

## Μη δεσμευτικός οδηγός καλής πρακτικής για την εφαρμογή της οδηγίας 2002/44/ΕΚ (κραδασμοί κατά την εργασία)

Αθήνα 2010





**Μη δεσμευτικός οδηγός  
καλής πρακτικής  
για την εφαρμογή  
της οδηγίας 2002/44/ΕΚ  
(κραδασμοί κατά την εργασία)**

**Μέρος 1<sup>ο</sup>  
Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο  
σύστημα άκρας χειρός - βραχίονα**



# ΜΗΝΥΜΑ ΥΠΟΥΡΓΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ

Τόσο η εργασία όσο και η διασφάλιση υγείας και ασφάλειας στην εργασία αποτελούν βασικά κοινωνικά δικαιώματα του κάθε εργαζομένου. Τα κοινωνικά αυτά δικαιώματα οφείλουμε να τα κατοχυρώνουμε.

Για την Ευρωπαϊκή Ένωση, η υγεία και η ασφάλεια στην εργασία αποτελούν έναν από τους πλέον σημαντικούς τομείς της κοινωνικής της πολιτικής, και η βελτίωση του επιπέδου τους θα συμβάλει σημαντικά στην επιτυχία της Στρατηγικής της Λισαβόνας για την ανάπτυξη και την απασχόληση. Η σχετική κοινοτική στρατηγική 2007-2012 έχει θέσει ως στόχο να μειωθεί κατά 25% το συνολικό ποσοστό των εργατικών ατυχημάτων στα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έως το 2012.

Η προώθηση θεμάτων ασφάλειας και υγείας στην εργασία δεν έχουν όμως μόνο κοινωνική διάσταση, αλλά και οικονομική. Το τεράστιο κόστος της αντιμετώπισης των προβλημάτων που προκύπτουν από πλημμελή εφαρμογή των σχετικών κανόνων επηρεάζουν την ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων και επιβαρύνουν τα συστήματα κοινωνικής ασφάλισης με αρνητικό αντίκτυπο στην οικονομική ανάπτυξη.

Αποτελεί πάγια πεποίθησή μου ότι η διασφάλιση της υγείας και ασφάλειας στην επιχείρηση, αποτελεί προϋπόθεση για την παραγωγικότητα του εργαζομένου και την ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης. Η πολιτική για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων επομένως, πρέπει να αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της επιχειρηματικής στρατηγικής μιας επιχείρησης, αλλά και της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης. Ασφάλεια στην εργασία, δημιουργική εργασία και ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης είναι έννοιες αλληλένδετες.

Το Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης, πιστό στις δεσμεύσεις του έναντι των εργαζομένων και των εργοδοτών, έχει εντάξει στις προτεραιότητές του όχι μόνον τα θέματα ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας, αλλά και τη συνεπή ενημέρωση και ευαισθητοποίηση όλων των ενδιαφερομένων μερών. Για την επίτευξη του στόχου αυτού σημαντική είναι η συμβολή απλών εργαλείων για τη διευκόλυνση της αξιολόγησης των κινδύνων, για την καλύτερη διάχυση των πληροφοριών, για τη διαρκή παρακολούθηση και αξιολόγηση των συνθηκών στην αγορά εργασίας.

Στο πλαίσιο αυτό, το συγκεκριμένο έντυπο που αναφέρεται στους κινδύνους λόγω της έκθεσης των εργαζομένων σε φυσικούς παράγοντες (δονήσεις), έστω κι αν είναι οδηγός μη δεσμευτικού χαρακτήρα, πιστεύουμε ότι αποτελεί χρήσιμο εργαλείο το οποίο θα συμβάλλει στην επαρκή ενημέρωση με πληροφορίες και οδηγίες καλών πρακτικών εργασίας και, ως εκ τούτου, στη γενικότερη βελτίωση των συνθηκών εργασίας των εργαζομένων καθώς και των αυτοαπασχολούμενων.

Λούκα Τ. Κατσέλη  
Υπουργός





Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Μη δεσμευτικός οδηγός καλής πρακτικής για την εφαρμογή της οδηγίας 2002/44/ΕΚ (κραδασμοί κατά την εργασία).

Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Επισήμων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων

ISBN 978-92-79-07532-2

Το περιεχόμενο της έκδοσης αυτής προέρχεται από την αντίστοιχη έκδοση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Στη συγκεκριμένη έκδοση η οποία γίνεται στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Εκστρατείας 2010-2011 για τις ασφαλείς εργασίες συντήρησης, έγιναν οι ελάχιστες δυνατές παρεμβάσεις σε φωτογραφίες και στο περιεχόμενο του αρχικού κειμένου ώστε να υπάρχει καλύτερη κατανόηση των αναφερομένων στο έντυπο. Τα πλήρη κείμενα των αναφερομένων διατάξεων βρίσκονται στην ιστοσελίδα [www.yeka.gr](http://www.yeka.gr)

Μη δεσμευτικός οδηγός καλής πρακτικής για την εφαρμογή της οδηγίας 2002/44/ΕΕ σχετικά με τις ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (κραδασμοί).

# ΟΔΗΓΟΣ ΚΑΛΗΣ ΠΡΑΚΤΙΚΗΣ ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ ΜΕΤΑΔΙΔΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΚΡΑΣ ΧΕΙΡΟΣ-ΒΡΑΧΙΟΝΑ

## Ευρωπαϊκή Επιτροπή

Γενική Διεύθυνση Απασχόλησης, Κοινωνικών Υποθέσεων και Ισότητας Ευκαιριών μονάδα F.4  
Το χειρόγραφο ολοκληρώθηκε το 2007

Δεν είναι υπεύθυνη ούτε η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ούτε κάποιο άτομο που ενεργεί εκ μέρους της Επιτροπής για την ενδεχόμενη χρήση των πληροφοριών που περιλαμβάνονται στην έκδοση αυτή.

Η Άμεση Ευρώπη είναι μια υπηρεσία που προορίζεται να σας βοηθή να βρείτε απαντήσεις στα ερωτήματά σας για την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Αριθμός δωρεάν τηλεφωνικής κλήσης (\*):

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

(\* ) Ορισμένες εταιρείες κινητής τηλεφωνίας δεν επιτρέπουν την πρόσβαση στους αριθμούς

Σας ενδιαφέρουν οι εκδόσεις της Γενικής Διεύθυνσης Απασχόλησης, Κοινωνικών Υποθέσεων και Ισότητας Ευκαιριών;  
Μπορείτε να τις τηλεφορτώσετε: [http://ec.europa.eu/employment\\_social/emplweb/publications/index\\_el.cfm](http://ec.europa.eu/employment_social/emplweb/publications/index_el.cfm)

ή να αποστείλετε ηλεκτρονική επιστολή στη διεύθυνση:

[http://ec.europa.eu/employment\\_social/sagarLink/dspSubscribe.do?lang=en](http://ec.europa.eu/employment_social/sagarLink/dspSubscribe.do?lang=en)

Εάν σας ενδιαφέρει να λαμβάνετε το ηλεκτρονικό πληροφοριακό δελτίο ESmal της Γενικής Διεύθυνσης Απασχόλησης, Κοινωνικών Υποθέσεων και Ισότητας Ευκαιριών, παρακαλείσθε να αποστείλετε ηλεκτρονική επιστολή στη διεύθυνση: [http://ec.europa.eu/employment\\_social/emplweb/news/esmail\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/employment_social/emplweb/news/esmail_en.cfm)

Περισσότερες πληροφορίες για την Ευρωπαϊκή Ένωση παρέχονται από το Διαδίκτυο μέσω του εξυπηρετητή Ευropa (<http://europa.eu>).  
© Ευρωπαϊκές Κοινότητες, 2009. Επιτρέπεται η αναπαραγωγή με αναφορά της πηγής.  
Βιβλιογραφικό δελτίο υπάρχει στο τέλος του τεύχους.  
Λουξεμβούργο: Υπηρεσία Επισήμων Εκδόσεων των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 2009.

Πώς θα αποκτήσετε τις εκδόσεις της ΕΕ; Οι εκδόσεις της Υπηρεσίας Εκδόσεων που προσφέρονται προς πώληση διατίθενται από το EU Bookshop (βιβλιοπωλείο της ΕΕ) (<http://bookshop.europa.eu/>) όπου μπορείτε να δώσετε την παραγγελία σας στο γραφείο πωλήσεων της επιλογής σας. Μπορείτε επίσης να ζητήσετε κατάλογο των ανά τον κόσμο αντιπροσώπων του δικτύου πωλήσεων διατυπώνοντας σχετικό αίτημα με φαξ στον αριθμό (352) 29 29-42758.





# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η δημιουργία περισσότερων θέσεων απασχόλησης υπήρξε ανέκαθεν στόχος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ο στόχος αυτός εγκρίθηκε επισήμως από το Συμβούλιο κατά το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο της Λισαβόνας το Μάρτιο του 2000 και είναι ένα από τα βασικά στοιχεία για την αναβάθμιση της ποιότητας της εργασίας. Η έκδοση νομοθετικών μέτρων αποτελεί μέρος της δέσμευσης για τη συμπερίληψη των θεμάτων υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία στη σφαιρική προσέγγιση της ικανοποίησης κατά την εργασία. Σε αυτό το πλαίσιο, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνδυάζει ποικιλία μέσων για να εδραιώσει μια αληθινή νοοτροπία πρόληψης του κινδύνου.

Ο παρών οδηγός καλής πρακτικής είναι ένα από αυτά τα μέσα. Η οδηγία 2002/44/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (κραδασμοί) θεσπίζει σε κοινοτικό επίπεδο ελάχιστες προδιαγραφές προστασίας των εργαζομένων, όταν εκτίθενται κατά τη διάρκεια της εργασίας τους σε κινδύνους προερχόμενους από κραδασμούς.

Η οδηγία 2002/44/ΕΚ προβλέπει «οριακές τιμές έκθεσης» και «τιμές έκθεσης για την ανάληψη δράσης». Καθορίζει επίσης τις υποχρεώσεις των εργοδοτών όσον αφορά τον προσδιορισμό και την εκτίμηση των κινδύνων, ορίζει τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για τον περιορισμό ή την αποφυγή της έκθεσης και διευκρινίζει πώς πρέπει να παρέχεται ενημέρωση και κατάρτιση στους εργαζομένους. Κάθε εργοδότης που προτίθεται να εκτελέσει εργασίες οι οποίες συνεπάγονται κινδύνους προερχόμενους από έκθεση σε κραδασμούς πρέπει να εφαρμόσει σειρά μέτρων προστασίας πριν και κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Η οδηγία υποχρεώνει επίσης τα κράτη μέλη της ΕΕ να δημιουργήσουν ένα κατάλληλο σύστημα παρακολούθησης της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε κινδύνους προερχόμενους από κραδασμούς.

Η αξιολόγηση και εκτίμηση των κινδύνων που προέρχονται από κραδασμούς και η εφαρμογή των μέτρων προστασίας μπορεί να συνεπάγεται δυσκολίες. Ο παρών μη δεσμευτικός «οδηγός καλής πρακτικής» διευκολύνει την εκτίμηση των κινδύνων από την έκθεση σε κραδασμούς στο σύστημα χεριού-βραχίονα, τον καθορισμό των μέσων ελέγχου για την εξάλειψη ή τον περιορισμό της έκθεσης και την καθιέρωση συστημάτων πρόληψης της εκδήλωσης και εξέλιξης κακώσεων.



# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	9
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ</b>	13
2.1. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	13
2.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΚΘΕΣΗΣ	14
2.3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ	15
2.3.1. ΧΡΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	15
2.3.2. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΑΛΛΩΝ ΠΗΓΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	18
2.3.3. ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ	19
2.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΚΡΑΔΑΣΜΟΥΣ	20
2.4.1. ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΚΡΑΔΑΣΜΟΥΣ	20
2.4.2. ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΚΡΑΔΑΣΜΟΥΣ	20
2.4.3. ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΤΙΜΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	20
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΕΞΑΛΕΙΨΗ Ή ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ</b>	21
3.1. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΜΕΙΩΣΗΣ	21
3.2 ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ	22
3.3 ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ	23
3.3.1 ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	23
3.3.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	23
3.3.3 ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ	23
3.3.4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	24
3.3.5 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ	25
3.3.6 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	26
3.3.7 ΣΥΛΛΟΓΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	26
3.3.8 ΡΟΥΧΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΤΟΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	27
3.3.9 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	27
3.4 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΕΚΤΙΜΗΣΗ	28
3.4.1 ΠΩΣ ΜΠΟΡΩ ΝΑ ΓΝΩΡΙΖΩ ΟΤΙ ΤΑ ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΔΟΝΗΣΕΩΝ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΑ;	28
3.4.2 ΠΟΤΕ ΕΙΝΑΙ ΑΝΑΓΚΑΙΟ ΝΑ ΕΠΑΝΑΛΗΦΘΕΙ Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ;	28
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ</b>	29
4.1 ΠΟΤΕ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ;	29
4.2 ΤΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ;	30
4.3 ΤΙ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ;	30





<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α - Περίληψη των ευθυνών που ορίζονται στην Οδηγία 2002/44/ΕΚ</b>	31
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β - Τι είναι δόνηση;</b>	32
Β.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΔΟΝΗΣΗ;	32
Β.2 ΤΙ ΜΕΤΡΙΕΤΑΙ ;	32
Β.3 ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ;	32
Β.4 ΠΟΙΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΔΟΝΗΣΕΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ;	32
Β.5 ΤΙ ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ;	34
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ - Κίνδυνοι για την υγεία, σημάδια και συμπτώματα</b>	35
Γ.1 ΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	35
Γ.2 ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	36
Γ.3 ΣΥΝΔΡΟΜΟ ΚΑΡΠΙΑΙΟΥ ΣΩΛΗΝΑ	36
Γ.4 ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	36
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ - Εργαλεία για τον υπολογισμό της ημερήσιας έκθεσης</b>	37
Δ.1 ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ (web-based tools)	37
Δ.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	37
Δ.3. ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	37
Δ.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΚΘΕΣΗΣ (EXPOSURE POINTS SYSTEM)	40
Δ.5 ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ	41
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε - Παραδείγματα</b>	42
Ε.1 ΟΤΑΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΟΝΟ ΕΝΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑ	42
Ε.2 ΟΤΑΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΤΟΥ ΕΝΟΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΟΣ	42
Ε.3 ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΕΚΘΕΣΗ: Α(8), ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΑΘΜΩΝ ΕΚΘΕΣΗΣ	43
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ - Τεχνικές Επίβλεψης της Υγείας</b>	45
ΣΤ.1 ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΥ	45
ΣΤ.2 Η ΙΑΤΡΙΚΗ ΕΞΕΤΑΣΗ	45
ΣΤ.3 ΚΛΙΝΙΚΑ ΤΕΣΤ	45
ΣΤ.4 ΑΓΓΕΙΑΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ	45
ΣΤ.5 ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ	45
ΣΤ.6 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΥΪΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ	45
ΣΤ.7 ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ	45
ΣΤ.8 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ	45
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ - Λεξικό όρων</b>	46
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η - Βιβλιογραφία</b>	47

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ



**Το Π.Δ. 176/2005 με το οποίο εναρμονίστηκε η ελληνική νομοθεσία με την Οδηγία 2002/44/ΕΚ («Οδηγία για τους κραδασμούς»), καθιστά υπεύθυνους τους εργοδότες στο να διασφαλίσουν ότι οι κίνδυνοι από κραδασμούς στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα εξαλείφονται ή μειώνονται στο ελάχιστο δυνατό (Οι ευθύνες των εργοδοτών συνοψίζονται στο Παράρτημα Α).**

**Ο οδηγός αυτός έχει ως σκοπό να βοηθήσει τους εργοδότες να αναγνωρίσουν τους κινδύνους των κραδασμών στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα, να κάνουν εκτίμηση κινδύνου και έκθεσης και να λάβουν μέτρα για να διασφαλίσουν την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων που εκτίθενται σε κραδασμούς στα χέρια και τους βραχίονες.**

**Ο οδηγός αυτός θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την Οδηγία για τους κραδασμούς ή την εθνική νομοθεσία που βασίζεται στις απαιτήσεις της Οδηγίας.**

Οι δονήσεις στα χέρια και τους βραχίονες προκαλούνται από κραδασμούς που μεταδίδονται σε αυτά μέσω της παλάμης και των δακτύλων (βλ. Παράρτημα Β). Εργαζόμενοι των οποίων τα χέρια εκτίθενται συχνά σε κραδασμούς στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα μπορεί να υποφέρουν από καταστροφή των ιστών στα χέρια και τους βραχίονες, που προκαλούν συμπτώματα γνωστά ως σύνδρομο δόνησης χεριού-βραχίονα, (βλ. Παράρτημα Γ).

Οι κίνδυνοι των κραδασμών στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα αφορούν εργαζόμενους σε πολλές βιομηχανίες και επαγγέλματα. Οι κίνδυνοι αυξάνονται σημαντικά με τη χρήση εξοπλισμού έντονων δονήσεων και με την παρατεταμένη και τακτική χρήση του εξοπλισμού αυτού. Ωστόσο, έρευνες έχουν δείξει ότι οι πηγές κινδύνου των κραδασμών μπορούν να τεθούν υπό έλεγχο και να μειωθούν με σωστή διαχείριση. Επίσης, έχουν δείξει ότι το κόστος για τέτοιους ελέγχους δεν χρειάζεται να είναι υψηλό και συνήθως αντισταθμίζεται από το όφελος της διατήρησης της υγείας των εργαζομένων. Επιπλέον, τα μέτρα για τον έλεγχο των κραδασμών έχουν οδηγήσει σε πολλές περιπτώσεις σε βελτίωση της αποδοτικότητας.

Η Οδηγία για τους κραδασμούς (Οδηγία 2002/44/ΕΚ) θέτει τις ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά στον έλεγχο των κινδύνων προερχόμενων από κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα. Τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης πρέπει να υιοθετήσουν τις απαιτήσεις της Οδηγίας για τους κραδασμούς και να τις εφαρμόσουν μέσω της εθνικής νομοθεσίας έως 06 Ιουλίου 2005. Η εθνική νομοθεσία μπορεί να θέσει σε

εφαρμογή περισσότερο ευνοϊκές διατάξεις από αυτές που προβλέπονται στην Οδηγία αλλά δεν θα πρέπει να περιορίζει την προσφερόμενη προστασία από προϋπάρχουσα εθνική νομοθεσία.

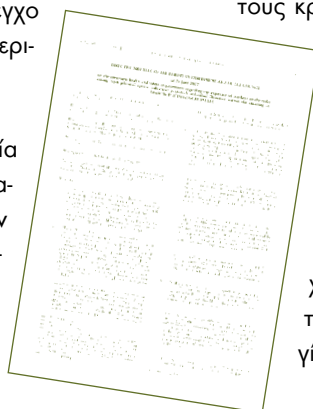
Η Οδηγία για τους κραδασμούς θέτει οριακές τιμές έκθεσης και τιμές ανάληψης δράσης για ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς. Σε περίπτωση υπέρβασης των τιμών ανάληψης δράσης, οι εργοδότες θα πρέπει να πραγματοποιήσουν έλεγχο του κινδύνου προερχόμενου από κραδασμούς στα χέρια και στους βραχίονες στο εργατικό δυναμικό τους. Οι οριακές τιμές έκθεσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνονται. Οι τιμές αυτές είναι:

- τιμή ανάληψης δράσης για ημερήσια έκθεση:  $2.5 \text{ m/s}^2$
- οριακή τιμή για ημερήσια έκθεση:  $5 \text{ m/s}^2$

Ωστόσο, υπάρχει κίνδυνος πρόκλησης βλάβης και σε εκθέσεις κάτω των τιμών ανάληψης δράσης. Η Οδηγία για τους κραδασμούς καθιστά υπεύθυνους τους εργοδότες στο να διασφαλίσουν ότι οι κίνδυνοι από δονήσεις στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα εξαλείφονται ή μειώνονται στο ελάχιστο δυνατό (Οι ευθύνες των εργοδοτών συνοψίζονται στο Παράρτημα Α).

Η Οδηγία για τους κραδασμούς αποτελεί συνέχεια της Οδηγίας Πλαίσιο 89/391/ΕΟΚ από την οποία απορρέουν πολλές προϋποθέσεις και γίνονται συγκεκριμένες αναφορές.

Ο οδηγός αυτός θα βοηθήσει τους εργοδότες να συμμορφωθούν με την Οδηγία για τους κραδα-





σμούς καθώς εστιάζει στις δονήσεις στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα. Ο οδηγός αποσκοπεί να καλύψει τη χρησιμοποιούμενη μεθοδολογία για τον καθορισμό και την εκτίμηση κινδύνων. Ασχολείται με την επιλογή και σωστή χρήση του εξοπλισμού εργασίας, τη βελτιστοποίηση των μεθόδων και την εφαρμογή προστατευτικών μέτρων (τεχνικών και/ή οργανωτικών) με βάση προηγούμενες αναλύσεις κινδύνων. Ο οδηγός αυτός επίσης αναφέρεται στον τύπο

της εκπαίδευσης και στην πληροφόρηση που πρέπει να παρέχεται στους ενδιαφερόμενους εργαζόμενους και προτείνονται αποτελεσματικές λύσεις και για άλλα ζητήματα που τίθενται στην Οδηγία 2002/44/ΕΚ. Η δομή του οδηγού φαίνεται στο διάγραμμα 1.

## Περισσότερες πληροφορίες:

### **Οδηγία για τους κραδασμούς:**

Οδηγία 2002/44/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25<sup>ης</sup> Ιουνίου 2002 σχετικά με τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας όσον αφορά την έκθεση εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (κραδασμοί) (1<sup>ο</sup> ειδική Οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16 (1) της Οδηγίας 89/391/ΕΟΚ).

(Δημοσίευση στην επίσημη εφημερίδα Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων L 177 της 6<sup>ης</sup> Ιουλίου 2002, σελίδα 13).

**Π.Δ. 176/2005** (Φ.Ε.Κ. 227/Α) «Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (κραδασμοί), σε συμμόρφωση με την οδηγία 2002/44/ΕΚ».

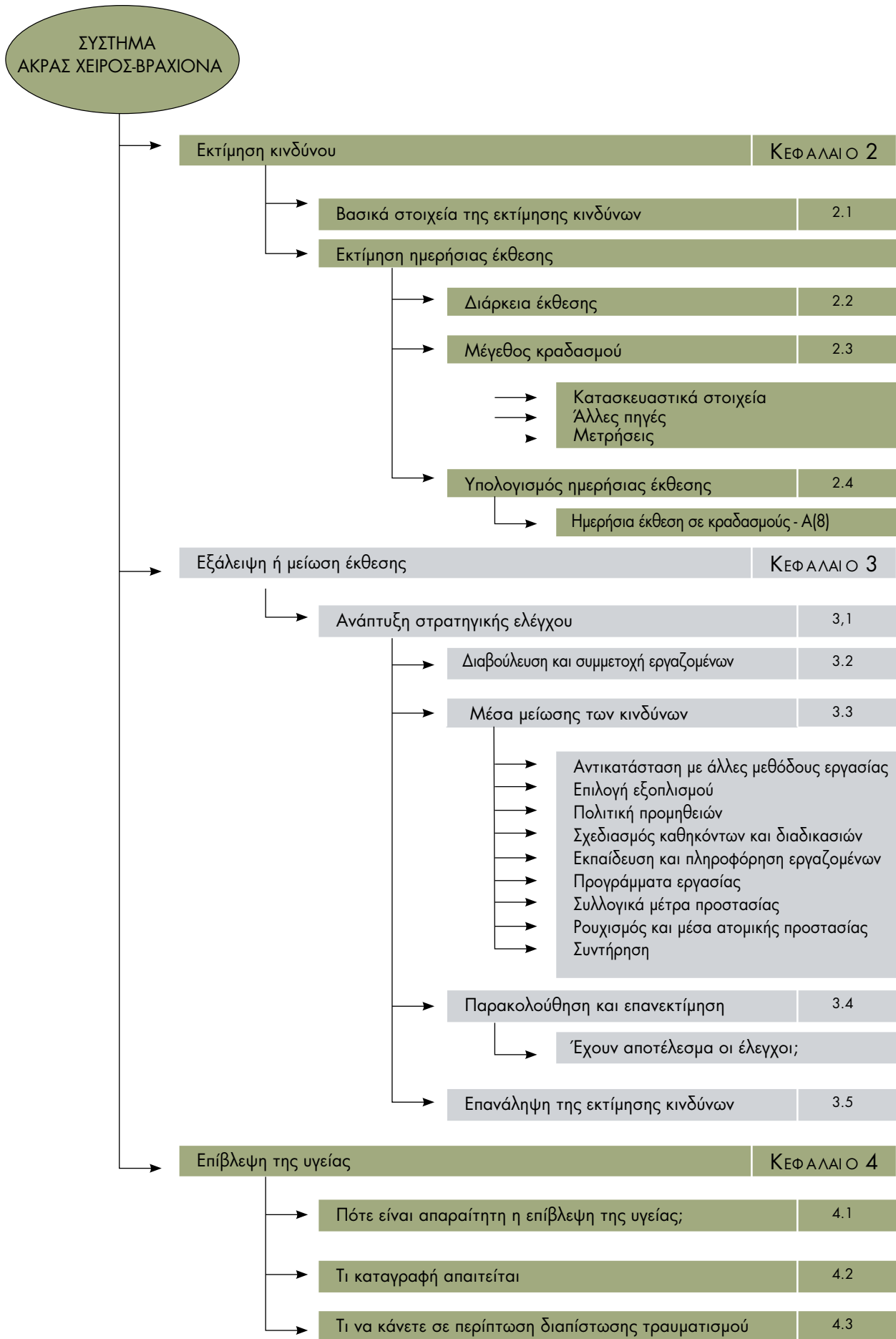
### **Νόμος 3850/2010:**

«Κύρωση του κώδικα Νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων» (Φ.Ε.Κ. 84/Α/2010).

