Néhány tanulmány az emésztőszervekre, a női nemi szervekre és a perifériás vénákra kifejtett hatást bizonyította.

## C.2 A GERINC ALSÓ RÉSZÉNEK FÁJDALMA, VALAMINT A HÁT, A VÁLL, ILLETVE A NYAK RENDELLENESSÉGEI

A járványtani tanulmányok eredményei a gerinc alsó részének fájdalma, a porckorongsérv és a gerinc korai elváltozásai tekintetében az egésztest-rezgésnek kitett csoportokban magasabb előfordulási arányt mutatnak. A rezgés-expozíció megnövekedett időtartama és intenzitása feltehetően növeli a kockázatot, miközben a nyugalmi időszakok csökkentik azt. Sok járművezető panaszkodik ezenfelül nyak-váll rendellenességekre, bár az epidemiológiai kutatások ebben a vonatkozásban nem jutottak meggyőző eredményre.

A gerinc alsó részének fájdalma, a váll vagy a nyak rendellenességei nem a rezgés-expozíciókra specifikusak. Egy sor befolyásoló tényező létezik, például a munkavégzés közbeni

testhelyzet, az antropometriai tulajdonságok, az izomtónus, a fizikai munka mennyisége és az egyéni érzékenység (kor, már meglévő rendellenességek, izomerő stb.).

A mozgó gépek vezetése nemcsak egész testre ható rezgés-expozíciót vált ki, hanem egy sor olyan tényező fellépését is, amely megterheli a gerincet, a vállat vagy a nyakat. Ezek közül a legfontosabbak:

- hosszantartó ülés nem természetes testhelyzetben,
- hosszantartó ülés kényelmetlen testhelyzetben,
- a gerinc gyakori csavart helyzete,
- a fej csavart helyzete,
- gyakori emelés és anyagmozgatás (pl. áruszállító tehergépkocsik vezetői),
- baleseti sérülések,
- váratlan mozdulatok,
- kedvezőtlen éghajlati viszonyok és
- stressz.

Egyes országokban és bizonyos körülmények között az egésztest-rezgésnek kitett munkavállalóknál előforduló ágyékcsigolya-rendellenességeket foglalkozási betegségnek tekintik.

## C.3 EGYÉB RENDELLENESSÉGEK

A kérdés, hogy az egész testre ható rezgés-expozíció vezethet-e emésztési vagy keringési rendellenességekhez, illetve gyakorol-e káros hatást a nemi szervekre, továbbra is nyitva marad. Bizonyos esetekben a rezgő járművek vezetőinél gyomor-bél panaszok, gyomorfekély és gyomorhurut megnövekedett jelenlétéről számoltak be. Úgy tűnik, hogy az egész testre ható rezgés olyan tényező, amely a vezetőkhosszantartó ülő helyzetével párosulva hozzájárul a visszér és az aranyér előfordulásához. Néhány tanulmány az emésztési rendszerre, a női nemi szervekre és a perifériás vénákra kifejtett hatást bizonyította. Az egyik tanulmány a közlekedési ágazatban a rezgésnek kitett nők körében a halvaszülés vártnál nagyobb előfordulását mutatta.





# D MELLÉKLET: Néhány segédeszköz a napi expozíció kiszámításához

## D.1 INTERNET ALAPÚ SEGÉDESZKÖZÖK

Néhány internetes kalkulátor megkönnyíti a napi rezgésexpoziáció kiszámítását, pl.:

[www.hse.gov.uk/vibration/wbv/wholebodycalc.htm](http://www.hse.gov.uk/vibration/wbv/wholebodycalc.htm)

[www.dguv.de/bgja/de/prä/softwa/kennwertrechner/index.jsp](http://www.dguv.de/bgja/de/prä/softwa/kennwertrechner/index.jsp)

## D.2 NAPI EXPOZÍCIÓS GRAFIKON

A D.1. ábra-án található grafikon a napi expozíciók vagy a részleges rezgésexpoziációk vizsgálatához számítást nélkülöző, egyszerű alternatív módszereket mutat be.

Egyszerűen keresse meg a grafikonon azt az A(8) vonalat (vagy közvetlenül az afelettit), ahol az  $\dot{a}_{(kaw)max}$  rezgésamplitúdó-értéke és az expozíciós idővonal találkoznak (a k tényező 1,4 az x- és y-tengelyekre és 1,0 a z-tengelyre, vagyis a függőleges irányra).

A D1. ábra-án a zöld terület jelzi azokat az expozíciókat, amelyek vélhetően az expozíciós beavatkozási

érték alatt vannak. Ezek az expozíciók mindamellet nem tekinthetők „biztonságosnak”. Az expozíciós beavatkozási határérték alatti expozíciók esetében is előfordulhatnak egész testre ható expozícióból eredő kockázatok és így a zöld területen belüli expozíciók bizonyos munkavállalóknál okozhatnak rezgésből adódó sérülést, különösen több éves expozíciót követően.

## D.3 NAPI EXPOZÍCIÓS NOMOGRAM

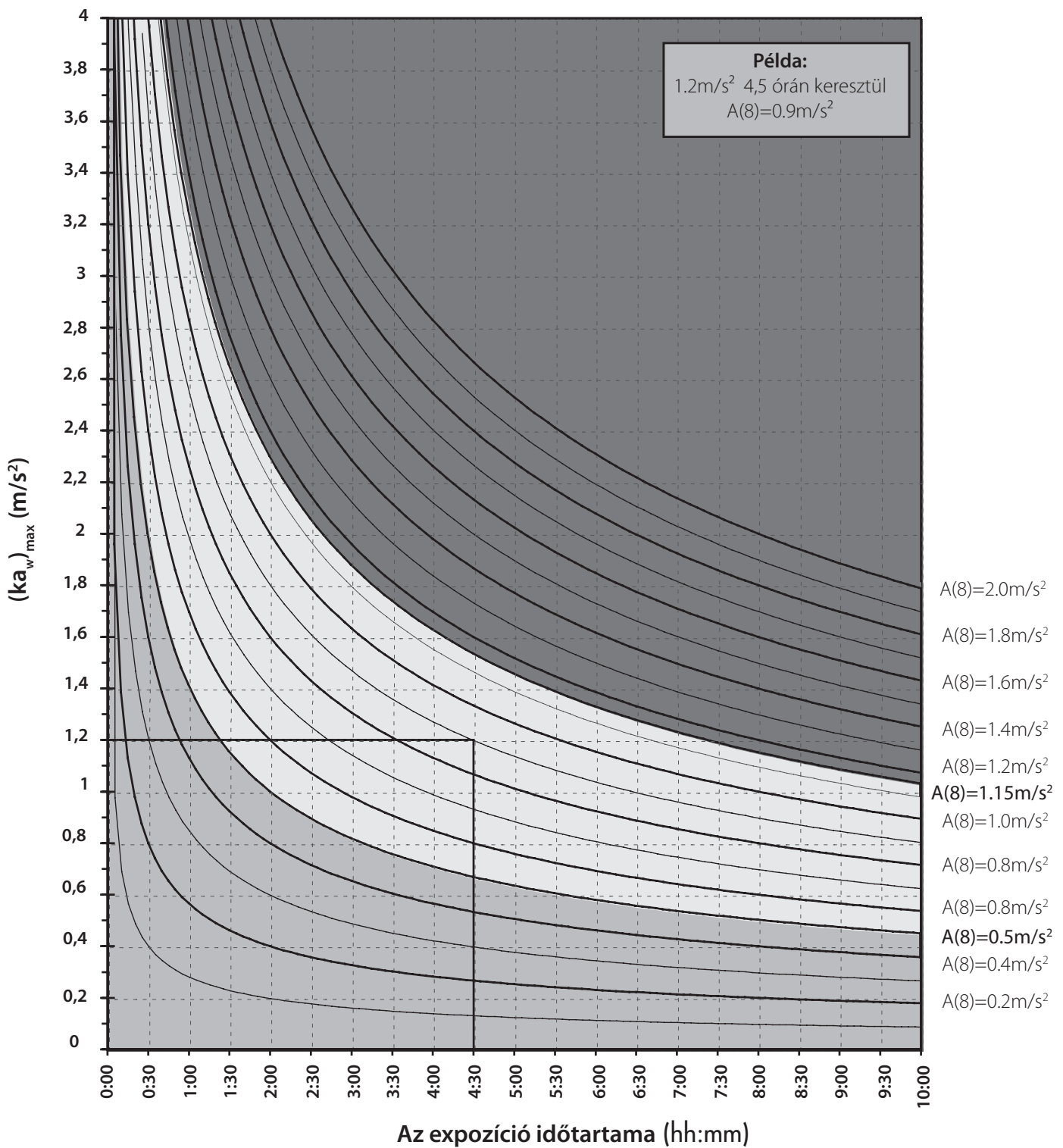
A D.2. ábra-án található nomogram alapján a napi rezgésexpoziáció könnyen, egyenletek használata nélkül kikereshető:

- A bal oldali sorban keresse meg a rezgésamplitúdónak megfelelő pontot (az x- és y-tengely értékeire használja a bal oldali skálát; a z-tengely értékeire a jobb oldali skálát).
- Húzzon egy vonalat a bal oldali sorban lévő ponttól (amely a rezgésamplitúdót mutatja) a jobb oldali sorban lévő ponthoz (amely az expozíciós időt mutatja).