### **Οδηγία Πλαίσιο:**

Οδηγία 89/391/ΕΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 12ης Ιουνίου 1989 για την εισαγωγή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της ασφάλειας και υγείας στην εργασία.

# ΣΧΗΜΑ 1: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΚΡΑΣ ΧΕΙΡΟΣ-ΒΡΑΧΙΟΝΑ





# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

**Ο σκοπός της εκτίμησης κινδύνου είναι να δώσει τη δυνατότητα στους εργοδότες να παίρνουν τις σωστές αποφάσεις σχετικά με τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη ή τον επαρκή έλεγχο των κινδύνων από την έκθεση των εργαζομένων σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα.**

**Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο μπορείτε να διαπιστώσετε αν υπάρχουν προβλήματα λόγω έκθεσης σε κραδασμούς στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα στον εργασιακό σας χώρο χωρίς την ανάγκη μετρήσεων ή λεπτομερή γνώση εκτίμησης της έκθεσης.**

## 2.1. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Στην εκτίμηση κινδύνου θα πρέπει:

- να προσδιορίζεται που μπορεί να υπάρξει κίνδυνος κραδασμών στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα,
- να γίνεται εκτίμηση της έκθεσης των εργαζομένων και σύγκριση με τις τιμές ανάληψης δράσης και τις οριακές τιμές έκθεσης,
- να προσδιορίζονται τα διαθέσιμα μέσα ελέγχου των κινδύνων,
- να προσδιορίζονται τα μέτρα που πρόκειται να ληφθούν για τη μείωση και την παρακολούθηση των κινδύνων από κραδασμούς στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα,
- να γίνεται καταγραφή της εκτίμησης, των μέτρων που έχουν ληφθεί και της αποτελεσματικότητάς τους.

Μπορείτε να ξεκινήσετε παρατηρώντας τις εργασίες που εκτελούνται, τις εμπλεκόμενες διαδικασίες, τα εργαλεία και το χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και να αναρωτηθείτε: «Στην επιχείρησή σας χρησιμοποιούνται εργαλεία που παράγουν δονήσεις στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα; (π.χ. συγκρατούμενα από το χέρι ή καθοδηγούμενα από το χέρι)». Εάν ναι, ίσως χρειαστεί να εξετάσετε έκθεση σε κραδασμούς. Περισσότερες ερωτήσεις που θα σας βοηθήσουν να αποφασίσετε αν απαιτείται περαιτέρω δράση υπάρχουν στον πίνακα 1. Στο σχεδιάγραμμα 2 απεικονίζονται παραδείγματα μεγέθους κραδασμών μερικών εργαλείων και μηχανών που δημιουργούν τους κινδύνους.

Είναι σημαντική η συμμετοχή και η ενημέρωση των εργαζομένων και των εκπροσώπων τους στην εκτίμηση κινδύνου για τους κραδασμούς. Μία αποτελεσματική συνεργασία

με τους εργαζόμενους θα διασφαλίσει ότι οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση κινδύνου βασίζονται σε ρεαλιστικές εκτιμήσεις από τις εργασίες που εκτελούνται και από το χρόνο που χρειάζεται για να πραγματοποιηθούν.

Οι παράγοντες που καθορίζουν την καθημερινή έκθεση ενός ατόμου σε κραδασμούς είναι το μέγεθος (συχνότητα-επίπεδο) του κραδασμού και η διάρκεια κατά την οποία το άτομο εκτίθεται σε αυτόν. Όσο μεγαλύτερο το μέγεθος και όσο μεγαλύτερη η διάρκεια της έκθεσης, τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η έκθεση του ατόμου σε κραδασμούς.





## **ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - ΜΕΡΙΚΕΣ ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΠΟΥ ΘΑ ΣΑΣ ΒΟΗΘΗΣΟΥΝ ΝΑ ΑΠΟΦΑΣΙΣΤΕ ΑΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΔΡΑΣΗ**

### ***Χρησιμοποιείτε περιστρεφόμενα μηχανήματα (π.χ. μηχανήματα λειαντικά ή στιλβωτικά);***

Σε μερικά περιστρεφόμενα μηχανήματα μπορεί να παρατηρηθεί υπέρβαση των τιμών ανάληψης δράσης μέσα σε διάστημα περίπου μισής ώρας και πρέπει οπωσδήποτε να λάβετε δράση για κάθε εργαζόμενο που τα χρησιμοποιεί για περισσότερο από δύο ώρες ημερησίως.

### ***Χρησιμοποιείτε κρουστικά εργαλεία (π.χ. εργαλεία σφυρηλάτησης);***

Με τα κρουστικά εργαλεία τα επίπεδα των κραδασμών μπορεί να είναι υψηλότερα απ' ό τι με τα περιστρεφόμενα. Μερικά εργαλεία σφυρηλάτησης μπορεί να ξεπεράσουν τις τιμές ανάληψης δράσης μέσα σε μερικά λεπτά και πρέπει οπωσδήποτε να λάβετε δράση αν κάποιος εργαζόμενος τα χρησιμοποιεί για περισσότερο από μισή ώρα ημερησίως.

### ***Οι κατασκευαστές ή οι προμηθευτές των εργαλείων σας ενημερώνουν για τους κινδύνους λόγω κραδασμών;***

Εάν γίνεται με το χέρι χρήση ηλεκτρικών εργαλείων που μπορεί να θέτει τους εργαζόμενους σε κίνδυνο λόγω κραδασμών, ο κατασκευαστής θα πρέπει να σας ενημερώνει με σχετικό εγχειρίδιο.

### ***Κάποια δονούμενα εργαλεία προκαλούν κνησμό ή μούδιασμα στα χέρια κατά τη διάρκεια ή μετά τη χρήση;***

Κνησμός ή μούδιασμα των χεριών μπορεί να παρατηρηθεί κατά τη διάρκεια ή μετά τη χρήση ενός ηλεκτρικού εργαλείου και είναι ένδειξη κινδύνου κραδασμού στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα από μακρόχρονη χρήση του εργαλείου.

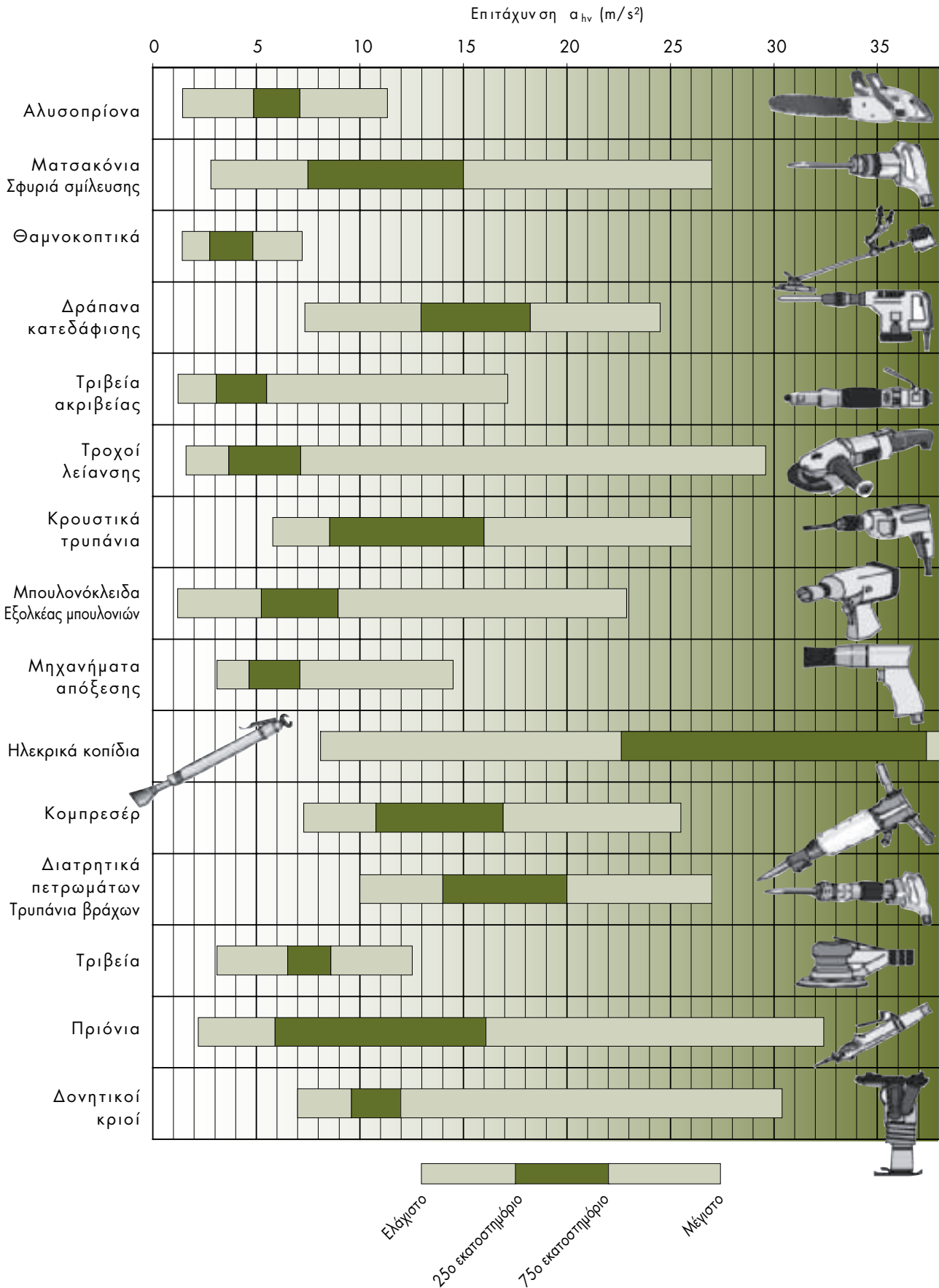
### ***Εργαζόμενοι που εκτίθενται σε κραδασμούς έχουν αναφέρει συμπτώματα συνδρόμου δόνησης του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα;***

Η ύπαρξη του συνδρόμου δόνησης του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα σημαίνει ότι πρέπει να γίνει σωστή διαχείριση της έκθεσης σε κραδασμούς. Όταν τα συμπτώματα συνδέονται με εκθέσεις κάτω των τιμών ανάληψης δράσης, μπορεί να συσχετίζονται με εργαζόμενους ιδιαίτερα ευπαθείς σε κινδύνους κραδασμών στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα.



## ΣΧΗΜΑ 2: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΝΤΑΣΗΣ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ ΓΙΑ ΚΟΙΝΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

Κλίμακες τιμών δόνησης κοινών εργαλείων στην αγορά της ΕΕ. Τα ανωτέρω στοιχεία παρέχονται μόνο ως παράδειγμα. Για περισσότερες λεπτομέρειες, βλ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.





## 2.2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΕΚΘΕΣΗΣ

Για την εκτίμηση της καθημερινής έκθεσης σε κραδασμούς είναι απαραίτητο να γίνει εκτίμηση της χρονικής διάρκειας που ο χειριστής εργαλείων εκτίθεται σε δονήσεις. Η εμπειρία έχει δείξει ότι συχνά η διάρκεια αυτή υπερεκτιμάται κατά την εκτίμηση των κινδύνων. Στο κεφάλαιο αυτό θα δούμε τι πληροφορίες απαιτούνται σχετικά με το χρόνο έκθεσης και πως καθορίζονται.

Πριν γίνει εκτίμηση της καθημερινής έκθεσης σε κραδασμούς, θα πρέπει να είναι γνωστή η καθημερινή διάρκεια έκθεσης σε κραδασμούς από το κάθε εργαλείο που χρησιμοποιείται ή διαδικασία που ακολουθείται. Θα πρέπει να είσαστε προσεκτικοί στο να υπολογίσετε μόνο το χρόνο έκθεσης του εργαζόμενου σε κραδασμούς. Ο χρόνος κατά τον οποίο ο εργαζόμενος έχει αφήσει το εργαλείο ή απλώς το κρατά χωρίς να το χρησιμοποιεί, δεν θα πρέπει να υπολογιστεί.

Η στιγμή έναρξης είναι η στιγμή που τα χέρια πραγματικά εκτίθενται σε κραδασμούς από εργαλεία ή το αντικείμενο εργασίας. Ο χρόνος επαφής (χρόνος ενεργοποίησης) είναι συχνά πολύ μικρότερος από τη συνολική διάρκεια εργασίας και συχνά γίνεται υπερεκτίμηση από τους χειριστές. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του χρόνου επαφής συχνά εξαρτάται από το αν η χρήση του εργαλείου είναι συνεχής ή διακοπτόμενη.

### Συνεχής χρήση εργαλείου

**Παράδειγμα:** Η χρήση τροχού λείανσης για την απομάκρυνση μεγάλων ποσοτήτων υλικών για αρκετές ώρες. Παρακολουθήστε την εργασία για ένα αντιπροσωπευτικό χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια της ημέρας και καταγράψτε πόση ώρα λειτουργεί το εργαλείο. Ένα χρονόμετρο ή βιντεοσκόπηση μπορεί να φανούν χρήσιμα για το σκοπό αυτό.

### Διακοπτόμενη χρήση εργαλείου

**Παράδειγμα:** Η χρήση μπουλονόκλειδου για το σφίξιμο μπουλονιών σε τροχούς οχημάτων. Μπορεί να έχετε πρόσβαση σε πληροφορίες όπως αριθμό χειρισμών που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια μιας ημέρας εργασίας (π.χ. αριθμός μπουλονιών που τοποθε-

τούνται τη μέρα). Εάν υπολογιστεί ο μέσος χρόνος που χρειάζεται για την ολοκλήρωση μιας διαδικασίας παρατηρώντας το ρυθμό εργασίας για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, τότε και η συνολική ημερήσια διάρκεια μπορεί να υπολογιστεί. Στο παράδειγμα αυτό με το μπουλονόκλειδο, μπορεί να γνωρίζετε τον αριθμό των τροχών που αφαιρούνται και αντικαθίστανται την ημέρα και τον αριθμό των μπουλονιών ανά τροχό και θα χρειαστεί να γνωρίζετε πόσος χρόνος χρειάζεται κατά κανόνα για την αφαίρεση ή αντικατάσταση ενός μπουλονιού.



Τα πρότυπα εργασίας πρέπει επίσης να ληφθούν σοβαρά υπ' όψιν. Για παράδειγμα, κάποιοι εργαζόμενοι μπορεί να χρησιμοποιούν μόνο εργαλεία που προκαλούν κραδασμούς για συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια της ημέρας ή της εβδομάδας. Τυπικά πρότυπα χρήσης θα πρέπει να καθιερωθούν, γιατί αυτά θα αποτελέσουν σημαντικό παράγοντα στον υπολογισμό της πιθανής έκθεσης των ατόμων σε κραδασμούς.

### Περισσότερες πληροφορίες:

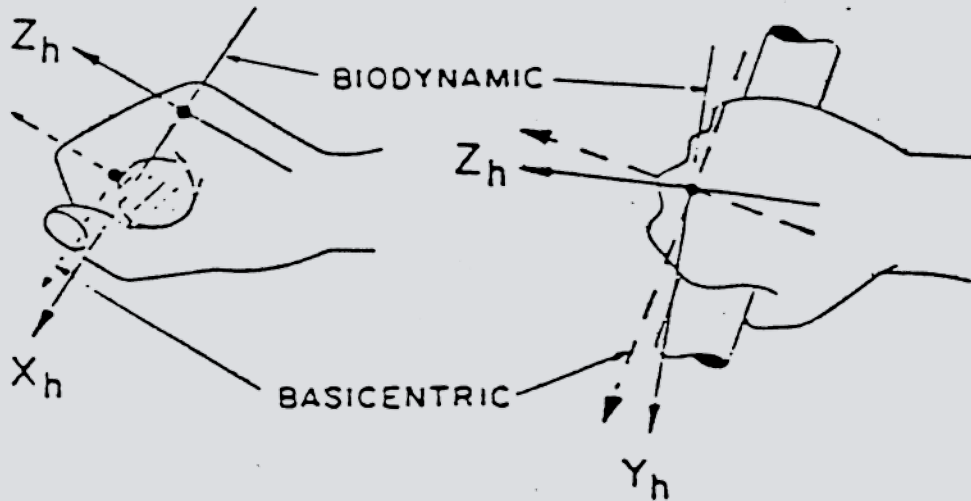
EN ISO 5349-2:2001 Μηχανικοί κραδασμοί – Μέτρηση και εκτίμηση έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στα χέρια. Μέρος 2: Πρακτική καθοδήγηση για μετρήσεις στο χώρο εργασίας.

CEN/TR 15350 Μηχανικοί κραδασμοί – Κατευθυντήριες οδηγίες για την εκτίμηση έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στα χέρια χρησιμοποιώντας διαθέσιμες πληροφορίες, περιλαμβανομένων και αυτών που παρέχονται από τους κατασκευαστές των μηχανημάτων.

## 2.3. ΜΕΓΕΘΟΣ ΚΡΑΔΑΣΜΩΝ

Η εκτίμηση του επιπέδου έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα βασίζεται στον υπολογισμό της επιτάχυνσης η οποία εκφράζεται ως η τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των τετραγώνων (ολική τιμή) των κατά συχνότητα σταθμισμένων τιμών επιτάχυνσης, προσδιοριζόμενων κατά τους ορθογώνιους άξονες, x, y και z:

$$\alpha_{hv} = \sqrt{\alpha_{hwx}^2 + \alpha_{hwy}^2 + \alpha_{hwz}^2}$$



Εκτίμηση της τιμής αυτής γίνεται τη στιγμή που ο κραδασμός εισέρχεται στο χέρι.

Για την εκτίμηση των κραδασμών, θα πρέπει να γνωρίζετε, κατά το δυνατό, την πιθανή εκπομπή κραδασμών από τον εξοπλισμό που σκοπεύετε να χρησιμοποιήσετε και τον τρόπο χρήσης.

Στο κεφάλαιο αυτό, εξετάζουμε τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να γίνει εκτίμηση των κραδασμών από τα κατασκευαστικά στοιχεία, από άλλες πηγές δεδομένων και από μετρήσεις στους χώρους εργασίας.

### 2.3.1. Χρήση κατασκευαστικών δεδομένων

Η Ευρωπαϊκή Οδηγία 2006/42/ΕΚ για το μηχανικό εξοπλισμό (προηγούμενη ανακληθείσα Οδηγία 98/37/ΕΚ) καθορίζει τις βασικές προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας για μηχανικό εξοπλισμό από Ευρωπαϊκή Ένωση, συμπεριλαμβανομένων ειδικών απαιτήσεων σχετικά με τους κραδασμούς.

Μεταξύ άλλων, η Οδηγία για το μηχανικό εξοπλισμό απαιτεί από τους κατασκευαστές, εισαγωγείς και προμηθευτές μηχανών να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη μετάδοση δονήσεων στα χέρια. Οι πληροφορίες αυτές θα πρέπει να δίνονται μαζί με τις οδηγίες του μηχανήματος.

Οι τιμές παραγωγής δονήσεων που ανακοινώνονται από τους κατασκευαστές, συνήθως απορρέουν από Ευρωπαϊκά ή Διεθνή πρότυπα και (από το 2005) βασίζονται στο EN ISO 20643. Παράδειγμα αποτελούν οι σειρές EN ISO 8662 για πνευματικά (πιεσμένου αέρα) και άλλα μη ηλεκτρικά εργαλεία και οι σειρές EN 60745 για ηλεκτρικά εργαλεία.





Τιμές παραγωγής δονήσεων που έχουν ήδη ανακοινωθεί, δίνουν τη δυνατότητα στους αγοραστές να συγκρίνουν μηχανήματα που έχουν ελεγχθεί με τα ίδια πρότυπα. Οι τιμές παραγωγής δονήσεων δείχνουν πού υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των μηχανημάτων, έτσι ώστε τα εργαλεία υψηλής παραγωγής δονήσεων να μπορούν να αποφευχθούν.

Δεδομένα παραγωγής δονήσεων από τους κατασκευαστές μπορεί να πληροφορούν σχετικά με την ποσότητα των κραδασμών που ενδέχεται να εισχωρήσει στα χέρια του ατόμου όταν χρησιμοποιεί ένα συγκεκριμένο ηλεκτρικό εργαλείο. Η πληροφορία αυτή μπορεί να αποδειχθεί χρήσιμη για την εκτίμηση της καθημερινής έκθεσης και την εκτίμηση κινδύνου.

Επί του παρόντος, οι κώδικες ελέγχου για τις δονήσεις τείνουν να υποτιμούν τις δονήσεις από τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στους χώρους εργασίας και συνήθως βασίζονται σε μετρήσεις σε ένα μόνο άξονα δονήσεων. Στο CEN/TR 15350 προτείνεται ότι για την εκτίμηση κινδύνου, η τιμή παραγωγής δονήσεων που δίνεται από τον κατασκευαστή, θα πρέπει, στις περισσότερες περιπτώσεις να πολλαπλασιάζεται με έναν συντελεστή που εξαρτάται από τον τύπο του εργαλείου.

Εργαλεία μηχανών ανάφλεξης  
Εργαλεία με κινητήρα καύσης:  $\times 1$

Πνευματικά εργαλεία:  $\times 1,5$  έως  $\times 2$

Ηλεκτρικά εργαλεία:  $\times 1,5$  έως  $\times 2$

Στις περιπτώσεις που από τους κατασκευαστές δίνεται τιμή παραγωγής δονήσεων μικρότερη από  $2.5 \text{ m/s}^2$ , τότε θα πρέπει να χρησιμοποιείται η τιμή αυτή και να πολλαπλασιάζεται με τον κατάλληλο συντελεστή.

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους πολλαπλασιαστικούς συντελεστές δίνονται στο CEN/TR 15350. Όταν δεν υπάρχουν συγκεκριμένες πληροφορίες και δίνεται μία κλίμακα συντελεστών πολλαπλασιασμού, θα πρέπει να χρησιμοποιείται η υψηλότερη τιμή.

Πολλοί εναρμονισμένοι ευρωπαϊκοί κώδικες ελέγχου για τις δονήσεις βρίσκονται υπό αναθεώρηση. Οι αναθεωρημένοι κώδικες ελέγχου θα πρέπει να έχουν ως αποτέλεσμα σωστότερες τιμές παραγωγής δονήσεων που δεν θα συγκρίνονται με τα παλαιότερα δεδομένα, αλλά θα αποτελούν έναν ακριβέστερο οδηγό για τις δονήσεις που απαντώνται στους χώρους εργασίας.

### Περισσότερες πληροφορίες:

EN 12096:1997 Μηχανικοί κραδασμοί – Διακήρυξη και επαλήθευση τιμών παραγωγής δονήσεων.

EN ISO 20643:2005 Μηχανικοί κραδασμοί – Μηχανικός εξοπλισμός συγκρατούμενος ή καθοδηγούμενος από το χέρι. Αρχές εκτίμησης παραγωγής δονήσεων.

CEN/TR 15350:2005 Μηχανικοί κραδασμοί – Κατευθυντήριες οδηγίες για την εκτίμηση έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στα χέρια χρησιμοποιώντας διαθέσιμες πληροφορίες, περιλαμβανομένων και αυτών που παρέχονται από τους κατασκευαστές των μηχανημάτων.

### 2.3.2. Χρησιμοποίηση άλλων πηγών δεδομένων

Υπάρχουν και άλλες πηγές πληροφόρησης σχετικά με τα μεγέθη των κραδασμών που συνήθως παρέχουν αρκετές πληροφορίες ώστε να είστε σε θέση να αποφασίσετε αν υπάρχει περίπτωση να σημειωθεί υπέρβαση των τιμών ανάληψης δράσης ή των οριακών τιμών έκθεσης.

Διάφοροι φορείς ενδέχεται να έχουν χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τους κραδασμούς και υπάρχουν και διεθνείς βάσεις δεδομένων για τους κραδασμούς στο Internet. Όλα αυτά μπορεί να φανούν χρήσιμα σε κάποιους εργοδότες για μία πρώτη εκτίμηση κινδύνου όσον αφορά τους κραδασμούς.

Άλλες πηγές δεδομένων για κραδασμούς αποτελούν ειδικό σύμβουλο για θέματα δονήσεων και κυβερνητικά σώματα.

Αρκετά στοιχεία υπάρχουν σε εκδόσεις τεχνικού και επιστημονικού περιεχομένου, στο Internet και κάποια στοιχεία σχετικά με την τυπική δόνηση σε πραγματική χρήση μπορεί να είναι διαθέσιμα σε ιστότοπους κατασκευαστών. Δύο ευρωπαϊκά websites που διαθέτουν κατασκευαστικά στοιχεία σχετικά με εκπομπή κραδασμών μαζί με μετρήσεις τιμών σε πραγματικές συνθήκες για διάφορα μηχανήματα είναι: <http://vibration.arbetslivsinstitutet.se/eng/havhome.lasso> [http://www.las-bb.de/karla/index\\_.htm](http://www.las-bb.de/karla/index_.htm)

Η ιδανική περίπτωση είναι να χρησιμοποιήσετε πληροφορίες για τον τύπο εξοπλισμού που πρόκειται να χρησιμοποιήσετε. Ωστόσο, εάν αυτό δεν είναι εφικτό, για αρχή ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε πληροφορίες για παρεμφερή τύπο εξοπλισμού και να αντικαταστήσετε τα δεδομένα με ακριβέστερες τιμές όταν αυτές θα είναι διαθέσιμες.

Στην επιλογή σας για πληροφορίες σχετικά με κραδασμούς, οι παράγοντες που πρέπει να λάβετε υπ' όψιν είναι οι εξής:



- τύπος εξοπλισμού (π.χ. κομπρεσέρ)
- κατηγορία εξοπλισμού (π.χ. ισχύς ή μέγεθος)
- πηγή ενέργειας (π.χ. πνευματικός εξοπλισμός, υδραυλικός, ηλεκτρικός ή ενέργεια εσωτερικής καύσης)
- αντικραδασμικά χαρακτηριστικά (π.χ. χαλαρά προσαρμοσμένες χειρολαβές)
- η πληροφόρηση για δονήσεις που αφορούν τις συνθήκες χρήσης του μηχανήματος
- η ταχύτητα λειτουργίας
- σε τι υλικά χρησιμοποιείται.