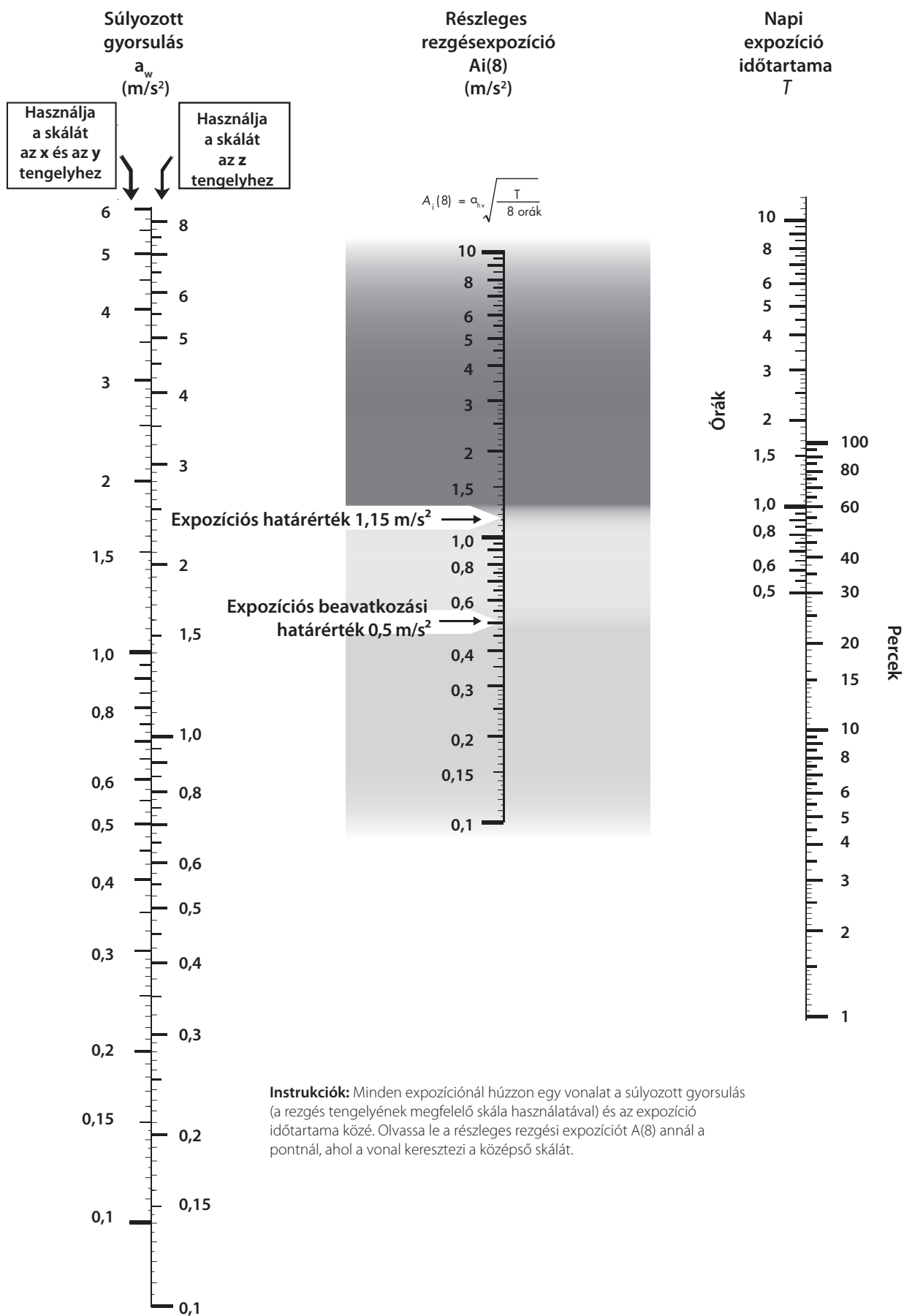
Olvassa le a részleges expozíciókat ott, ahol a vonal keresztezi a középső skálát.



D.1.ÁBRA: NAPI EXPOZÍCIÓS GRAFIKON



## D.2. ÁBRA: AZ A(8) ÉRTÉKEKRE VONATKOZÓ NOMOGRAM



## D.4 EXPOZÍCIÓS PONTRENDSZER

Az egész testre ható rezgésexpoziáció kezelését az expoziációs pontrendszer használatával egyszerűsíteni lehet. Az  $a_w$  rezgésamplitúdóból és a  $k$  tényezéből (az x- és y-tengelyekre 1,4 vagy a z-tengelyre 1,0) valamennyi üzemeltetett járműre és gépre vonatkozóan ki lehet számítani az egy órára vonatkozó expoziációs pontok kumulatív értékét (PE, 1h pont per órában) a következőképpen:

$$P_{E,1h} = 50(ka_w)^2$$

Az expoziációs pontokat egyszerűen össze kell adni, így megkapja az egy személyre jutó napi expoziációs pontok maximális számát.

Az expoziációs beavatkozási határértéknek és az expoziációs határértéknek megfelelő expoziációs pontok a következők:

- expoziációs beavatkozási határérték ( $0,5 \text{ m/s}^2$ ) = 100 pont;
- expoziációs határérték ( $1,15 \text{ m/s}^2$ ) = 529 pont.

Általában a PE expoziációs pontok száma a következőképpen határozható meg:

$$P_E = \left( \frac{ka_w}{0.5 \text{ m/s}^2} \right)^2 \frac{T}{8 \text{ Órák}} 100$$

ahol  $a_w$  a rezgésamplitúdó  $\text{m/s}^2$ -ban kifejezve, T az expoziációs idő órában kifejezve és  $k$  a szorzótényező, az x- és y-tengelyek esetében 1,4 vagy a z-tengely esetében 1,0.

A D.3. ábra az expoziációs pontok kikeresésének egy másik egyszerű módját mutatja be..

A napi expoziációt (A(8)) az expoziációs pontok használatával a következőképpen lehet kiszámítani:

$$A(8) = 0.5 \text{ m/s}^2 \sqrt{\frac{P_E}{100}}$$

D.3. ábra: Expoziációs pontok táblázata (kerekített értékek)

AGyorsulás x k (m/s <sup>2</sup> )	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	
Napi expoziáció időtartama												

# E MELLÉKLET: Kidolgozott példák A napi expozícióra

## E.1 NAPI EXPOZÍCIÓ: A(8) EGYETLEN FELADAT ESETÉN

1 lépés: Határozza meg a frekvenciasúlyozott gyorsulás három,  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  és  $a_{wz}$  négyzetes középértékét a gyártó adatai, egyéb források vagy mérés alapján.

2 lépés: Számítsa ki a három, x, y és z tengely irányára vonatkozó napi expozíciót a következők alapján:

$$A_x(8) = 1,4 a_{wx} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

$$A_y(8) = 1,4 a_{wy} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

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

ahol:

✓  $T_{exp}$  a napi rezgésexpoziáció időtartama és

✓  $T_0$  a nyolcórás referenciaidő.

3 lépés: Az  $A_x(8)$ ,  $A_y(8)$  és  $A_z(8)$  közül a legmagasabb érték a napi rezgésexpoziáció értéke.

*Példa*

Egy fabetakarítógép kezelője naponta 6 és fél órán át kezeli a gépet.

1 lépés: Az ülésen mért rezgésértékek a következők:

- x-tengely: 0,2 m/s<sup>2</sup>
- y-tengely: 0,4 m/s<sup>2</sup>
- z-tengely: 0,25 m/s<sup>2</sup>

2 lépés: A napi expozíció az x, y és z tengelyeken tehát a következők:

$$A_x(8) = 1,4 \times 0,2 \sqrt{\frac{6,5}{8}} = 0,25 \text{ m/s}^2$$

$$A_y(8) = 1,4 \times 0,4 \sqrt{\frac{6,5}{8}} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

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

3 lépés: A napi rezgésexpoziáció (A(8)) ezek közül az értékek közül a legmagasabb érték. Ebben az esetben ez az y-tengely: 0,5 m/s<sup>2</sup> (azaz az expoziációs beavatkozási határérték)

## E.2 NAPI EXPOZÍCIÓ: A(8) TÖBB MINT EGY FELADAT ESETÉN

Ha egy személy egynél több rezgésforrásnak van kitéve (esetleg azért, mert a nap során két vagy több különböző gépet használ, illetve két vagy több tevékenységet végez a nap folyamán), a részleges rezgésexpoziíciót az egyes tengelyekre és az egyes expoziíciókra vonatkozó amplitúdóból és időtartamból számítják ki. Az adott személyre, az egyes tengelyekre vonatkozóan a részleges rezgésértékek összegzése adja a teljes napi expoziíció A(8) értékét. A tengelyekre vonatkozó három egyedi érték közül a legmagasabb érték a napi rezgésexpoziíció értéke.

1 lépés: Valamennyi feladatra, illetve járműre határozza meg a frekvenciasúlyozott gyorsulás három,  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$  és  $a_{wz}$  négyzetes középértékét a gyártó adatai, egyéb források vagy mérés alapján.

2 lépés: Valamennyi járműre, illetve feladatra számítsa ki a három, x, y és z tengely irányára vonatkozó napi expoziíciót a következők alapján:

$$A_{x,i}(8) = 1,4 a_{wx} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

$$A_{y,i}(8) = 1,4 a_{wy} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

$$A_{z,i}(8) = a_{wz} \sqrt{\frac{T_{exp}}{T_0}}$$

ahol

- ✓  $T_{exp}$  a napi rezgésexpoziíció időtartama és
- ✓  $T_0$  a nyolcórás referenciaidő.

Az egyes részleges rezgésexpoziíciók azt mutatják, hogy az adott rezgésforrás (gép vagy tevékenység) mennyivel járul hozzá a munkavállaló teljes napi expoziíciójához. A részleges expoziíciós értékek ismerete segítséget nyújt a prioritások meghatározásában: a legmagasabb részleges expoziíciós értékeket képviselő gépek, tevékenységek, illetve folyamatok azok, amelyeknek a kockázatkezelési intézkedések során prioritást kell adni.

3 lépés: Az egyes tengelyekre (j) vonatkozóan a teljes napi expoziíciót a részleges rezgésexpoziíciós értékekből a következőképpen lehet kiszámítani:

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

ahol  $A_{j1}(8), A_{j2}(8), A_{j3}(8)$  stb. különböző rezgésforrásokra vonatkozó részleges rezgésexpoziíciós értékek.

4 lépés: Az  $A_x(8), A_y(8)$  és  $A_z(8)$  közül a legmagasabb érték a napi rezgésexpoziíció értéke.

*Példa*

Egy áruszállító tehergépkocsi vezetője naponta egy órát tölt azzal, hogy egy kis villástargoncával megrakja tehergépkocsiját, majd 6 órán át vezeti azt.

1 lépés: Az ülésen mért rezgésértékek a következők:

Villástargonca	Áruszállító tehergépkocsi
✓ x-tengely: 0,5 m/s <sup>2</sup>	✓ x-tengely: 0,2 m/s <sup>2</sup>
✓ y-tengely: 0,3 m/s <sup>2</sup>	✓ y-tengely: 0,3 m/s <sup>2</sup>
✓ z-tengely: 0,9 m/s <sup>2</sup>	✓ z-tengely: 0,9 m/s <sup>2</sup>

2 lépés: Az x, y és z tengely napi expoziíciót tehát a következők:

Villástargonca	
$A_{x,forklift}(8) = 1,4 \times 0,5 \sqrt{\frac{1}{8}} = 0,25 \text{ m/s}^2$	
$A_{y,forklift}(8) = 1,4 \times 0,3 \sqrt{\frac{1}{8}} = 0,15 \text{ m/s}^2$	
$A_{z,forklift}(8) = 0,9 \sqrt{\frac{1}{8}} = 0,32 \text{ m/s}^2$	
Áruszállító tehergépkocsi	
$A_{x,lorly}(8) = 1,4 \times 0,2 \sqrt{\frac{6}{8}} = 0,24 \text{ m/s}^2$	
$A_{y,lorly}(8) = 1,4 \times 0,3 \sqrt{\frac{6}{8}} = 0,36 \text{ m/s}^2$	
$A_{z,lorly}(8) = 0,3 \sqrt{\frac{6}{8}} = 0,26 \text{ m/s}^2$	

3 lépés: Az egyes tengelyekre vonatkozó napi rezgésexpoziíciók a következők:

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

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

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

4 lépés: járművezető napi egésztest-rezgésexpoziíciója a tengelyen mért legmagasabb A(8) érték, ebben az esetben az y, illetve a z-tengely értéke: 0,4 m/s<sup>2</sup>, azaz alig a beavatkozási határérték alatt.

### E.3 NAPI EXPOZÍCIÓ: VDV EGYETLEN FELADAT ESETÉN

1 lépés: Határozza meg a három frekvenciasúlyozott VDV értéket:  $VDV_x$ ,  $VDV_y$  és  $VDV_z$ . (Megjegyzés: A VDV adatot az r.m.s. adatnál jóval ritkábban használják és a gyártók nem kötelesek megadni, így a VDV értékek valószínűleg inkább mérésből és nem közzétett adatokból származnak).

2 lépés: Számítsa ki a három, x, y és z tengely irányára vonatkozó napi expozíciókat a következők alapján:

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

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

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

ahol:

- ✓  $T_{meas}$  a mérési időszak és
- ✓  $T_{exp}$  a napi rezgésexpozíció időtartama.

3 lépés: A  $VDV_{exp,x}$ ,  $VDV_{exp,y}$  és  $VDV_{exp,z}$  értékek közül a legmagasabb érték a napi VDV.

*Példa:*

Egy fabetakarítógép vezetője naponta 6 és fél órán át kezeli a gépet.

1 lépés: Egy kétórás mérési időszak alatt az ülésen mért VDV-k a következők:

✓ x-tengely:  $3 \text{ m/s}^{1,75}$

✓ y-tengely:  $5 \text{ m/s}^{1,75}$

✓ z-tengely:  $4 \text{ m/s}^{1,75}$

2 lépés: Az x, y és z tengely VDV expozíciói tehát a következők:

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

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

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

3 lépés: A napi VDV ezen értékek közül a legmagasabb érték. Ebben az esetben az y-tengely:  $9,4 \text{ m/s}^{1,75}$ , azaz alig a VDV expozíciós beavatkozási határérték felett

## E.4 NAPI EXPOZÍCIÓ: VDV TÖBB MINT EGY FELADAT ESETÉN

Ha egy személy egynél több rezgésforrásnak van kitéve (esetleg azért, mert a nap során két vagy több különböző gépet használ, illetve két vagy több tevékenységet végez a nap folyamán), a részleges VDV-t az egyes tengelyekre és az egyes expozíciókra vonatkozó amplitúdóból és időtartamból számítják ki. Az adott személyre, az egyes tengelyekre vonatkozóan a részleges VDV értékek összegzése adja a teljes napi VDV A(8) értékét. A tengelyekre vonatkozó három egyedi érték közül a legmagasabb érték a napi VDV értéke.

1 lépés: Határozza meg a három frekvenciasúlyozott értéket ( $VDV_x$ ,  $VDV_y$  és  $VDV_z$ ) valamennyi feladatra, illetve járműre.

2 lépés: Számítsa ki a három, x, y és z tengely irányára vonatkozó részleges VDV értéket a következők alapján:

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

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

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

ahol:

✓  $T_{meas}$  a mérési időszak és

✓  $T_{exp}$  a napi rezgésexpoziáció időtartama.

3 lépés: Az egyes tengelyekre (j) vonatkozóan a teljes napi VDV értéket a részleges rezgésexpoziáció értékekből a következőképpen lehet kiszámítani:

$$VDV_j = (VDV_{j1}^4 + VDV_{j2}^4 + VDV_{j3}^4 + K)^{1/4}$$

ahol  $VDV_{j1}$ ,  $VDV_{j2}$ ,  $VDV_{j3}$  stb. a különféle rezgésforrásokra vonatkozó részleges rezgésexpoziációs értékek.

4 lépés: A  $VDV_{exp,x}$ ,  $VDV_{exp,y}$  és  $VDV_{exp,z}$  értékek közül a legmagasabb érték a napi VDV.

*Példa:*

Egy áruszállító tehergépkocsi vezetője naponta egy órát tölt azzal, hogy egy kis villástargoncával megrakja tehergépkocsiját, majd 6 órán át vezeti azt.

1 lépés: Az villástargoncaán 1 órán át és az áruszállító tehergépkocsin 4 órán át, az ülésen mért rezgésértékek a következők:

Villástargonca	Áruszállító tehergépkocsi
✓ x-tengely: $6 \text{ m/s}^{1,75}$	✓ x-tengely: $4 \text{ m/s}^{1,75}$
✓ y-tengely: $4 \text{ m/s}^{1,75}$	✓ y-tengely: $5 \text{ m/s}^{1,75}$
✓ z-tengely: $12 \text{ m/s}^{1,75}$	✓ z-tengely: $6 \text{ m/s}^{1,75}$

2 lépés: Az x, y és z tengely részleges VDV-I tehát a következők:

Villástargonca
$VDV_{exp,x,flr} = 1,4 \times 6 \left( \frac{1}{1} \right)^{1/4} = 8 \text{ m/s}^{1,75}$
$VDV_{exp,y,flr} = 1,4 \times 4 \left( \frac{1}{1} \right)^{1/4} = 6 \text{ m/s}^{1,75}$
$VDV_{exp,z,flr} = 12 \left( \frac{1}{1} \right)^{1/4} = 12 \text{ m/s}^{1,75}$
Áruszállító tehergépkocsi
$VDV_{exp,x,lorry} = 1,4 \times 4 \left( \frac{6}{4} \right)^{1/4} = 6 \text{ m/s}^{1,75}$
$VDV_{exp,y,lorry} = 1,4 \times 5 \left( \frac{6}{4} \right)^{1/4} = 8 \text{ m/s}^{1,75}$
$VDV_{exp,z,lorry} = 6 \left( \frac{6}{4} \right)^{1/4} = 7 \text{ m/s}^{1,75}$

3 lépés: Az egyes tengelyekre vonatkozó napi rezgésexpoziációk a következők:

$$VDV_x = (8^4 + 6^4)^{1/4} = 9 \text{ m/s}^{1,75}$$

$$VDV_y = (6^4 + 8^4)^{1/4} = 9 \text{ m/s}^{1,75}$$

$$VDV_z = (12^4 + 7^4)^{1/4} = 12 \text{ m/s}^{1,75}$$

4 lépés: A járművezető napi egésztest-rezgésexpoziációja a tengelyen mért legmagasabb VDV, ebben az esetben a z-tengely értéke:  $12 \text{ m/s}^{1,75}$ , azaz a VDV expoziációs beavatkozási határérték és az expoziós határérték.

## E.5 NAPI EXPOZÍCIÓ: A(8), AZ EXPOZÍCIÓS PONTRENDSZER HASZNÁLATÁVAL

(megjegyzés: az E.2. mellékletben található kidolgozott mintapéldának az expozíciós pontokon alapuló rendszerrel történő számítása)

### Ha a gyorsulási értékek $m/s^2$ -ben vannak megadva:

- 1 lépés: Határozza meg az egyes feladatokra vagy járművekre vonatkozó pontértékeket úgy, hogy a D.3. ábra használatával keresse ki a gyorsulási értékeken, a  $k$  tényezőt és az expozíciós időn alapuló expozíciós pontokat.
- 2 lépés: A tengelyenkénti napi összes pont kiszámításához valamennyi tengelyre vonatkozóan adja össze a gépenkénti pontokat.
- 3 lépés: A tengelyekre vonatkozó három egyedi érték közül a legmagasabb érték a napi rezgésexpoziáció pontokban kifejezve.

#### Példa:

Egy áruszállító tehergépkocsi vezetője naponta egy órát tölt azzal, hogy egy kis villástargoncával megrakja tehergépkocsiját, majd 6 órán át vezeti azt.

- 1 lépés: Az  $x$ ,  $y$  és  $z$  tengelyek napi expozíciói a következők:

#### Villástargonca

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

#### A pontok száma egy óra használatot követően

- ✓  $0,7 m/s^2$  egy órára = 25 pont
- ✓  $0,5^* m/s^2$  egy órára = 13 pont
- ✓  $0,9 m/s^2$  za egy órára = 41 pont

\*  $0,42 m/s^2$  nem szerepel a D.3. ábrán, ezért a használt érték a legközelebbi érték:  $0,5 m/s^2$ .

#### Áruszállító tehergépkocsi

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

#### A pontok száma 6 óra használatot követően

- ✓  $0,3^* m/s^2$  za 6 órára = 27 pont
- ✓  $0,5^* m/s^2$  za 6 órára = 75 pont
- ✓  $0,3 m/s^2$  za 6 órára = 27 pont

\* a pontos rezgésértékek nem szerepelnek a D.3. ábrán, ezért a legközelebbi magasabb értékeket használták.

- 2 lépés: Az egyes tengelyekre vonatkozó napi rezgésexpoziációs pontok a következők:

$$x\text{-tengely} = 25 + 27 = 52 \text{ pont}$$

$$y\text{-tengely} = 13 + 75 = 88 \text{ pont}$$

$$z\text{-tengely} = 41 + 27 = 68 \text{ pont}$$

- 3 lépés: A járművezető napi egésztest-rezgésexpoziációja a tengelyeken mért legmagasabb pontérték, ebben az esetben az  $y$  tengely értéke: 88 pont, azaz a 100 pontos expozíciós beavatkozási érték alatti érték.

### Ha óránkénti pontértékei vannak:

- 1 lépés: Valamennyi feladatra, illetve járműre határozza meg az óránkénti pontértékeket a gyártó adatai, egyéb források vagy mérés alapján.
- 2 lépés: Az óránkénti pontok számának és a gép üzemórái számának szorzatával valamennyi járműre, illetve feladatra számítsa ki a napi pontokat.
- 3 lépés: A tengelyenkénti napi összes pont kiszámításához valamennyi tengelyre vonatkozóan adja össze a gépenkénti pontokat.
- 4 lépés: A tengelyekre vonatkozó három egyedi érték közül a legmagasabb érték a napi rezgésexpoziáció pontokban kifejezve.

#### Példa:

Egy áruszállító tehergépkocsi vezetője naponta egy órát tölt azzal, hogy egy kis villástargoncával megrakja tehergépkocsiját, majd 6 órán át vezeti azt.

- 1 lépés: Az ülésen az óránkénti pontok a következők:

Villástargonca	Áruszállító tehergépkocsi
✓ $x$ -tengely: 25	✓ $x$ -tengely: 4
✓ $y$ -tengely: 9	✓ $y$ -tengely: 9
✓ $z$ -tengely: 41	✓ $z$ -tengely: 5

Megjegyzés:

- ✓ A  $k$  tényező szerepel az óránkénti pontértékekben (lásd D.4. melléklet)
- ✓ Az óránkénti pontértékek a legközelebbi egész számra kerekített értékek.