Όταν χρησιμοποιείτε δημοσιευμένα στοιχεία, αποτελεί καλή πρακτική το να συγκρίνετε τα στοιχεία από δύο ή περισσότερες πηγές.

### 2.3.3. Μέτρηση μεγέθους κραδασμών

Σε πολλές περιπτώσεις δεν χρειάζεται να γίνει μέτρηση του μεγέθους των κραδασμών. Ωστόσο, είναι σημαντικό να γνωρίζετε πότε είναι απαραίτητη η διενέργεια μετρήσεων.

Στο κεφάλαιο αυτό θα δούμε πως και που γίνονται μετρήσεις δονήσεων και πως καταγράφονται οι μετρήσεις αυτές.

Μερικές φορές μπορεί να μην είναι επαρκής η πληροφόρηση από τους προμηθευτές εξοπλισμού ή από άλλες πηγές σχετικά με τους κραδασμούς που προκαλούνται από ένα εργαλείο ή μία παραγωγική διαδικασία. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να χρειαστεί να γίνουν μετρήσεις δονήσεων στο χώρο εργασίας.

Οι μετρήσεις δονήσεων είναι μία δύσκολη και πολύπλοκη διαδικασία. Μπορεί να επιλέξετε να κάνει τις μετρήσεις κάποιος που ήδη εργάζεται σε εσάς ή να προσλάβετε κάποιον ειδικό σύμβουλο. Σε οποιαδήποτε περίπτωση είναι σημαντικό αυτός που θα κάνει τις μετρήσεις να διαθέτει επαρκή εμπειρία και ικανότητα.

### Τι μετρήσεις πρέπει να γίνουν?

Η έκθεση σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χείρας-βραχίονα θα πρέπει να υπολογισθεί χρησιμοποιώντας τη μέθοδο που καθορίζεται στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN ISO 5349-1:2001. Στο EN ISO 5349-2:2001 δίνεται λεπτομερής καθοδήγηση σχετικά με τη χρησιμοποίηση της μεθόδου για μετρήσεις κραδασμών στους χώρους εργασίας.

Το μέγεθος των κραδασμών εκφράζεται σε όρους επιτάχυνσης σταθμισμένης ως προς τη συχνότητα στην επιφάνεια του χειροκίνητου εργαλείου ή του υλικού που επεξεργάζομαστε και είναι σε επαφή με το χέρι (βλ. Παράρτημα Β) και εκφράζεται σε μονάδες μέτρου ανά δευτερόλεπτο στο τετράγωνο ( $m/s^2$ ).

Οι μετρήσεις θα πρέπει να γίνονται κατά τέτοιο ώστε οι τιμές κραδασμών που προκύπτουν να είναι αντιπροσωπευτικές του μέσου όρου δονήσεων ενός εργαλείου ή μίας διαδικασίας κατά τη διάρκεια εργασίας του χειριστή. Είναι λοιπόν σημαντικό οι συνθήκες χειρισμού και χρονικής περιόδου να επιλέγονται με αυτό το σκοπό.

Σε περίπτωση που γίνεται χρήση εργαλείων και με τα δύο χέρια, οι μετρήσεις θα πρέπει να γίνουν στις ανάλογες θέσεις εργασίας και για τα δύο χέρια και να χρησιμοποιηθεί η υψηλότερη τιμή για τον καθορισμό της έκθεσης σε δονήσεις.

#### Περισσότερες πληροφορίες:

EN ISO 5349-1:2001 Μηχανικοί κραδασμοί – Μέτρηση και εκτίμηση έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στα χέρια. Μέρος 1: Γενικές Απαιτήσεις.

EN ISO 5349-2:2001 Μηχανικοί κραδασμοί – Μέτρηση και εκτίμηση έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στα χέρια. Μέρος 2: Πρακτική καθοδήγηση για μετρήσεις στο χώρο εργασίας.



## 2.4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΚΡΑΔΑΣΜΟΥΣ

Η εκτίμηση της ημερήσιας έκθεσης σε κραδασμούς εξαρτάται και από τα επίπεδα των κραδασμών και τη διάρκεια έκθεσης. Στο κεφάλαιο αυτό θα δούμε πως υπολογίζεται η ημερήσια έκθεση από το μέγεθος των δονήσεων και από το χρόνο έκθεσης.

Στο Παράρτημα Δ δίνονται μερικά εργαλεία για την απλοποίηση του υπολογισμού της ημερήσιας έκθεσης και του χρόνου έκθεσης και στο Παράρτημα Ε δίνονται παραδείγματα υπολογισμού ημερήσιας έκθεσης σε κραδασμούς.



### 2.4.1. Ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς

Η ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς  $A(8)$  υπολογίζεται από το μέγεθος του κραδασμού και από το χρόνο έκθεσης. Όπως και το μέγεθος του κραδασμού, έτσι και η ημερήσια έκθεση εκφράζεται σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο στο τετράγωνο ( $m/s^2$ ). Στο Παράρτημα Ε δίνονται παραδείγματα υπολογισμού ημερήσιας έκθεσης σε κραδασμούς.

### 2.4.2. Επιμέρους έκθεση σε κραδασμούς

Εάν ένα άτομο δεν εκτίθεται μόνο σε μία πηγή δονήσεων αλλά σε περισσότερες (ίσως λόγω χρήσης δύο ή περισσότερων διαφορετικών εργαλείων ή διαδικασιών κατά τη διάρκεια της ημέρας) τότε η επιμέρους έκθεση σε κραδασμούς υπολογίζεται από το μέγεθος και τη διάρκεια της κάθε έκθεσης. Οι επιμέρους τιμές έκθεσης σε κραδασμούς συνδυάζονται ώστε να προκύψει η συνολική τιμή ημερήσιας έκθεσης για το άτομο αυτό. Σχετικό παράδειγμα παρατίθεται στο Παράρτημα Ε.

Κάθε επιμέρους έκθεση σε κραδασμούς αντιπροσωπεύει τη συμβολή μιας συγκεκριμένης πηγής δονήσεων (εργαλείο ή διαδικασία) στη συνολική ημερήσια έκθεση του εργαζόμενου. Η γνώση των επιμέρους τιμών έκθεσης θα σας βοηθήσει να θέσετε προτεραιότητες. Τα εργαλεία ή οι διαδικασίες που δίνουν τις υψηλότερες τιμές έκθεσης είναι αυτά στα οποία θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα για τη μείωση των δονήσεων.

### 2.4.3. Αβεβαιότητα για τις τιμές ημερήσιας έκθεσης

Η αβεβαιότητα για την εκτίμηση της έκθεσης σε κραδασμούς εξαρτάται από πολλούς παράγοντες (βλ. EN ISO 5349-2:2001) μεταξύ των οποίων:

- αβεβαιότητα ως προς τη βαθμονόμηση του οργάνου,
- ως προς την αξιοπιστία των πηγών δεδομένων (π.χ. τα στοιχεία παραγωγής δονήσεων που δίνονται από τον κατασκευαστή),
- διαφορετικοί χειριστές μηχανημάτων (εμπειρία, τεχνική χειρισμού ή σωματική διάπλαση),
- ικανότητα του εργαζόμενου να αναπαράγει τη συνήθη εργασία κατά τη διάρκεια των μετρήσεων,
- επαναληψιμότητα διαδικασίας,
- περιβαλλοντικοί παράγοντες (π.χ. θόρυβος, θερμοκρασία),
- διαφοροποιήσεις μεταξύ των μηχανημάτων (π.χ. χρειάζεται συντήρηση, έχει προηγηθεί προθέρμανση του μηχανήματος),
- χρήση παρενθετικών εξαρτημάτων ή λειαντικών (π.χ. έχει ακονισθεί η πριονόλαμα, έχει φθαρεί ο λειαντικός δίσκος;).

Όπου γίνονται υπολογισμοί μεγέθους κραδασμών και χρόνου έκθεσης, οι σχετικές αμφιβολίες μπορεί να σημαίνουν ότι η τιμή που έχει υπολογισθεί μπορεί να αποκλίνει της πραγματικής κατά 20% προς τα πάνω έως και 40% προς τα κάτω. Όταν γίνεται εκτίμηση του χρόνου έκθεσης ή του μεγέθους δόνησης – με βάση για παράδειγμα πληροφορίες από τους εργαζόμενους (όσον αφορά το χρόνο έκθεσης) ή τους κατασκευαστές (όσον αφορά την παραγωγή δονήσεων) – τότε η αβεβαιότητα για την εκτίμηση της ημερήσιας έκθεσης είναι ακόμη μεγαλύτερη.

#### Περισσότερες πληροφορίες:

EN ISO 5349-2:2001 Μηχανικοί κραδασμοί – Μέτρηση και εκτίμηση έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στα χέρια. Μέρος 2: Πρακτική καθοδήγηση για μετρήσεις στο χώρο εργασίας.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## ΕΞΑΛΕΙΨΗ Ή ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

**Η εκτίμηση κινδύνου θα βοηθήσει στον προγραμματισμό των αναγκαίων μέτρων για την αποφυγή ή την αποτελεσματική μείωση έκθεσης των εργαζομένων στις δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα.**

**Σε αυτό το κεφάλαιο θα δείξουμε πως μπορούμε να αναπτύξουμε μια στρατηγική μείωσης των δονήσεων, να δώσουμε προτεραιότητες σε δραστηριότητες μείωσης, να εφαρμόσουμε μέτρα μείωσης και να παρακολουθήσουμε την αποτελεσματικότητα αυτών των μέτρων.**

### 3.1. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΜΕΙΩΣΗΣ

Για τη μείωση του κινδύνου πρέπει να υπάρχει μια στρατηγική που να διασφαλίζει μειωμένη έκθεση στις δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα. Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε τη διαδικασία ανάπτυξης μιας στρατηγικής μείωσης, συμπεριλαμβανομένου του πώς να δίνουμε προτεραιότητα στις ενέργειες ελέγχου.

Η εκτίμηση κινδύνου θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα προσδιορισμού μεθόδων μείωσης της έκθεσης. Κατά την εκτίμηση έκθεσης σε δονήσεις θα πρέπει να εξετάζονται οι διεργασίες που τις προκαλούν. Η κατανόηση του λόγου για τον οποίο οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε δονήσεις θα βοηθήσει στον προσδιορισμό μεθόδων για την μείωση ή εξάλειψη της έκθεσης.

Τα βασικά στάδια για αυτή τη διαδικασία είναι τα εξής :

- Προσδιορισμός των βασικών πηγών δονήσεων
- Κατάταξη τους ανάλογα με την συμβολή τους στον κίνδυνο
- Προσδιορισμός και αξιολόγηση των πιθανών τρόπων αντιμετώπισης όσον αφορά το κόστος και την πρακτικότητα
- Καθιέρωση ρεαλιστικών στόχων
- Προσδιορισμός προτεραιοτήτων και δημιουργία ενός προγράμματος δράσης
- Καθορισμός διοικητικών ευθυνών και διάθεση ικανοποιητικών υλικοτεχνικών μέσων
- Εφαρμογή του προγράμματος
- Αξιολόγηση του προγράμματος

Η προσέγγιση που ακολουθείται για τη μείωση του κινδύνου από τις δονήσεις στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα

να εξαρτάται από τις πρακτικές πλευρές των συγκεκριμένων διεργασιών καθώς και από το επίπεδο έκθεσης. Είναι δυνατό να χρειαστεί να γίνει προσαρμογή των μέτρων μείωσης δονήσεων σε εργαζόμενους που έχουν ιδιαίτερο κίνδυνο τραυματισμού, π.χ. εργαζόμενοι που είναι πιο επιρρεπείς σε τραυματισμούς από δονήσεις και που παρουσιάζουν ενδείξεις ανάπτυξης τραυματισμών σε επίπεδα έκθεσης κάτω από το όριο των τιμών ανάληψης δράσης.

Παράδειγμα: Χρήση της μερικής έκθεσης σε δονήσεις για την κατάταξη του κινδύνου

Ένας εργαζόμενος σε μεταλλουργείο χρησιμοποιεί δύο εργαλεία, ένα τροχό λείανσης με παραγωγή δονήσεων κατά τη χρήση  $7\text{m/s}^2$  και μια σφύρα τεμαχισμού με παραγωγή δονήσεων κατά τη χρήση  $16\text{m/s}^2$ . Ο τροχός λείανσης χρησιμοποιείται συνολικά 2,5 ώρες την ημέρα, ενώ η σφύρα 15 λεπτά:

- Τροχός λείανσης ( $7\text{m/s}^2$  για 2,5 ώρες):  
 **$A_1(8) = 3,9 \text{ m/s}^2$**
- Σφύρα τεμαχισμού ( $16\text{m/s}^2$  για 15 λεπτά):  
 **$A_2(8) = 2,8 \text{ m/s}^2$**

Συνολική έκθεση:  **$A(8) = 4,8 \text{ m/s}^2$**

Παρά το γεγονός ότι η σφύρα τεμαχισμού έχει μεγαλύτερη ένταση δόνησης από τον τροχό λείανσης, οι τιμές μερικής έκθεσης δείχνουν ότι η χρήση του τροχού λείανσης προκαλεί το μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής έκθεσης δόνησης. Για το λόγο αυτό αρχικά η μείωση του κινδύνου θα πρέπει να επικεντρωθεί στο τροχό λείανσης.