2 lépés: Az x, y és z tengelyek napi expozíciós pontjai tehát a következők:

Villástargonca (1 órás használat)	Áruszállító tehergépkocsi (6 órás használat)
✓ x-tengely: $25 \times 1 = 25$	✓ x-tengely: $4 \times 6 = 24$
✓ y-tengely: $9 \times 1 = 9$	✓ y-tengely: $9 \times 6 = 54$
✓ z-tengely: $41 \times 1 = 41$	✓ z-tengely: $5 \times 6 = 30$

3 lépés: Az egyes tengelyekre vonatkozó napi rezgéseexpoziációs pontok a következők:

$$x\text{-tengely} = 25 + 24 = 49 \text{ pont}$$

$$y\text{-tengely} = 9 + 54 = 63 \text{ pont}$$

$$z\text{-tengely} = 41 + 30 = 71 \text{ pont}$$

4 lépés: A járművezető napi egésztest-rezgéseexpoziációja a tengelyeken mért legmagasabb pontérték, ebben az esetben a z-tengelyre vonatkozási határérték alatt 71 pont, azaz a 100 pontos expozíciós beavatkozási érték alatti érték.



## F MELLÉKLET: Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzésének módszerei

Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése általában a munkavállaló kórtörténetének egy orvos vagy megfelelően képzett egészségügyi szakember által végzett fizikai vizsgálattal összekapcsolt értékelésből áll.

Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése céljára az egészségtest-rezgésre vonatkozó kérdőív különböző forrásokból hozzáférhető (pl.: a következő honlap VIBGUIDE szakasza: [http://www.humanvibration.com/EU/EU\\_index.htm](http://www.humanvibration.com/EU/EU_index.htm)).

### Kórtörténet

A kórtörténetnek a következőkre kell összpontosítania:

- családi előzmények;
- társadalmi előzmények, beleértve a dohányzási szokásokat és az alkoholfogyasztást, valamint a testmozgást;
- munkahelyi előzmények, beleértve az egész testre ható rezgés-expozícióval járó korábbi és a jelenlegi munkahelyeket, a munkavégzés közbeni testhelyzetet, emeléssel járó feladatokat és egyéb, a gerincet igénybevevő munkákat; valamint
- a személyes egészséget érintő előzmények.

### Fizikális vizsgálat

A fizikális vizsgálat a következőkre terjedhet ki:

- a gerincfunkció vizsgálata, valamint az előre és oldalra történő hajlás és nyújtás nyomán kialakuló fájdalom értékelése;
- nyújtott lábemelési teszt;
- periférikus idegrendszeri vizsgálat (térd- és Achilles-ín reflexek, valamint a lábszár és lábfej érzékenysége);
- az izomgyengeség jelei (a négyfejű combizom nyújtása, a nagylábujj/lábfej nyújtása);
- gerincterhelési teszt;
- a nem szervi fájdalom okozta Waddel-szimptomák.

# G MELLÉKLET: Szószedet

## Egész testre ható rezgés

Olyan mechanikus vibráció, amely az egész testre áttevődve veszélyezteti a munkavállalók egészségét és biztonságát, különösen hát-, derék- és gerincbántalmakat okozhat.

## Rezgéskibocsátás

A gép gyártója által megadott rezgésérték, amely az általa gyártott gép által keltett valószínű rezgést mutatja. A rezgéskibocsátási értéket szabványosított vizsgálati előírás használatával kell meghatározni és a gép használati utasításához mellékelni kell.

## Frekvenciasúlyozás

A rezgésmérésnél alkalmazott szűrő, amely az emberi testet veszélyeztető kockázatok frekvenciától való függését reprezentálja. Az egész testet érintő rezgésre vonatkozóan kétféle súlyozást használnak:

- $W_d$  a hosszanti (x) és az oldalra irányuló (y) tengelyek rezgésére és
- $W_k$  a függőleges (z) tengelyre.

## Napi rezgésexpoziáció, A(8)

A munkavállalóra ható, 8 órára vonatkoztatott, energia egyenértékű rezgés teljes értéke méter per másodperc a négyzetes mértékegységben ( $m/s^2$ ) kifejezve, beleértve a teljes napi egésztest-rezgésexpoziációt.

## Vibrációs dózisérték, VDV

Kumulatív érték, amely a gyorsulási jel negyedik hatványának negyedik gyökén alapul. A VDV mértékegysége:  $m/s^{1,75}$ .

## Az egészségi állapot folyamatos ellenőrzése

A munkavállalók egészségi állapotának folyamatos ellenőrzésére szolgáló program, amelynek célja a munkavégzésből adódó sérülések hatásainak korai felismerése.

## Expozíciós beavatkozási határérték

A munkavállalókra vonatkozó napi rezgésexpoziáció (A(8)) esetében  $0,5 m/s^2$ , illetve a napi VDV esetében  $9,1 m/s^{1,75}$  érték, amely felett a rezgésexpoziációból eredő kockázatokat kezelni kell.<sup>3</sup>

## Expozíciós határérték

A munkavállalókra vonatkozó napi rezgésexpoziáció (A(8)) esetében  $1,15 m/s^2$ , illetve a napi VDV esetében  $21 m/s^{1,75}$ , amely feletti értéknek a munkavállalókat nem szabad kitenni.<sup>3</sup>

## Az expoziáció időtartama

Az a napi időtartam, amely során a munkavállaló ki van téve a rezgésforrásnak.

<sup>3</sup> A tagállamok választhatnak, hogy az expoziációs beavatkozási határértékre és az expoziációs határértékre vonatkozóan az A(8)-at vagy a VDV-t használják

# H MELLÉKLET: Irodalomjegyzék

## H.1 EURÓPAI UNIÓS IRÁNYELVEK

Az Európai Parlament és a Tanács 2002. június 25-i 2002/44/EK irányelve a munkavállalók fizikai tényezők (vibráció) hatásából keletkező kockázatoknak való expozíciójára vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről (tizenhatodik egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikke (1) bekezdésének értelmében)

A Tanács 1989. június 12-i 89/391/EGK irányelve a munkavállalók munkahelyi biztonságának és egészségvédelmének javítását ösztönző intézkedések bevezetéséről

Az Európai Parlament és a Tanács 2006. május 17-i 2006/42/EK irányelve a gépekről és a 95/16/EK irányelv módosításáról (átdolgozás)

Az Európai Parlament és a Tanács 1998. június 22-i 98/37/EK irányelve a tagállamok gépekre vonatkozó jogszabályainak közelítéséről (a 2006/42/EK irányelv által hatályon kívül helyezve)

A Tanács 1990. május 29-i 90/269/EGK irányelve az elsősorban a munkavállalók hátsérülésének kockázatával járó kézi tehermozgatásra vonatkozó egészségvédelmi és biztonsági minimumkövetelményekről (negyedik egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikkének (1) bekezdése értelmében)

## H.2 SZABVÁNYOK

### Európai szabványok

Európai Szabványügyi Bizottság (1997): Mechanikai rezgés. A rezgésemissziós jellemzők meghatározása és ellenőrzése EN 12096:1997

Európai Szabványügyi Bizottság (2001): Mechanikai rezgés. Targoncák. A kezelőülés rezgésének laboratóriumi értékelése és meghatározása EN 13490:2001

Európai Szabványügyi Bizottság (2001): Targoncák biztonsága. A rezgésmérés vizsgálati módszerei EN 13059:2001

Európai Szabványügyi Bizottság (2003): Mechanikai rezgés. Egész testre ható munkahelyi rezgés mérése és számítása egészségügyi szempontból. Gyakorlati útmutató EN 14253:2003

Európai Szabványügyi Bizottság (2003): Mechanikai rezgés. Önjáró gépek vizsgálata az egész testre ható rezgés kibocsátási értékeinek meghatározásához EN 1032:2003

Európai Szabványügyi Bizottság: Mechanikai rezgés. Működésben lévő földmunkagépek egész testre ható rezgéseexpozíciójának értékelésére vonatkozó útmutató. Nemzetközi intézmények, szervezetek és gyártók által mért harmonizált adatok használata. CEN/TR Első bizottsági tervezet, München (2005. március)

Európai Szabványügyi Bizottság: Egész testre ható rezgés. Útmutató a rezgés veszélyeinek csökkentésére. 1. rész: A módszerek kialakítása a gép megtervezésével. CEN/TR 15172-1:2005

Európai Szabványügyi Bizottság: Egész testre ható rezgés. Útmutató a rezgés veszélyeinek csökkentésére. 2. rész: Irányítási intézkedések a munkahelyen. CEN/TR 15172-2:2005

Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (1992): Mechanikai rezgés. Laboratóriumi módszerek a járműülések rezgésének értékelésére. 1. rész: Általános követelmények EN ISO 10326-1:1992

### Nemzetközi szabványok

Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (1997): Útmutató az emberre ható, egész testet érő mechanikus rezgések és lökések hatásának értékelésére ISO 2631-1:1997

Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (2000): Földmunkagépek. A gépkezelőülés rezgésének laboratóriumi értékelése EN ISO 7096:2000.

Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (2003): Mezőgazdasági kerekes traktorok. Gépkezelőülés. Az átvitt rezgés laboratóriumi vizsgálata ISO 5007:2003

Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (2005): Az emberi szervezet reagálása a rezgésekre. Műszerezettség ISO 8041:2005

Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (2001): Mechanikai rezgés. Laboratóriumi módszerek a járműülések rezgésének értékelésére. 2. rész: Vasúti járművekre történő alkalmazás ISO 10326-2:2001

## Nemzeti szabványok

Brit Szabványügyi Testület (1987): Az emberre ható, egész testet éró mechanikus rezgések és ismétlődő lökések mérése és értékelése. Brit szabvány, BS 6841.

Dachverband der Ingenieure (2002): Az emberre ható mechanikai rezgések. Egész testre ható rezgés. VDI 2057-1:2002, német nyelven

Dachverband der Ingenieure (2005): Az emberre ható rezgések elleni védintézkedések. VDI 3831:2005, német nyelven

## H.3 TUDOMÁNYOS PUBLIKÁCIÓK

Bovenzi M. és 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. és 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. és Zadini A. (1992): 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. (német nyelven)

Griffin, M.J. (1990, 1996): *Handbook of human vibration*. Kiadta: 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):914-20.

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. Completion 8/08). (német nyelven)

Homburg, F; Bauer, M. Neue (2004): VDI-Richtlinie 2057:2002 – „Former measuring values can be used further on“ VDI-Report No. 1821, S. 239-250. (német nyelven)

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. (szerkesztő) (1997): *Musculoskeletal disorders and workplace factors: a critical review of epidemiologic evidence for work-related disorders of the neck, upper extremities, and, low back*. U.S. 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. (német nyelven)

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 MEGJELENT ÚTMUTATÓK

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. Szerkesztette: Institute of Applied Work Science (Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.), Átdolgozta és az előszót írta: Wilfried Brokmann. 2. sorozat. Köln, Wirtschaftsverlag Bachem, 1995. (német nyelven).

INRS. (1992): Driving smoothly. How to adjust your suspension seat. Lift truck and seat manufacturers. Edition INRS, ED1372. (francia nyelven)

INRS. (1993): Driving smoothly. Choosing and maintaining suspension seats for fork-lift trucks. Edition INRS, ED1372. (francia nyelven)

INRS. (1998): Driving smoothly. A suspension seat to ease your back. Farmers. Edition INRS, ED 1493. (angol és francia nyelven)

INRS. (1998): Driving smoothly. Help your customers to stay fit. Distributors of farm machinery seat. Edition INRS, ED 1494. (angol és francia nyelven)

INRS. (1998): Driving smoothly. Selection and replacement of tractor and farm machinery seats. Farm inspectors. Edition INRS, ED 1492. (angol és francia nyelven)

INRS.: The spine in danger. Edition INRS, ED 864, 2001. (angol és francia nyelven)

Ministère fédéral de l'Emploi et du Travail (Belgique): Vibrations corps total. Stratégie d'évaluation et de prévention des risques. D/1998/1205/72 (francia nyelven)

Centres de Mesure Physique (CMP) és Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS):. Guide to evaluate vibration at work. 1. rész: Whole body vibration transmitted by mobile machines. Kiadta az INRS. 1998; és 3. rész: Whole body vibration transmitted by fixed machinery. Kiadta az INRS. 2004. (francia nyelven)

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, 2. rész, 1993 (francia nyelven)

ISSA. (1989): Vibration at work. Kiadta az INRS for International section Research of the ISSA. (angol, francia, német és spanyol nyelven)

Protection against vibration: a problem or not? A Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOOSH) (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)) brosúrája.

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. (német nyelven)

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). (német nyelven)

Homberg, F; Bauer, M.: New VDI-Directive 2057:2002 – Former measuring values can be used further on. VDI-Berichte Nr. 1821 (2004), S. 239-250.

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOSH): Protection against vibrations at the workplace (Technics 12). (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin).

Federal Institute for Occupational Safety and Health (FIOSH): 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. (olaszul)

## H.5 HONLAPOK

[www.humanvibration.com](http://www.humanvibration.com)

Általános információ az emberre ható rezgésre vonatkozóan, beleértve az emberre ható rezgésről szóló különböző honlapokra mutató hivatkozásokat

[www.vibration.db.umu.se/HavSok.aspx?lang=en](http://www.vibration.db.umu.se/HavSok.aspx?lang=en)  
Rezgéskibocsátásra vonatkozó adatok

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

[www.hse.gov.uk/vibration/wbv/wholebodycalc.htm](http://www.hse.gov.uk/vibration/wbv/wholebodycalc.htm)  
Expozíciós kalkulátor

[www.dguv.de/bgia/de/prasoftwa/kennwertrechner/index.jsp](http://www.dguv.de/bgia/de/prasoftwa/kennwertrechner/index.jsp)  
Expozíciós kalkulátor





# TÁRGYMUTATÓ

A,Á	
A kézi tehermozgatásról szóló irányelv.....	64
A(8) .....	67
amplitúdó.....	22
anyagmozgatás .....	59
átmeneti időszakok.....	11, 59, 110
az expozíció időtartama.....	13, 15
az expozíciós beavatkozási határérték.....	11
B	
beszerzési politika .....	13, 75
bizonytalanság.....	22, 45, 75
Cs	
csavart helyzet.....	85
csoportos intézkedések.....	27, 61, 76
E,É	
egész testre ható rezgés .....	70, 73
egészségi állapot folyamatos ellenőrzése.....	33, 61
egészségügyi dokumentáció.....	31, 79
egészségügyi szakember .....	31, 80
elmozdulás .....	34, 82
ergonómiai tényezők.....	59, 75
expozíciós pontrendszer.....	89, 94
F	
feladat- és folyamattervezés.....	75, 90
fizikális vizsgálat.....	45, 96
frekvencia .....	19, 20, 28, 34, 47, 70, 82
frekvencia és frekvenciasúlyozás.....	34, 82
frekvenciasúlyozott gyorsulás.....	34, 70
G	
gépek és berendezések.....	64
gépekről szóló irányelv .....	68, 75
gerinc alsó részének fájdalma.....	85
Gy	
gyártó.....	61, 68
gyártók.....	68, 111
gyorsulás.....	19, 40, 75
H	
helyettesítés.....	13, 25, 73
I,Í	
importőrök.....	19, 68
J	
járművezető.....	75, 93
járművezetők.....	76
K	
karbantartás.....	13, 76
karbantartó technikusok.....	64, 75
kényelmetlen testhelyzet .....	63, 76
képzés és tájékoztatás .....	60
Keretirányelv.....	11, 60, 73
kezelési stratégia.....	61, 73
kézi anyagmozgatás .....	59, 65
kiválasztás.....	25, 69, 74
kockázatértékelés.....	61, 73
kockázatértékelés.....	63
konzultáció a munkavállalókkal.....	61, 81
körtörténet .....	45, 96
L	
lökés vagy rázkódás .....	59
M	
mérések.....	71
munkabeosztás.....	61, 76
munkabeosztások.....	18, 67
munkavállalók képviselői.....	74, 78
N	
napi expozíció: A(8).....	43, 90
napi expozíció: VDV.....	92
napi expozíciós beavatkozási határérték.....	59, 79
napi expozíciós határérték.....	11, 63
napi rezgésexpozíció.....	18, 22, 67
napi rezgésexpozíció, A(8) .....	18, 22, 75
négyzetes középérték (r.m.s).....	70
nem természetes testhelyzet.....	85
nomogram.....	38, 40, 86, 88
Ny	
nyak.....	85
R	
rezgésamplitúdó.....	71, 89
rezgésből adódó sérülés.....	79, 86

rezgésből eredő kockázatok értékelése .....27, 60, 76  
 rezgés kibocsátás ..... 18, 19, 42, 97  
 rezgésvédelmi intézkedések .....78, 80  
 Rezgésvédelmi irányelv ..... 11, 82  
 rugózott ülések .....77

S

sebesség .....20, 45, 76

Sz

szállító .....25, 75

T

terepjármű ..... 13, 59, 104  
 terepjárművel végzett .....59  
 testhelyzet ..... 6, 75  
 testhelyzetet .....31, 63, 76

Ü, Ű

ülésfelfüggesztés .....65, 77

V

váll .....85  
 VDV .....93  
 vezetési technikák .....76  
 vibrációs dózisérték .....59, 61  
 vibrációs dózisérték, VDV .....71, 96

W

Wd súlyozás .....82  
 Wk súlyozás .....82

# AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS A TANÁCS 2002/44/EK IRÁNYELVE

(2002. június 25.) a munkavállalók fizikai tényezők (vibráció) hatásából keletkező kockázatoknak való expozíciójára vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről (tizenhatodik egyedi irányelv a 89/391/EGK irányelv 16. cikke (1) bekezdésének értelmében)

AZ EURÓPAI PARLAMENT ÉS AZ EURÓPAI UNIÓ  
TANÁCSA,

tekintettel az Európai Közösséget létrehozó szerződésre és különösen annak 137. cikke <sup>(2)</sup> bekezdésére,

tekintettel a Bizottságnak a munkahelyi biztonsági, higiéniai és egészségvédelmi tanácsadó bizottsággal folytatott konzultációt követően előterjesztett javaslatára <sup>(1)</sup>,

tekintettel a Gazdasági és Szociális Bizottság véleményére <sup>(2)</sup>,

a Régiók Bizottságával folytatott konzultációt követően,

a Szerződés 251. cikkében <sup>(3)</sup> megállapított eljárásnak megfelelően, az egyeztetőbizottság által 2002. április 8-án jóváhagyott közös szövegtervezet értelmében,

mivel:

- (1) A Szerződés értelmében a Tanács irányelvek útján minimumkövetelményeket határoz meg, amelyek célja különösen a munkakörnyezet javítása annak érdekében, hogy biztosítsa a munkavállalók egészségének és biztonságának fokozott védelmét. Az ilyen irányelvek azt a célt szolgálják, hogy el lehessen kerülni az olyan hatósági, pénzügyi és jogi korlátok létrejöttét, amelyek hátráltathatják a kis- és középvállalkozások létrehozását és fejlődését.
- (2) A munkavállalók alapvető szociális jogairól szóló közösségi charta megvalósítására vonatkozó cselekvési programjáról szóló közleményében

a Bizottság rendelkezik a munkavállalók fizikai tényezők által kiváltott kockázatoknak való expozíciójára vonatkozó egészségügyi és biztonsági minimumkövetelményekről. 1990 szeptemberében az Európai Parlament határozatot fogadott el erről a cselekvési programról <sup>(4)</sup>, amely különösen arra szólítja fel a Bizottságot, hogy fogadjon el konkrét irányelvet a zaj és a vibráció, valamint más fizikai tényezők által a munkahelyen előidézett kockázatokról.

- (3) Első lépésként szükség van azoknak az intézkedéseknek a bevezetésére, amelyek megóvják a munkavállalókat a vibrációk okozta veszélyektől, a munkavállalók egészségét és biztonságát, többek között az izomzatot/ csontrendszert, az idegrendszert és az érrendszert veszélyeztető kockázatoktól. Ezek az intézkedések nemcsak az egyes munkavállalók egészségének és biztonságának védelmét szolgálják, hanem megteremtik a Közösség területén foglalkoztatott valamennyi munkavállaló védelmének minimális alapjait az esetleges versenytorzító hatások megelőzése érdekében.
- (4) Ez az irányelv minimumkövetelményeket fogalmaz meg, ily módon lehetővé teszi a tagállamok számára a munkavállalók védelmére vonatkozó kedvezőbb rendelkezések fenntartását vagy bevezetését, különösen a napi beavatkozási határértékre vagy a vibrációknak való expozíció napihatárértékeire vonatkozó alacsonyabbértékek elfogadását. Ennek az irányelvnek a végrehajtása nem lehet alapja a tagállamokban már fennálló helyzethez képest történő visszalépésnek.
- (5) A vibráció elleni védekezés rendszerének a felesleges és szükségtelen részletek mellőzésével

1 HL C 77., 1993.3.18., 12. o.,  
HL C 230., 1994.8.19., 3. o.

2 HL C 249., 1993.9.13., 28. o.

3 Az Európai Parlament 1994. április 20-i (HL C 128., 1994.5.9., 146. o.), 1999. szeptember 16-án megerősített véleménye (HL C 54., 2000.2.25., 75. o.), a Tanács 2001. június 25-i közös álláspontja (HL C 301., 2001.10.26., 1. o.) és az Európai Parlament 2001. október 23-i határozata (a Hivatalos Lapban még nem tették közzé). Az Európai Parlament 2002. április 25-i határozata és a Tanács 2002. május 21-i határozata.