### **Η οδηγία πλαίσιο παρέχει τα ακόλουθα βήματα για την εφαρμογή ενός προγράμματος προληπτικών μέτρων:**

1. Αποφυγή κινδύνων
2. Αξιολόγηση των κινδύνων που δεν μπορούν να αποφευχθούν
3. Αντιμετώπιση των κινδύνων στην πηγή
4. Προσαρμογή την εργασίας στο άτομο, ειδικά σε σχέση με τον σχεδιασμό του χώρου εργασίας, την επιλογή του εξοπλισμού εργασίας και την επιλογή των μεθόδων εργασίας και παραγωγής, με σκοπό την αποφυγή της μονότονης εργασίας και της εργασίας με προκαθορισμένο ρυθμό καθώς και της μείωσης των επιπτώσεων τους στην υγεία
5. Προσαρμογή στις τεχνολογικές εξελίξεις
6. Αντικατάσταση του “επικίνδυνου” με το “μη-επικίνδυνο” ή το “λιγότερο επικίνδυνο”
7. Ανάπτυξη μιας συνολικής συνεκτικής πολιτικής πρόληψης που να καλύπτει θέματα τεχνολογίας, οργάνωσης στην εργασία, συνθηκών εργασίας, κοινωνικών σχέσεων και επίδρασης παραγόντων που σχετίζονται με το εργασιακό περιβάλλον
8. Προτεραιότητα σε συλλογικά μέτρα προστασίας σε σχέση με τα ατομικά μέτρα προστασίας
9. Κατάλληλες οδηγίες προς τους εργαζόμενους

## **3.2 ΔΙΑΒΟΥΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ**

Η επιτυχημένη διαχείριση των κινδύνων βασίζεται στη στην υποστήριξη και συμμετοχή των εργαζομένων, ειδικά των εκπροσώπων τους. Οι εκπρόσωποι μπορούν να παρέχουν ένα αποτελεσματικό κανάλι επικοινωνίας με το εργατικό δυναμικό και να βοηθήσουν τους εργαζόμενους να κατανοήσουν και να χρησιμοποιήσουν την πληροφορία για την υγεία και ασφάλεια.

Παρά το γεγονός ότι κάποιες λύσεις για την μείωση των δονήσεων θα είναι αρκετά απλές, κάποιες άλλες θα απαιτήσουν αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο οργανώνεται η εργασία. Τέτοιες αλλαγές μπορούν να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά με την παροχή συμβουλών από τους εκπροσώπους των εργαζομένων.

Η αποτελεσματική διαβούλευση βασίζεται:

- Στη μεταφορά των σχετικών πληροφοριών για τα μέτρα υγείας και ασφάλειας στους εργαζόμενους
- Στην δυνατότητα των εργαζομένων να μπορούν να εκφράζουν τις απόψεις τους και να μπορούν να συνδράμουν συνεχώς στην επίλυση των θεμάτων υγείας και ασφάλειας
- Στην εκτίμηση και αξιοποίηση της γνώμης των εργαζομένων

Η διαβούλευση μπορεί να συμβάλει στον εντοπισμό καλύτερων λύσεων μείωσης δονήσεων, πιο εύκολα κατανοητών στους εργαζόμενους. Η αποτελεσματική εφαρμογή των μέτρων μείωσης δονήσεων εξαρτάται από τους εργαζόμενους. Με προϋπόθεση την κατάλληλη εκπαίδευση και επίβλεψη, οι εργαζόμενοι έχουν καθήκον να κάνουν σωστή χρήση του εξοπλισμού και να συνεργάζονται με τον εργοδότη έτσι ώστε να μπορεί αυτός να διασφαλίσει ότι το περιβάλλον και οι συνθήκες εργασίας είναι ασφαλείς και οι κίνδυνοι για την υγεία και ασφάλεια έχουν ελαχιστοποιηθεί ή, όπου αυτό είναι εφικτό, εξαλειφθεί. Η διαδικασία της διαβούλευσης ενθαρρύνει τους εργαζόμενους να συμμετέχουν και να συνεργάζονται για την εφαρμογή των μέτρων μείωσης της έκθεσης και έτσι διασφαλίζεται ότι οι μέθοδοι μείωσης έχουν περισσότερες πιθανότητες επιτυχίας.



### 3.3 ΜΕΤΡΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Για τη μείωση του κινδύνου πρέπει να γίνεται εξάλειψη ή μείωση της έκθεσης σε δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα. Μπορεί επίσης να είναι δυνατή η λήψη μέτρων για την μείωση της πιθανότητας ενός επερχόμενου τραυματισμού. Είναι πιθανό η αποτελεσματική μείωση να βασίζεται σε ένα συνδυασμό διαφορετικών μεθόδων.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξεταστεί η διαχείριση της μηχανικής καθώς και άλλων μεθόδων που πρέπει να εξεταστούν για την εύρεση λύσεων μείωσης του κινδύνου από δονήσεις.

#### 3.3.1 Υποκατάσταση με άλλες μεθόδους εργασίας

Είναι πιθανό να μπορούν βρεθούν εναλλακτικές μέθοδοι εργασίας που να εξαλείφουν ή να μειώνουν την έκθεση σε δονήσεις. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μηχανοποίηση ή αυτοματοποίηση των εργασιών ή υποκατάσταση με μια εναλλακτική μέθοδο εργασίας. Για είναι κανείς ενημερωμένος για τις διαθέσιμες μεθόδους εργασίας θα πρέπει να συμβουλευείται τακτικά:

- Τους φορείς στους οποίους ανήκει
- Άλλους βιομηχανικούς συνδέσμους
- Προμηθευτές εξοπλισμών
- Ενημερωτικές εκδόσεις φορέων

#### 3.3.2 Επιλογή εξοπλισμού

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι ο εξοπλισμός που επιλέγεται ή διατίθεται για χρήση είναι κατάλληλος και αποτελεσματικός για την εργασία. Εξοπλισμός που είναι ακατάλληλος ή μη ικανοποιητικής δυναμικότητας είναι πιθανό να απαιτεί πολύ περισσότερο χρόνο για την ολοκλήρωση της εργασίας και να προκαλεί έκθεση των εργαζομένων σε δόνηση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από το κανονικό.

Προσεκτική επιλογή αναλώσιμων (πχ αναλώσιμα τροχίσματος) ή βοηθητικών εργαλείων (πχ τρυπάνια, λεπίδες) μπορεί να επηρεάσει την έκθεση σε δονήσεις. Μερικοί κατασκευαστές προμηθεύουν βοηθητικά εργαλεία ειδικά σχεδιασμένα για να μειώνουν την έκθεση σε δονήσεις.

Για να είναι κανείς ενημερωμένος σχετικά με εργαλεία, αναλώσιμα και αξεσουάρ θα πρέπει να συμβουλευείται τακτικά:



- Προμηθευτές εξοπλισμών
- Τους φορείς στους οποίους ανήκει
- Άλλους βιομηχανικούς συνδέσμους
- Ενημερωτικές εκδόσεις φορέων

#### 3.3.3 Πολιτική προμηθειών

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι το τμήμα προμηθειών έχει συγκεκριμένη πολιτική για την αγορά κατάλληλου εξοπλισμού η οποία λαμβάνει υπόψη την παραγωγή δονήσεων καθώς και τις λειτουργικές απαιτήσεις.

Οι κατασκευαστές ηλεκτρικών εργαλείων (καθώς και οι προμηθευτές, εισαγωγείς και οι εταιρίες ενοικίασης εργαλείων) πρέπει να είναι ικανοί να βοηθήσουν στην επιλογή του πιο κατάλληλου και ασφαλούς εργαλείου για τις συγκεκριμένες ανάγκες. Πρέπει να παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες και συμβουλές για τη σωστή επιλογή, χρήση καθώς και για τις δονήσεις του εργαλείου. Έχουν την υποχρέωση να μειώνουν τον κίνδυνο από δονήσεις στο ελάχιστο και να βοηθούν με την παροχή πληροφοριών στη διαχείριση των κινδύνων από δονήσεις που δεν μπόρεσαν να εξαλειφθούν με τον σχεδιασμό του εργαλείου.

Οποιοσδήποτε προμηθεύει ηλεκτρικά εργαλεία για χρήση στην Ευρώπη θα πρέπει να συμμορφώνεται με την οδηγία για μηχανικό εξοπλισμό (Οδηγία 2006/42/EK που αντικατέστησε την Οδηγία 98/37/EK) η οποία απαιτεί να παρέχονται από τον προμηθευτή πληροφορίες για :

- Την παραγωγή δονήσεων (αναφορά στο βιβλίο οδηγιών του μηχανήματος)
- Την αβεβαιότητα των μετρήσεων





Ο προμηθευτής πρέπει επίσης να μπορεί να παρέχει τεχνική υποστήριξη ή συμβουλές για:

- Οποιαδήποτε εφαρμογή του εξοπλισμού η οποία μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο τραυματισμού από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα
- Το πώς να χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός με ασφαλή τρόπο καθώς και την απαιτούμενη εκπαίδευση
- Κάθε είδους εκπαίδευση (σε χειριστές, προσωπικό συντήρησης κλπ) που συνιστάται για την μείωση έκθεσης σε δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα
- Το πώς να χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός για ειδικές εργασίες
- Την απαίτηση για χρήση οποιοδήποτε εξοπλισμού ατομικής προστασίας κατά τη λειτουργία του μηχανήματος
- Το πώς να συντηρείται το μηχάνημα σε καλή κατάσταση
- Τυχόν συστήματα μείωσης δονήσεων που μπορεί να έχει ο εξοπλισμός

Η νέα οδηγία για μηχανικό εξοπλισμό απαιτεί οι κατασκευαστές ή οι προμηθευτές του εξοπλισμού να παρέχουν την παρακάτω πληροφορία στις οδηγίες χρήσης του μηχανήματος:

“Πληροφορίες σχετικά με τις δονήσεις που μεταδίδονται στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα: Η συνολική τιμή δονήσεων στην οποία εκτίθεται το σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα, σε περίπτωση που τιμή αυτή ξεπερνά τα  $2,5 \text{ m/s}^2$ . Στις περιπτώσεις που η τιμή δονήσεων δεν ξεπερνά τα  $2,5 \text{ m/s}^2$ , αυτό θα πρέπει να αναφέρεται”.

Κατά την επιλογή εργαλείων θα πρέπει να εξετάζονται και εργονομικοί παράγοντες καθώς και άλλοι κίνδυνοι όπως:

- Το βάρος του εργαλείου
- Ο σχεδιασμός και η άνεση της χειρολαβής
- Η δύναμη που απαιτείται για την συγκράτηση του
- Η ευκολία χρήσης και χειρισμού
- Το κρύο στις επιφάνειες επαφής ή από τον αέρα εξόδου στα πνευματικά εργαλεία
- Ο θόρυβος
- Η σκόνη

Οι κατασκευαστές ή οι προμηθευτές θα πρέπει να είναι πρόθυμοι να διαθέσουν εργαλεία για δοκιμαστική χρήση. Θα πρέπει να γίνεται χρήση αυτής της δυνατότητας και να λαμβάνεται υπόψη η γνώμη των εργαζομένων κατά τη

δοκιμαστική χρήση στη πράξη. Η αποτελεσματικότητα του εργαλείου είναι σημαντική: ένα εργαλείο που απαιτεί πολύ χρόνο για να ολοκληρώσει την εργασία δεν θα εξυπηρετεί τους εργαζόμενους και μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη έκθεση σε δονήσεις σε σχέση με ένα αποτελεσματικό εργαλείο με υψηλότερο επίπεδο δονήσεων. Ωστόσο, εργαλεία που είναι πολύ ισχυρά για την συγκεκριμένη εργασία μπορεί να έχουν σαν αποτέλεσμα την έκθεση σε χωρίς λόγο υψηλά επίπεδα δονήσεων.

### 3.3.4 Σχεδιασμός χώρου εργασίας

#### Ιδιοκατασκευές και αντικραδασμικές λαβές

Ιδιοκατασκευές και αντίστοιχα εργαλεία που ενσωματώνουν αντικραδασμικές βάσεις μπορούν να βοηθήσουν στην αποφυγή επαφής με τις δονούμενες επιφάνειες. Οι αντικραδασμικές χειρολαβές μπορούν να μειώσουν τις δονήσεις αλλά η λανθασμένη επιλογή τους μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των δονήσεων στα χέρια. Για τον λόγο αυτό πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο οι χειρολαβές που είναι εγκεκριμένες από τον κατασκευαστή.