4 HL C 260., 1990.10.15., 167. o. (5) HL L 183., 1989.6.29., 1. o.

a megvalósítandó célkitűzések ismertetésére, az érvényesítendő elvekre és az alapvető értékek felsorolására kell korlátozódnia annak érdekében, hogy a tagállamok egységesen alkalmazhassák a minimumkövetelményeket.

- (6) A vibrációs expozíció mértéke hatékonyabban csökkenthető, ha már a munkahelyek és a munkaadók tervezésénél és a munkaeszközök, eljárások és módszerek kiválasztása során figyelembe veszik a megelőző intézkedéseket, és az expozíció keletkezésének forrásánál kiemelt feladatként kezelik a kockázatok mérséklését. A munkaeszközökre és -módszerekre vonatkozó rendelkezések így módon hozzájárulhatnak az érintett munkavállalók védelméhez.
- (7) A munkaadóknak a vibrációnak való expozícióval kapcsolatos kockázatokra vonatkozó műszaki fejlesztések és tudományos ismeretek alapján változtatásokat kell eszközölniük annak érdekében, hogy gondoskodjanak a munkavállalók biztonságának és egészségének fokozottabb védelméről.
- (8) A tengerhajózás és a légi közlekedés esetében a jelenlegi műszaki fejlettség egyelőre nem teszi lehetővé, hogy minden körülmények között érvényesítsék az egésztestvibráció expozíciós határértékeit; ezért rendelkezni kell az egyes esetekre vonatkozó, indokolt kivételekről.
- (9) Miután ez az irányelv a munkavállalók munkahelyi biztonságának és egészségvédelmének javítását ösztönző intézkedések bevezetéséről szóló, 1989. június 12-i 89/391/EGK tanácsi irányelv (5) 16. cikkének (1) bekezdése értelmében egyedi irányelvnek minősül, utóbbi irányelv a munkavállalók vibrációs terhelésnek való expozíciójára vonatkozik, az ebben az irányelvben megfogalmazott szigorúbb és/vagy konkrét rendelkezések sérelme nélkül.
- (10) Ez az irányelv gyakorlati lépés a belső piac szociális dimenziójának megteremtése felé.
- (11) Az ezen irányelv végrehajtásához szükséges intézkedéseket a Bizottságra ruházott végrehajtási hatáskörök gyakorlására vonatkozó eljárások megállapításáról szóló, 1999. június 28-i 1999/468/EK tanácsi határozattal<sup>(5)</sup> összhangban kell elfogadni,

ELFOGADTA EZT AZ IRÁNYELVET:

## I. SZAKASZ

### ÁLTALÁNOS RENDELKEZÉSEK

#### 1. cikk

#### Cél és hatály

- (1) Ez az irányelv, amely a 89/391/EGK irányelv 16. cikkének(1) bekezdése szerinti 16. egyedi irányelv, meghatározza a tényleges vibrációs expozícióból vagy lehetséges vibrációs expozícióból keletkező, a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatokkal szembeni védelemre vonatkozó minimumkövetelményeket.
- (2) Ennek az irányelvnek a rendelkezései olyan tevékenységekre vonatkoznak, ahol a munkavállalók munkavégzés közben ténylegesen ki vannak téve, vagy vélhetően ki vannak téve a vibrációból eredő kockázatoknak.
- (3) A 89/391/EGK irányelv teljes mértékben vonatkozik az (1) bekezdésben említett egész területre, az ebben az irányelvben megfogalmazott szigorúbb és/vagy konkrét rendelkezések sérelme nélkül.

#### 2. cikk

#### Fogalom meghatározások

Ezen irányelv alkalmazásában:

- a) kéz-kar vibráció: olyan mechanikus vibráció, amely az emberi kéz-kar rendszerre átvéődve veszélyezteti a munkavállalók egészségét és biztonságát, és érrendszeri, csontrendszeri és ízületi, idegrendszerei vagy izomzati rendellenességeket okozhat;
- b) egésztest-vibráció: olyan mechanikus vibráció, amely az egész testre átvéődve veszélyezteti a munkavállalók egészségét és biztonságát, különösen hát-, derék- és gerincbántalmakat okozhat.

#### 3. cikk

#### Expozíciós határérték és beavatkozási határértékek

- (1) A kéz-kar vibráció esetében:
  - a) a napi szabványosított expozíciós határérték nyolcórás bázisidőszakban  $5 \text{ m/s}^2$ ;

5 H L L 184., 1999.7.17., 23. o.

b) a napi szabványosított beavatkozási határérték nyolcórás bázisidőszakban  $2,5 \text{ m/s}^2$ .

A kéz-kar vibrációnak való expozíciót a melléklet A. részének 1. pontjában felsorolt rendelkezések alapján értékelik vagy mérik.

(2) Az egész testet érintő vibráció esetében:

a) a napi szabványosított expozíciós határérték nyolcórás bázisidőszakban  $1,15 \text{ m/s}^2$ , vagy az érintett tagállam választása szerint egy  $21 \text{ m/s}^{1,75}$  vibrációs dózisérték;

b) a napi szabványosított beavatkozási határérték nyolcórás bázisidőszakban  $0,5 \text{ m/s}^2$ , vagy az érintett tagállam választása szerint egy  $9,1 \text{ m/s}^{1,75}$  vibrációs dózisérték.

Az egésztest-vibrációs expozíciót a melléklet B. részének 1. pontjában felsorolt rendelkezések alapján értékelik vagy mérik.

## II. SZAKASZ

### A MUNKAADÓK KÖTELEZETTSÉGE

#### 4. cikk

#### A kockázatok meghatározása és értékelése

(1) A 89/391/EGK irányelv 6. cikkének (3) bekezdésében és 9. cikkének (1) bekezdésében meghatározott kötelezettségek ellátása során a munkaadónak értékelnie és szükség esetén mérnie kell azt a mechanikus vibrációt, amelynek munkavállalói ki vannak téve. A mérést ezen irányelv melléklete A. részének 2. pontjával vagy B. részének 2. pontjával összhangban kell elvégezni.

(2) A mechanikus vibrációs expozíció mértékét a munkavégzés egyes módozatának megfigyelésével vagy a berendezésnek a vibráció valószínűsíthető nagyságára vonatkozó információi, illetve az eszközök jellegére vagy a használat körülményeire vonatkozó információi alapján lehet értékelni, beleértve a berendezés gyártója által rendelkezésre bocsátott információkat is. Ez az értékelés nem azonos a méréssel, amely különleges műszerek és megfelelő mérési módszerek alkalmazását kívánja meg.

(3) Az (1) bekezdésben említett értékelést és mérést meghatározott időközönként az illetékes szolgálatok tervezik és végzik, különösen a 89/391/EGK irányelv megfelelő szakértelemmel

rendelkező szolgálatokról vagy személyekről szóló 7. cikke rendelkezéseinek figyelembevételével. A mechanikus vibrációnak való expozíció mértékének értékelése és/vagy mérése során összegyűjtött adatokat megfelelő formában megőrzik, hogy későbbi időpontban lehetőség legyen azok megtekintésére.

(4) A 89/391/EGK irányelv 6. cikkének (3) bekezdése értelmében a munkaadó a kockázatértékelés során kiemelt figyelmet fordít a következőkre:

a) az expozíció mértékére, jellegére és időtartamára, beleértve az időszakos vagy az ismétlődő vibrációs expozíciót;

b) az expozíció ezen irányelv 3. cikkében megállapított határértékei és beavatkozási határértékeire;

c) a munkavállalók egészségét és biztonságát különösen érzékenyen érintő kockázati tényezők hatására;

d) a mechanikus vibráció és a munkahely, vagy más munkaeszközök közötti kölcsönhatások következményeként jelentkező, a munkavállalók biztonságát veszélyeztető közvetett hatásokra;

e) a vonatkozó közösségi irányelvekkel összhangban a munkaeszközök gyártói által biztosított információkra;

f) a mechanikus vibrációs expozíció mértékének csökkentésére kifejlesztett helyettesítő eszközök hozzáférhetőségére;

g) a munkaadó felelősségére, az egésztest-vibrációs expozíciónak a napi munkaidőn túlra való kiterjesztése során;

h) sajátos munkakörülményekre, mint például alacsony hőmérséklet;

i) az egészségügyi állapot folyamatos ellenőrzése során kapott megfelelő információkra, beleértve a lehetséges mértékben nyilvánosságra hozott információkat is.

(5) A munkaadónak rendelkeznie kell a 89/391/EGK irányelv 9. cikke (1) bekezdésének a) pontjával összhangban végzett kockázatértékeléssel, és meg kell határoznia, hogy mely intézkedéseket kell meghozni összhangban ezen irányelv 5. és 6. cikkével. A kockázatértékelést a nemzeti jognak és gyakorlatnak megfelelő adathordozón kell

rögzíteni; a kockázatértékelés magában foglalhatja a munkaadó igazolását arra vonatkozóan, hogy a mechanikus vibrációval kapcsolatos kockázat jellege és mértéke szükségtelenné teszi a további részletes kockázatértékelést. A kockázatértékelést rendszeresen frissítik, különösen abban az esetben, ha olyan jelentős változások történtek, amelyek azt elavulttá tehetik, vagy ha az egészségügyi ellenőrzés eredményei alapján a frissítés szükségesnek látszik.

#### 5. cikk

##### **Az expozíció megelőzését vagy csökkentését célzó rendelkezések**

- (1) A műszaki fejlődés eredményeinek és a kockázat keletkezésének forrásánál a kockázat mérséklésére rendelkezésre álló intézkedések figyelembevételével a mechanikus vibrációs expozícióból keletkező kockázatokat lehetőség szerint a kockázat forrásánál kell megszüntetni, vagy a minimumra csökkenteni.

A kockázatok csökkentése a 89/391/EGK irányelv 6. cikkének (2) bekezdésében megfogalmazott általános megelőzési elveken alapul.

- (2) A 4. cikkben említett kockázatértékelés alapján a 3. cikk (1) bekezdésének b) pontjában vagy (2) bekezdésének b) pontjában meghatározott értékek túllépése esetén a munkaadó elkészíti és megvalósítja a műszaki és/vagy szervezési intézkedésekből álló programot, amelynek célja a minimumra csökkenteni a mechanikus vibrációt és az ezzel járó kockázatokat, különösen a következők figyelembevételével:

- a) kisebb mechanikus vibrációs expozícióval járó más munkamódszerek alkalmazása;
- b) megfelelő ergonómiai tulajdonságokkal rendelkező és az elvégzendő munka figyelembevételével a lehető legkisebb vibrációt előidéző, alkalmas munkaeszközök kiválasztása;
- c) olyan segédberendezések alkalmazása, amelyek csökkentik a vibráció okozta sérülések kockázatát, például az egésztestvibrációt csökkentő ülések és a kéz-kar rendszerre ható vibrációt csökkentő fogantyúk használata;
- d) a munkaeszközökre, a munkahelyre és a munkahelyi rendszerekre vonatkozó megfelelő karbantartási programok;
- e) munkahelyek és munkaállomások tervezése és kialakítása;

- f) a munkavállalók megfelelő tájékoztatása és képzése a munkaeszközök szakszerű és biztonságos használatáról, a mechanikus vibrációnak való expozíció mérséklése céljából;

- g) az expozíció időtartamának és intenzitásának korlátozása;

- h) megfelelő munkarend a szükséges pihenőidővel;

- i) a hideg és a nedvesség hatásának kitett munkavállalók ellátása megfelelő védőruházattal.

- (3) A munkavállalók semmilyen körülmények között sem tehetők ki az expozíciós határértéket meghaladó hatásoknak. Amennyiben azon intézkedések ellenére, amelyeket a munkaadó azért hoz, hogy megfeleljen ennek az irányelvnek, az expozíció meghaladja a határértéket, a munkaadó haladéktalanul megteszi a szükséges intézkedéseket annak érdekében, hogy a határérték alá csökkentse az expozíciót. A munkaadó feltárja a határérték túllépésének okait, és ennek megfelelően módosítja a védekezés és megelőzés érdekében tett intézkedéseket, hogy megelőzze az expozíció túllépésének ismételt előfordulását.

- (4) A 89/391/EGK irányelv 15. cikkének értelmében a munkaadó az adott kockázatnak kitett munkavállalók követelményeihez igazítja az e cikkben említett intézkedéseket.

#### 6. cikk

##### **A munkavállalók tájékoztatása és képzése**

A 89/391/EGK irányelv 10. és 12. cikkének sérelme nélkül a munkaadó gondoskodik arról, hogy a mechanikus vibráció kockázatainak a munkavégzés során kitett munkavállalók és/vagy képviselőik megkapják a 4. cikk (1) bekezdésében említett kockázatértékelés eredményére vonatkozó információkat és a szükséges képzést, különös tekintettel a következőkre:

- a) az ezen irányelv végrehajtására hozott, a mechanikus vibrációból keletkező kockázatok megszüntetését vagy mérséklését szolgáló intézkedések;

- b) az expozíciós határértékek és napi beavatkozási határértékek;

- c) a mechanikus vibráció e határozat 4. cikkével összhangban elvégzett értékelésének és mérésének eredményei, valamint a



- használatban lévő munkaeszközöktől származó lehetséges sérülések;
- d) miért és hogyan kell felismerni és jelenteni a sérülésre utaló jeleket;
- e) milyen körülmények között jogosult a munkavállaló egészségügyi ellenőrzésre;
- f) a mechanikus vibráció expozíciótaminimumra csökkentő biztonságos munkamódszerek.

*7. cikk*

**Konzultáció a munkavállalókkal és a munkavállalók részvétele**

A konzultáció, valamint a munkavállalók és/vagy képviselőik részvétele az ezen irányelv által szabályozott kérdésekben a 89/391/EGK irányelv 11. cikkével összhangban történik.

III. SZAKASZ

**VEGYES RENDELKEZÉSEK**

*8. cikk*

**Egészségügyi felülvizsgálat**

- (1) A 89/391/EGK irányelv 14. cikkének sérelme nélkül a tagállamok elfogadják a szükséges rendelkezéseket az ezen irányelv 4. cikkének (1) bekezdésében említett kockázatértékelés eredményére való hivatkozással a munkavállalók megfelelő egészségügyi felülvizsgálatának biztosításához minden olyan esetben, amikor a kockázatértékelés eredménye egészségkárosító hatás kockázatát jelzi. Ezeket a rendelkezéseket, beleértve az egészségügyi dokumentációra és azok hozzáférhetőségére vonatkozó követelményeket, a nemzeti joggal és/vagy gyakorlattal összhangban vezetik be.

Az egészségügyi felülvizsgálat, amelynek eredményeit a megelőző intézkedések alkalmazásánál minden egyes munkahelyen figyelembe kell venni, azt a célt szolgálja, hogy megelőzzék és a lehető legkorábban diagnosztizálják a mechanikus vibrációs expozíció következményeként jelentkező rendellenességeket. Az ilyen vizsgálat szükséges minden olyan esetben, ahol:

- a munkavállalók vibrációs expozíciója olyan természetű, hogy ok-okozati összefüggés állapítható meg az expozíció és egy azonosítható betegség vagy egészségkárosító hatás között,

- valószínűsíthető, hogy a betegség vagy a hatás a munkavállaló adott munkavégzési körülményei között keletkezett, valamint
- léteznek bevált technikák a betegség vagy az egészségkárosodást okozó hatás azonosítására.

A 3. cikk (1) bekezdésének b) pontjában és (2) bekezdésének b) pontjában említett értékeket meghaladó mechanikus vibrációnak kitett munkavállalók jogosultak az egészségi állapotuknak megfelelő egészségügyi felülvizsgálatra.

- (2) A tagállamok olyan rendelkezéseket vezetnek be, amelyek értelmében az (1) bekezdéssel összhangban egészségügyi felülvizsgálaton részt vett munkavállalókról egészségügyi dokumentáció készül, és ezt naprakészen vezetik. Az egészségügyi dokumentáció az elvégzett egészségügyi felülvizsgálat összefoglaló adatait tartalmazza. Az egészségügyi dokumentációt olyan formában vezetik, amely – az orvosi titoktartás tiszteletben tartása mellett – megteremti a későbbi hozzáférés lehetőségét.

A dokumentáció másolati példányait kérelemre megküldik az illetékes hatóságnak. A munkavállaló – kérelmére – hozzáférhet a rá vonatkozó egészségügyi dokumentációhoz.

- (3) Amennyiben az egészségügyi felülvizsgálat eredményeként kiderül, hogy a munkavállaló azonosítható betegségben szenved, vagy egészségkárosító hatás érte, és az orvos vagy a foglalkozás egészségügyi szakember megállapítása szerint ez a munkavállalót munkavégzés közben ért mechanikus vibráció hatására vezethető vissza:

- a) az orvos vagy más megfelelően képzett szakember tájékoztatja a munkavállalót a személyére vonatkozó eredményről. A munkavállaló információt és tanácsot kap különösen arra vonatkozóan, hogy milyen egészségügyi vizsgálaton kell részt vennie az expozíció megszűnését követően;

- b) a munkaadót az orvosi titoktartás követelményeinek érvényesítése mellett tájékoztatják az egészségügyi felülvizsgálat valamennyi jelentős megállapításáról;

- c) a munkaadó:

- felülvizsgálja a 4. cikk alapján elkészített kockázatértékelést,
- felülvizsgálja a kockázat megszüntetésére

vagy csökkentésére az 5. cikk alapján hozott intézkedéseket,

- az 5. cikkel összhangban figyelembe veszi a foglalkozás-egészségügyi szakember vagy más megfelelően képzett személy, vagy az illetékes hatóság tanácsát a kockázat megszüntetésére, vagy csökkentésére vonatkozó szükséges intézkedésekről, beleértve a munkavállaló olyan más munkahelyre történő áthelyezését, ahol nem áll fenn a további expozíció kockázata, valamint
- rendelkezik a folyamatos egészségügyi felülvizsgálatról és a hasonló hatásoknak kitett munkavállalók egészségi állapotának vizsgálatáról. Az ilyen esetekben az illetékes orvos vagy a foglalkozás-egészségügyi szakember vagy az illetékes hatóság javaslatot tehet a kockázatnak kitett személyek orvosi vizsgálatára.

#### 9. cikk

### Átmeneti időszak

Az 5. cikk (3) bekezdésében megállapított kötelezettségek teljesítése tekintetében a tagállamok, a szociális partnerek képviselőivel a nemzeti jogszabályokkal és a kialakult gyakorlatokkal összhangban folytatott konzultációt követően jogosultak arra, hogy legfeljebb ötéves, 2005. július 6-án kezdődő átmeneti időszakot vegyenek igénybe, ha olyan munkaeszközöket használnak, amelyeket 2007. július 6-át megelőzően bocsátottak a munkavállalók rendelkezésére, és amelyek, figyelembe véve a legújabb műszaki fejlesztéseket és/vagy a megtett szervezési intézkedéseket, az expozíciós határértékek betartását nem teszik lehetővé. A mezőgazdaságban és az erdőgazdaságban használt munkaeszközök tekintetében a tagállamok az átmeneti időszakot legfeljebb további négy évvel meghosszabbíthatják.

#### 10. cikk

### Eltérések

- (1) A munkavállalókra vonatkozó általános egészségvédelmi és biztonsági elvek betartásával, a tengerhajózásban és a légiközlekedésben kellően indokolt körülmények esetén az egésztestvibráció vonatkozásában a tagállamok eltérhetnek az 5. cikk (3) bekezdésének rendelkezéseitől, ha a munkahelyek műszaki állapota és konkrét jellemzői miatt az expozíciós határértékeket a megtett műszaki és/vagy szervezési intézkedések ellenére sem lehet betartani.
- (2) Abban az esetben, ha a munkavállaló mechanikus vibrációnak való expozíciója általában nem éri

el a 3. cikk (1) bekezdésének b) pontjában és (2) bekezdésének b) pontjában meghatározott expozíciós határértékeket, azonban időről időre számottevő ingadozásokat mutat és esetenként meghaladja az expozíciós határértéket, a tagállamok engedélyezhetik az 5. cikk (3) bekezdésétől való eltérést. 40 óra átlagában az expozíciós érték nem érheti el az expozíciós határértéket, ezenkívül bizonyítani kell, hogy a munkából adódó kockázatok, amelyek a munkavállaló ki van téve, alacsonyabbak az expozíciós határértéknél jelentkező expozícióból keletkező kockázatoknál.

- (3) Az (1) és (2) bekezdésben említett eltéréseket a tagállamok a nemzeti joggal és gyakorlattal összhangban a szociális partnerekkel folytatott előzetes konzultációkat követően engedélyezhetik. Az ilyen eltéréseknek olyan feltételekkel kell párosulniuk, amelyek a különleges körülmények figyelembevételével is garantálják, hogy a jelentkező kockázatok a minimumra csökkenjenek, és hogy az érintett munkavállalók fokozott egészségügyi felülvizsgálatban vesznek részt. Az ilyen eltéréseket négyévenként felülvizsgálják, és az eltérést az engedélyezésének indoklásaként feltüntetett körülmények megszűnését követően haladéktalanul visszavonják.
- (4) A tagállamok négyévenként megküldik a Bizottságnak az (1) és a (2) bekezdésben említett eltérések jegyzékét, jelezve az eltérések engedélyezésének okait és körülményeit.