### Εύκαμπτα υλικά

Επιστρώματα ελαστικού ή άλλα εύκαμπτα/ελαστικά υλικά γύρω από δονούμενες χειρολαβές μπορεί να βελτιώσουν την άνεση αλλά είναι απίθανο να μειώσουν σημαντικά τις δονήσεις στις συχνότητες που συνεισφέρουν περισσότερο στον υπολογισμό της έκθεσης. Τα υλικά αυτά, εάν δεν είναι επιλεγμένα κατάλληλα, μπορούν να αυξήσουν την δόνηση σε συγκεκριμένες συχνότητες και έτσι να αυξήσουν την έκθεση σε δονήσεις.

### Δυνάμεις συγκράτησης/ώθησης

Μειώνοντας τις δυνάμεις συγκράτησης/ώθησης που ασκούνται στα εργαλεία μέσω των χεριών μειώνονται οι δονήσεις που περνούν από τα χέρια και τους βραχίονες. Αυτές οι δυνάμεις μπορεί να απαιτούνται για την στήριξη του μηχανήματος, για τον έλεγχο ή την καθοδήγηση του μηχανήματος καθώς και για την επίτευξη υψηλών ρυθμών εργασίας. Ωστόσο, οι πραγματικές δυνάμεις που ασκούνται μπορεί να είναι μεγαλύτερες από αυτές που απαιτούνται για αποτελεσματική εργασία, λόγω λανθασμένης επιλογής του εξοπλισμού, ανεπαρκούς συντήρησης, μη ολοκληρωμένης εκπαίδευσης ή κακού σχεδιασμού του εργασιακού χώρου.

Μερικοί τρόποι μείωσης των δυνάμεων συγκράτησης/ώθησης είναι:

- Όταν βαριά αντικείμενα συγκρατούνται με το χέρι σε επιδαπέδιους τροχούς, είναι καλύτερα το αντικείμενο να οδηγείται προς τον τροχό παρά να υποστηρίζεται ολόκληρο το βάρος του.
- Αλυσίδες τάσης και ειδικοί βραχίονες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να στηρίξουν τρυπάνια, τροχούς, πνευματικά κοπίδια κλπ χωρίς να χρειάζεται ο χειριστής να σηκώνει ολόκληρο το βάρος του εργαλείου.
- Αλλαγές στην υφή και το υλικό της χειρολαβής επιτρέπουν στον χειριστή να χρησιμοποιήσει μικρότερη δύναμη συγκράτησης
- Χρήση ειδικών τεχνικών όπως η υλοτομική εδράνου στην υλοτομία, σύμφωνα με την οποία το αλυσοπρίονο γλιστρά κατά μήκος του κορμού κατά τη διάρκεια του κλαδέματος, αντί να στηρίζεται συνέχεια ολόκληρο το βάρος του από τον χειριστή

### 3.3.5 Εκπαίδευση και πληροφόρηση των εργαζομένων

Είναι σημαντικό να παρέχονται στους χειριστές και τους επόπτες πληροφορίες σχετικά με:

- Τον πιθανό τραυματισμό που μπορεί να προκύψει από τη χρήση του εξοπλισμού εργασίας
- Τις οριακές τιμές έκθεσης σε δονήσεις καθώς και τις τιμές ανάληψης δράσης
- Τα αποτελέσματα από την εκτίμηση κινδύνου δονήσεων και τυχόν μετρήσεις
- Μέτρα ελέγχου που χρησιμοποιούνται για την εξάλειψη ή τον περιορισμό του κινδύνου από δονήσεις του συστήματος άκρας χείρως-βραχίονα
- Ασφαλείς πρακτικές κατά την εργασία για την ελαχιστοποίηση της έκθεσης σε δονήσεις
- Γιατί και πώς πρέπει να γίνεται η ανίχνευση και η αναφορά ενδείξεων τραυματισμού
- Γιατί και πότε να γίνεται αναφορά για μηχανήματα που χρειάζονται συντήρηση
- Πώς και γιατί να γίνεται η απομάκρυνση εργαλείων και αναλώσιμων που συμβάλουν σε υπερβολική έκθεση δονήσεων
- Οι συνθήκες στις οποίες οι εργαζόμενοι πρέπει να βρίσκονται κάτω από ιατρική επίβλεψη

Εναπόκειται στους χειριστές εργαλείων και διεργασιών που παράγουν δονήσεις προκειμένου τα μέτρα μείωσης να γίνουν αποτελεσματικά. Οι εργοδότες πρέπει να συμβουλεύονται τους εργαζόμενους και τους εκπροσώπους τους κατά την εφαρμογή των μέτρων μείωσης. Οι εργαζόμενοι έχουν καθήκον να συνεργάζονται όταν οι εργοδότες λαμβάνουν μέτρα για την συμμόρφωση με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για υγεία και ασφάλεια.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να εκπαιδεύονται σε τεχνικές εργασιών, πχ για την αποφυγή άσκησης υπερβολικής δύναμης λαβής, ώθησης ή οδήγησης καθώς και για τη διασφάλιση της χρήσης των εργαλείων με ασφάλεια και τη βέλτιστη αποτελεσματικότητα. Πρέπει επίσης να εκπαιδεύονται στο να αναγνωρίζουν πότε ένα μηχάνημα χρειάζεται συντήρηση. Κατά τη χρήση κάποιων εργαλείων, τα χέρια των χειριστών είναι αναγκαίο να είναι σε σωστή θέση προκειμένου να αποφεύγεται η αυξημένη έκθεση σε δονήσεις. Πολλά εργαλεία με αντικραδασμικά συστήματα, όπως κομπρεσέρ με χαλαρά προσαρμοσμένες χειρολαβές, παράγουν υψηλά επίπεδα δονήσεων εάν ο χειριστής πιέζει ιδιαίτερα το μηχάνημα κατά τη λειτουργία του (τα κομπρεσέρ μπορούν επίσης να παράγουν υψηλές δονήσεις εάν το μηχάνημα τραβηχτεί προς τα πάνω όταν είναι σε λειτουργία (π.χ. κατά την απομάκρυνση του τρυπανιού από την τρύπα). Ο κατασκευαστής πρέπει να παρέχει συμβουλές σχετικά



με τις απαιτήσεις σε εκπαίδευση. Επίσης μπορεί να παρέχει ο ίδιος εκπαίδευση στους χειριστές. Οι εργαζόμενοι μπορούν επίσης να αναπαύονται ακουμπώντας το ηλεκτρικό εργαλείο στο υλικό πάνω στο οποίο δουλεύουν ή σε οποιοδήποτε στήριγμα παρέχεται, κρατώντας το με ελαφρύ αλλά ασφαλή τρόπο.

Η εκπαίδευση και επίβλεψη θεωρείται απαραίτητη ώστε να διασφαλίζεται ότι οι εργαζόμενοι προστατεύουν τον εαυτό τους από την ανάπτυξη νόσων που σχετίζονται με δονήσεις. Οι εργαζόμενοι πρέπει να ενθαρρύνονται να αναφέρουν κάθε σύμπτωμα που μπορεί να σχετίζεται με δονήσεις, χειρισμό ηλεκτρικών εργαλείων κλπ. Αν συμμετέχουν σε πρόγραμμα επίβλεψης υγείας τότε αυτό μπορεί να παρέχει την ευκαιρία για συζήτηση με κάθε εργαζόμενο σχετικά με την επικινδυνότητα από δονήσεις καθώς και με το πώς να μειώνεται ο κίνδυνος τραυματισμών.

Πρέπει επίσης να παρέχονται συμβουλές προς τους εργαζόμενους σχετικά με την επίδραση των δραστηριοτήτων εκτός εργασίας στην υγεία τους. Πρέπει να ενθαρρύνονται να σταματούν ή να μειώνουν το κάπνισμα που μπορεί να οδηγήσει σε προβλήματα κυκλοφορίας του αίματος. Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι ενήμεροι ότι η χρήση ηλεκτρικών εργαλείων στο σπίτι καθώς και δραστηριότητες όπως η οδήγηση μοτοσικλέτας επιδρά αθροιστικά στην έκθεση σε δονήσεις και έτσι αυξάνει τον κίνδυνο τραυματισμού από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα.

### 3.3.6 Πρόγραμμα εργασιών

Για τον έλεγχο των κινδύνων που προκύπτουν από τις δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα μπορεί να είναι απαραίτητο να περιοριστεί ο χρόνος έκθεσης των εργαζόμενων σε δονήσεις από εργαλεία ή διεργασίες. Είναι σημαντικό να προγραμματίζεται η εργασία έτσι ώστε να αποφεύγεται η έκθεση των εργαζομένων σε δονήσεις για μεγάλα και συνεχή χρονικά διαστήματα.

Πρέπει επίσης να διασφαλίζεται ότι οι νέες μέθοδοι εργασιών παρακολουθούνται ικανοποιητικά, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι εργαζόμενοι δεν καταφεύγουν στις παλιές μεθόδους εργασίας. Εάν οι εργαζόμενοι αμειβονται με στόχους, θα πρέπει να αποτρέπεται η υπερεντατικοποίηση της εργασίας των εργαζομένων, με μικρά διαλείμματα στην έκθεση.

### 3.3.7 Συλλογικά μέτρα

Όταν πολλές εργολαβίες εκτελούνται στον ίδιο χώρο εργασίας, οι διαφορετικοί εργοδότες θα πρέπει να συνεργάζονται προκειμένου να γίνεται σωστή εφαρμογή των κανόνων υγείας και ασφάλειας. Αυτό μπορεί να σημαίνει, για παράδειγμα, μία εταιρία να αναλαμβάνει ευθύνη για την προμήθεια ή την ενοικίαση εξοπλισμού χαμηλής δόνησης, ενώ τα μηχανήματα να μοιράζονται από τους εργολάβους που δουλεύουν στο εργοτάξιο.



### 3.3.8 Ρουχισμός και ατομική προστασία

Ο εξοπλισμός ατομικής προστασίας χρησιμοποιείται ως τελευταία λύση για την προστασία από κινδύνους στην εργασία, και θα πρέπει να γίνεται χρήση του σαν μακροπρόθεσμο μέσο ελέγχου μόνο στις περιπτώσεις όπου έχουν εξαντληθεί όλες οι άλλες επιλογές.

#### Προστασία από δονήσεις

Προστατευτικά γάντια με ένδειξη “αντικραδασμικά” θα πρέπει να επισημαίνονται με την ένδειξη CE, που αποδεικνύει ότι έχουν δοκιμαστεί και βρεθεί να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN ISO 10819:1997. Ωστόσο, το πρότυπο αυτό δεν παρέχει λεπτομερή στοιχεία απόδοσης για γάντια. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνεται ξεχωριστή αξιολόγηση της προστασίας που παρέχεται από τα αντικραδασμικά γάντια, όπως απαιτείται από την Ευρωπαϊκή Οδηγία για τον Εξοπλισμό Ατομικής Προστασίας στην Εργασία του 1992.

Τα αντικραδασμικά γάντια δεν παρέχουν σημαντική μείωση του κινδύνου για συχνότητες κάτω των 150 Hz (9000 περιστροφές το λεπτό). Αυτό σημαίνει ότι στα περισσότερα ηλεκτρικά εργαλεία χειρός η μείωση επιπέδου δόνησης με τη χρήση γαντιών είναι ασημαντη. Τα αντικραδασμικά γάντια μπορεί να παρέχουν κάποια μείωση στο κίνδυνο δονήσεων για εργαλεία που λειτουργούν σε υψηλές ταχύτητες περιστροφής (ή παράγουν δονήσεις σε υψηλές συχνότητες) και κρατούνται με χαλαρή λαβή. Ωστόσο η μείωση του κινδύνου δεν μπορεί να ποσοτικοποιηθεί εύκολα και έτσι δεν μπορεί κανείς να βασιστεί στα προστατευτικά γάντια για να διασφαλιστεί η προστασία από δονήσεις στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα.

### Προστασία από το κρύο

Η μειωμένη θερμοκρασία σώματος αυξάνει τον κίνδυνο λεύκανσης των δακτύλων λόγω μειωμένης κυκλοφορίας του αίματος. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται η εργασία σε εξωτερικούς χώρους σε χαμηλές θερμοκρασίες, όταν αυτό είναι εφικτό. Εάν είναι απαραίτητη η εργασία σε εξωτερικό χώρο σε χαμηλές θερμοκρασίες, υπάρχουν κάποια εργαλεία, όπως αλυσοπρίονα, τα οποία διαθέτουν θερμαινόμενες χειρολαβές προκειμένου να κρατούν τα χέρια ζεστά. Η θερμοκρασία σε έναν εσωτερικό χώρο εργασίας πρέπει να παρέχει ικανοποιητική άνεση χωρίς να υπάρχει ανάγκη για ειδικό ρουχισμό και πρέπει φυσιολογικά να είναι τουλάχιστον 16 °C. Θα πρέπει να αποφεύγονται μηχανές που ψύχουν τα χέρια π.χ. χαλύβδινα μηχανήματα ή πνευματικά εργαλεία που εξαγάουν αέρα πάνω στα χέρια των χειριστών.

Θα πρέπει να χορηγούνται ζεστά ρούχα και γάντια εάν υπάρχει αυξημένος κίνδυνος από δονήσεις στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα εξαιτίας του κρύου. Τα γάντια και ο υπόλοιπος ρουχισμός θα πρέπει να αξιολογείται για καλή εφαρμογή και αποτελεσματικότητα στο να κρατούν το σώμα και τα χέρια ζεστά και στεγνά στο εργασιακό περιβάλλον.