#### 11. cikk

### Műszaki módosítások

A melléklet szigorúan műszaki jellegű és a következőkkel összhangban lévő módosításait:

- a) irányelvek elfogadása a munkaeszközök és/vagy munkahelyek tervezésére, építésére, gyártására vagy szerelésére vonatkozó műszaki harmonizáció és szabványosítás terén;
- b) a műszaki fejlődés, a legmegfelelőbb harmonizált európai szabványok vagy specifikációk változtatásai és a mechanikus vibrációra vonatkozó új tudományos megállapítások, a 12. cikk (2) bekezdésében megállapított szabályozási bizottsági eljárással összhangban fogadják el.



## 12. cikk

### A bizottság

- (1) A Bizottság munkáját a 89/391/EGK irányelv 17. cikkének (2) bekezdésében említett bizottság segíti.
- (2) Az e bekezdésre történő hivatkozás esetén az 1999/468/EK határozat 5. és 7. cikkét kell alkalmazni tekintettel annak 8. cikke rendelkezéseire.

Az 1999/468/EK határozat 5. cikkének (6) bekezdésében említett időszak három hónap.

- (3) A bizottság elfogadja eljárási szabályzatát.

## IV. SZAKASZ

### ZÁRÓ RENDELKEZÉSEK

## 13. cikk

### Jelentések

A tagállamok ötévenként jelentést készítenek a Bizottságnak ezen irányelv gyakorlati megvalósításáról, amelyben megadják a szociális partnerek álláspontját. A jelentés tartalmazza az egészségkárosító hatással járó vibráció megelőzésének legjobb módszereire és a munkaszervezés más formáira vonatkozó ismertetést, valamint az ilyen legjobb gyakorlat terjesztésének érdekében, a tagállamok által hozott intézkedéseket.

A jelentések alapján a Bizottság átfogó értékelést készít az irányelv végrehajtásáról, a legújabb kutatási eredmények és tudományos információk felhasználásának fényében, és tájékoztatja erről az Európai Parlamentet, a Tanácsot, a Gazdasági és Szociális Bizottságot, valamint a munkahelyi biztonsági, higiéniai és egészségvédelmi tanácsadó bizottságot, és szükség esetén javaslatot tesz a módosításokra.

## 14. cikk

### Átültetés

- (1) A tagállamok hatályba léptetik azokat a törvényi, rendeleti és közigazgatási rendelkezéseket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy ennek az irányelvnek 2005. július 6-a előtt megfeleljenek. Erről haladéktalanul tájékoztatják a Bizottságot. A tagállamok megküldik a Bizottság részére a 9. cikkel összhangban általuk elfogadott átmeneti intézkedések jegyzékét, ezek részletes indoklásával.

Amikor a tagállamok elfogadják ezeket a

rendelkezéseket, azokban hivatkozni kell erre az irányelvre, vagy azokhoz hivatalos kihirdetésük alkalmával ilyen hivatkozást kell fűzni. A hivatkozás módját a tagállamok határozzák meg.

- (2) A tagállamok közlik a Bizottsággal nemzeti joguknak azokat a rendelkezéseit, amelyeket az ezen irányelv által szabályozott területen fogadnak el vagy már elfogadtak.

## 15. cikk

### Hatálybalépés

Ez az irányelv az Európai Közösségek Hivatalos Lapjában való kihirdetésének napján lép hatályba.

## 16. cikk

### Címzettek

Ennek az irányelvnek a tagállamok a címzettjei.

Kelt Luxembourgban, 2002. június 25-én.

az Európai Parlament részéről	a Tanács részéről
az elnök	az elnök
P. COX	J. MATAS I PALOU

## MELLÉKLET

### A. KÉZ-KAR VIBRÁCIÓ

#### 1. Az expozíció értékelése

A kéz-kar vibrációs expozíció értékelésének alapja az A(8) nyolcórás referencia-időszakra szabványosított napi expozíciós határérték kiszámítása, amelyet az  $a_{hwv}$ ,  $a_{hwy}$ ,  $a_{hwz}$  ortogonális tengely mentén meghatározott, frekvenciával súlyozott gyorsulási értékek négyzeteinek (rms) összegéből vont négyzetgyökként az ISO 5349-1(2001) szabvány 4. és 5. fejezetében, valamint A. mellékletében meghatározott módon fejeznek ki.

Az expozíció mértékének értékelése becslés alapján is elvégezhető, amelynek alapja a munkavégzéshez használt munkaeszközök által okozott vibráció mértékére vonatkozó, a gyártók által biztosított információ, valamint az adott munkamódszer megfigyelése vagy mérés.

#### 2. Mérés

Amennyiben a 4. cikk (1) bekezdésével összhangban mérést végeznek:

- a) az alkalmazott módszerek között szerepelhet

a mintavétel, amennyiben az a szóban forgó, a munkavállalóra ható mechanikus vibráció vonatkozásában reprezentatív; az alkalmazott módszereket és készülékeket a mért mechanikus vibráció konkrét jellemzőihez, a környezeti tényezőkhez és a mérőkészülék jellemzőihez kell igazítani az ISO 5349-2 (2001) szabvánnyal összhangban;

- b) olyan eszközök esetében, amelyeket két kézzel kell fogni, a méréseket mindkét kézen el kell végezni. Az expozíciót a két mért érték közül a magasabb érték alapján határozzák meg; a másik kézre vonatkozó értéket is közölni kell.

### 3. Interferencia

A 4. cikk (4) bekezdésének d) pontját kell alkalmazni, különösen, ha a mechanikus vibráció befolyásolja a vezérlőeszközök megfelelő kezelését vagy a kijelzők leolvasását.

### 4. Közvetett kockázatok

A 4. cikk (4) bekezdésének d) pontját kell alkalmazni, különösen ha a mechanikus vibráció befolyásolja a szerkezetek stabilitását vagy a kötések biztonságát.

### 5. Egyéni védőeszközök

A kéz-kar vibráció ellen védelmet nyújtó egyéni védőeszközök alkalmazása hozzájárulhat az 5. cikk (2) bekezdésében említett intézkedési program megvalósításához.

## B. EGÉSZTEST-VIBRÁCIÓ

### 1. Az expozíció értékelése

Az egésztest-vibrációs expozíció értékelésének alapja az A(8) napi expozíció kiszámítása, amelyet nyolcórás időszakon keresztül mért egyenértékű folyamatos gyorsulásként fejeznek ki. A gyorsulást három ortogonális tengelyen ( $1,4 a_{wx}$ ,  $1,4 a_{wy}$ ,  $a_{wz}$  egy ülve vagy állva dolgozó munkavállaló esetében) mért, frekvenciával súlyozott legmagasabb (rms) értéként vagy legnagyobb vibrációs dózisértékként (VDV) az ISO 2631-1(1997) szabvány 5., 6. és 7. fejezetével, valamint az A. és B. melléklettel összhangban határozzák meg.

Az expozíció mértékének értékelése becslés alapján is elvégezhető, amelynek alapja a munkavégzéshez használt munkaeszközök által okozott vibráció mértékére vonatkozó, a gyártók által biztosított információ, valamint az adott munkamódszer megfigyelése vagy mérés.

Tengerhajózás esetében a tagállamok csak az 1 Hz-nél nagyobb vibrációt veszik figyelembe.

### 2. Mérés

Amennyiben a 4. cikk (1) bekezdésével összhangban mérést végeznek, az alkalmazott módszerek között szerepelhet a mintavétel, amennyiben az a szóban forgó, a munkavállalóra ható mechanikus vibráció vonatkozásában reprezentatív. Az alkalmazott módszereket a mért mechanikus vibráció konkrét jellemzőihez, a környezeti tényezőkhez és a mérőkészülék jellemzőihez kell igazítani.

### 3. Interferencia

A 4. cikk (4) bekezdésének d) pontját kell alkalmazni, különösen ha a mechanikus vibráció befolyásolja a vezérlőeszközök megfelelő kezelését vagy a kijelzők leolvasását.

### 4. Közvetett kockázatok

A 4. cikk (4) bekezdésének d) pontját kell alkalmazni, különösen ha a mechanikus vibráció befolyásolja a szerkezetek stabilitását vagy a kötések biztonságát.

### 5. Az expozíció kiterjesztése

A 4. cikk (4) bekezdésének g) pontját kell alkalmazni, különösen ha a tevékenység jellegénél fogva a munkavállaló használhatja a munkaadó által felügyelt, a pihenés célját szolgáló létesítményeket; ezekben a létesítményekben az egésztest-vibrációnak való expozíciót olyan szintre kell mérsékelni, amely összhangban van a létesítmények rendeltetésével és a használat feltételeivel, kivéve a vis maior esetét.





Európai Bizottság

**Nem kötelező erejű útmutató a 2002/44/EK irányelv (vibráció a munkahelyen) végrehajtásának helyes gyakorlatához**

Luxembourg: Az Európai Közösségek Hivatalos Kiadványainak Hivatala

2009 – 112 oldal – 21 x 29,7 cm

ISBN 978-92-79-07538-4



## **Hogyan juthat hozzá az EU hivatalos kiadványaihoz?**

A Kiadóhivatal gondozásában megjelent kiadványok megvásárolhatók az EU-könyvesboltban (EU Bookshop), azaz megrendelhetők a <http://bookshop.europa.eu/> címen, megjelölve az Ön által kiválasztott értékesítési pontot.

A (352) 29 29-42758-as számra küldött faxban kérheti a nemzetközi értékesítési hálózathoz tartozó boltok listáját.

Ha Önt érdeklik a Foglalkoztatási, Szociális és Esélyegyenlőségi Főigazgatóság **kiadványai**, a kiadványokat az alábbi címen érheti el:

[http://ec.europa.eu/employment\\_social/emplweb/publications/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/employment_social/emplweb/publications/index_en.cfm)

vagy azokat megrendelheti az interneten keresztül:

[http://ec.europa.eu/employment\\_social/sagapLink/dspSubscribe.do?lang=en](http://ec.europa.eu/employment_social/sagapLink/dspSubscribe.do?lang=en)

Az „**ES-mail**” elektronikus hírlevél az Európai Bizottság Foglalkoztatási, Szociális és Esélyegyenlőségi Főigazgatóságának új szolgáltatása, amelyet az interneten keresztül rendelhet meg:

[http://ec.europa.eu/employment\\_social/emplweb/news/esmail\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/employment_social/emplweb/news/esmail_en.cfm)

<http://ec.europa.eu/>



Kiadóhivatal

*Publications.europa.eu*

ISBN 978-92-79-07538-4



9 789279 075384