### 3.3.9 Συντήρηση

Τακτική συντήρηση των ηλεκτρικών εργαλείων και του υπόλοιπου εξοπλισμού εργασίας συχνά βοηθάει στην διατήρηση του επιπέδου δονήσεων στο ελάχιστο δυνατό. Για το λόγο αυτό:

- Διατηρείτε τα εργαλεία κοπής ακονισμένα
- Εξομαλύνετε την ανώμαλη επιφάνεια του τροχού σωστά, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή
- Λιπαίνετε τα κινούμενα μέρη σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή
- Διενεργείτε τους απαραίτητους προληπτικούς ελέγχους και διορθώσεις
- Αντικαταστήστε τις αντικραδασμικές βάσεις και χειρολαβές, πριν αυτές καταστραφούν (ελέγξτε για σημάδια διάβρωσης ή φθοράς, διαστολή σκλήρυνση ή μαλάκωμα των ελαστικών λαβών)
- Ελέγξτε και αντικαταστήστε τους προφυλακτήρες δονήσεων, τα έδρανα και τα γρανάζια
- Ακονίστε τα δόντια των αλυσοπρίονων και διορθώστε την τάση της αλυσίδας
- Ρυθμίστε τις μηχανές





## 3.4 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΑΝΕΚΤΙΜΗΣΗ

Η διαχείριση της έκθεσης σε δονήσεις είναι μια συνεχής διαδικασία. Πρέπει να επιβεβαιώνεται ότι τα συστήματα μείωσης δονήσεων χρησιμοποιούνται και δίνουν τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Σε αυτό το κεφάλαιο εξετάζουμε το πώς γίνεται η παρακολούθηση των μέτρων μείωσης δονήσεων και πότε πρέπει να επαναλαμβάνεται η εκτίμηση κινδύνου.

### 3.4.1 Πώς μπορώ να γνωρίζω ότι τα μέτρα μείωσης δονήσεων είναι αποτελεσματικά;

Θα πρέπει να επανεξετάζονται περιοδικά τα μέτρα μείωσης δονήσεων του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα για να διασφαλίζεται ότι είναι αποτελεσματικά. Θα πρέπει:

- Να ελέγχεται συστηματικά ότι οι διευθυντές και οι εργαζόμενοι εφαρμόζουν το πρόγραμμα μείωσης δονήσεων.
- Να γίνεται συζήτηση συστηματικά με διευθυντές, προϊστάμενους, εργαζόμενους και εκπρόσωπους εργαζομένων ή εκπρόσωπους ασφάλειας για το εάν υπάρχουν προβλήματα με δονήσεις στον εξοπλισμό ή στον τρόπο που αυτός χρησιμοποιείται.
- Να ελέγχονται τα αποτελέσματα επίβλεψης της υγείας και να γίνεται συζήτηση με τον ιατρό εργασίας για το εάν τα μέτρα μείωσης φαίνονται ικανοποιητικά ή πρέπει να τροποποιηθούν.

### 3.4.2 Πότε είναι αναγκαίο να επαναληφθεί η εκτίμηση κινδύνου;

Θα πρέπει να γίνεται επανεκτίμηση των κινδύνων από δονήσεις και των τρόπων που οι κίνδυνοι αυτοί μειώνονται, οποτεδήποτε υπάρχουν αλλαγές στο χώρο εργασίας που μπορεί να επηρεάσουν το επίπεδο έκθεσης, όπως:

- Εισαγωγή νέων μηχανημάτων ή διεργασιών
- Αλλαγές στο τρόπο ή τη μέθοδο εργασίας
- Αλλαγές στο χρόνο εργασίας με τον δονούμενο εξοπλισμό
- Εισαγωγή νέων μέτρων μείωσης δονήσεων

Θα πρέπει επίσης να γίνεται επανεκτίμηση των κινδύνων εάν υπάρχουν ενδείξεις ότι τα υπάρχοντα μέτρα μείωσης δεν είναι αποτελεσματικά.

Η έκταση της επανεκτίμησης θα εξαρτηθεί από τη φύση των αλλαγών καθώς και από τον αριθμό των εργαζομένων που επηρεάζονται από τις αλλαγές αυτές. Αλλαγή στις ώρες ή στο τρόπο απασχόλησης μπορεί να απαιτήσει επανεκτίμηση της ημερήσιας έκθεσης των εργαζομένων, χωρίς απαραίτητα να αλλάξει τα επίπεδα έκθεσης σε δονήσεις. Η εισαγωγή νέων μηχανημάτων ή διεργασιών μπορεί να απαιτήσει εξολοκλήρου επανεκτίμηση του κινδύνου.

Είναι καλή πρακτική να γίνεται αναθεώρηση της εκτίμησης κινδύνου και των πρακτικών εργασίας περιοδικά, ακόμα και εάν τίποτα προφανές δεν έχει αλλάξει. Μπορεί να υπάρξει νέα τεχνολογία, νέος σχεδιασμός εργαλείων ή νέος τρόπος εργασίας στο συγκεκριμένο βιομηχανικό κλάδο που να δίνει τη δυνατότητα περαιτέρω μείωσης του κινδύνου.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

Η επίβλεψη της υγείας έχει να κάνει με την εφαρμογή κατάλληλων και συστηματικών διαδικασιών για τον εντοπισμό προβλημάτων υγείας που σχετίζονται με την εργασία και την λήψη μέτρων για την αποφυγή τους. Ο σκοπός είναι κατά κύριο λόγο η προστασία της υγείας των εργαζόμενων (συμπεριλαμβανομένου του εντοπισμού και της προστασίας των ατόμων που βρίσκονται σε υψηλό κίνδυνο), αλλά και η επιβεβαίωση της μακροπρόθεσμης αποτελεσματικότητας των μέτρων μείωσης δονήσεων.

Η εφαρμογή της επίβλεψης υγείας των εργαζομένων αποτελεί αρμοδιότητα του Κράτους Μέλους και υπάρχουν διαφορές στις πρακτικές επίβλεψης υγείας που εφαρμόζονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Σκοπός αυτού του οδηγού δεν είναι να παρέχει συγκεκριμένες κατευθύνσεις σχετικά με την επίβλεψη της υγείας. Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούν οι απαιτήσεις για την επίβλεψη της υγείας που αναφέρονται στην οδηγία για την προστασία από δονήσεις και θα εξεταστούν μερικές από τις διαθέσιμες τεχνικές αξιολόγησης.

Μερικές τεχνικές παρακολούθησης της υγείας που σχετίζονται με τραυματισμούς του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα περιγράφονται στο παράρτημα ΣΤ.

## 4.1 ΠΟΤΕ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ;

Τα Κράτη Μέλη πρέπει να υιοθετούν διατάξεις για να διασφαλίσουν την κατάλληλη παρακολούθηση της υγείας των εργαζομένων όπου η εκτίμηση κινδύνου για δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα υποδεικνύει κίνδυνο για την υγεία τους. Η διάταξη για παρακολούθηση της υγείας, συμπεριλαμβανομένων των καθορισμένων απαιτήσεων για αρχεία ιατρικού ελέγχου και τη διαθεσιμότητά τους, θα πρέπει να καθιερώνεται σύμφωνα με την εθνική νομοθεσία και/ή πρακτική.

Οι εργοδότες θα πρέπει να παρέχουν κατάλληλη παρακολούθηση της υγείας στις περιπτώσεις που η εκτίμηση κινδύνου υποδεικνύει κίνδυνο για την υγεία των εργαζομένων. Η επίβλεψη της υγείας πρέπει να καθιερώνεται για εργαζόμενους που βρίσκονται σε κίνδυνο από τραυματισμό δονήσεων στις περιπτώσεις που:

- Η έκθεση των εργαζομένων σε δονήσεις είναι τέτοια ώστε να μπορεί να εντοπιστεί μια σχέση μεταξύ έκθεσης σε δονήσεις και ασθένεια ή αρνητικές επιδράσεις στην υγεία
- Είναι πιθανό η ασθένεια ή οι αρνητικές επιδράσεις στην υγεία του εργαζόμενου να παρουσιάζονται στις συγκεκριμένες συνθήκες εργασίας του και
- Υπάρχουν δοκιμασμένες τεχνικές για τον εντοπισμό των ασθενειών ή των αρνητικών επιδράσεων στην υγεία.

Σε κάθε περίπτωση, οι εργαζόμενοι των οποίων η ημερήσια έκθεση σε δονήσεις υπερβαίνει την τιμή ανάληψης δράσης θα πρέπει να υπόκεινται σε επίβλεψη της υγείας.





## 4.2 ΤΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ;

Τα κράτη μέλη θα πρέπει να καθιερώνουν οργανωτικά μέτρα για να διασφαλίσουν ότι τηρούνται ενημερωμένοι φάκελοι υγείας για κάθε εργαζόμενο για τον οποίο γίνεται παρακολούθηση της υγείας του. Οι φάκελοι υγείας θα πρέπει να περιέχουν μια περίληψη των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από την επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων. Θα πρέπει να τηρούνται σε κατάλληλη μορφή έτσι

ώστε να επιτρέπουν οποιαδήποτε αναφορά στο μέλλον, λαμβάνοντας υπόψη το απόρρητο.

Αντίγραφα των φακέλων θα πρέπει να αποστέλλονται στην αρμόδια Αρχή, σε περίπτωση που αυτό ζητηθεί. Κάθε εργαζόμενος θα πρέπει, μετά από επιθυμία του, να έχει πρόσβαση στο προσωπικό του ιατρικό φάκελο.

## 4.3 ΤΙ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΥ;

Σε περίπτωση που, μετά από παρακολούθηση της υγείας, ο εργαζόμενος βρεθεί να έχει μια αναγνωρισμένη ασθένεια ή μια αρνητική επίδραση στην υγεία του η οποία θεωρείται από τον ιατρό εργασίας να είναι αποτέλεσμα έκθεσης σε μηχανικές δονήσεις:

### Ενημέρωση του εργαζόμενου

Ο εργαζόμενος θα πρέπει να ενημερώνεται, από τον ιατρό εργασίας, για τα αποτελέσματα της προσωπικής του ιατρικής επίβλεψης. Ειδικότερα οι εργαζόμενοι θα πρέπει να πληροφορούνται και να δέχονται συμβουλές σχετικά με την ιατρική επίβλεψη που πρέπει να ακολουθεί μετά το τέλος της έκθεσης τους σε δονήσεις.

### Πληροφορίες για τους εργοδότες

Ο εργοδότης θα πρέπει να ενημερώνεται για τα σημαντικά ευρήματα της ιατρικής παρακολούθησης, λαμβάνοντας υπόψη το ιατρικό απόρρητο.

### Ενέργειες από τον εργοδότη

- Ανασκόπηση της εκτίμησης κινδύνου για δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα
- Ανασκόπηση των μέτρων που απαιτούνται για την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων από την έκθεση σε κινδύνους από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα

- Αξιοποίηση των συμβουλών του ιατρού εργασίας ή άλλου ατόμου με τα κατάλληλα προσόντα ή της αρμόδιας Αρχής κατά την εφαρμογή των απαιτούμενων μέτρων για την εξάλειψη ή μείωση της έκθεσης σε δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα, συμπεριλαμβανόμενης της πιθανότητας να απασχοληθεί ο εργαζόμενος σε άλλη θέση όπου δεν υπάρχει κίνδυνος περαιτέρω έκθεσης σε δονήσεις.
- Προγραμματισμός τακτικής ιατρικής παρακολούθησης καθώς και εξέταση της κατάστασης της υγείας κάθε άλλου εργαζόμενου που έχει εκτεθεί σε αντίστοιχο κίνδυνο από δονήσεις. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο αρμόδιος ιατρός ή ο ιατρός εργασίας ή η αρμόδια Αρχή, μπορεί να προτείνει τα άτομα που εκτίθενται στο κίνδυνο να υποβληθούν σε ιατρικές εξετάσεις.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α Περίληψη των ευθυνών που ορίζονται στην Οδηγία 2002/44/ΕΚ



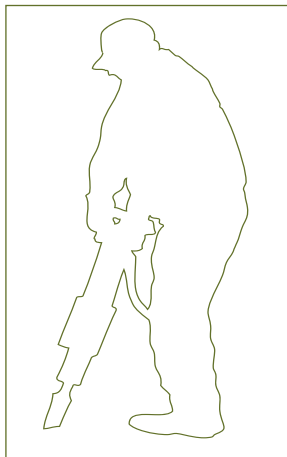
Πίνακας Α.1 Περίληψη των ευθυνών που ορίζονται στην Οδηγία 2002/44/ΕΚ			
Άρθρο Οδηγίας	Ποιος	Πότε	Απαίτηση
Άρθρο 4	Εργοδότης	Πιθανός κίνδυνος από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα	<p>Καθορισμός και εκτίμηση του κινδύνου:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ανάθεση σε αρμόδιο πρόσωπο να εκτιμήσει τον κίνδυνο από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα.</li> <li>✓ Κατοχή εκτίμησης κινδύνου.</li> <li>✓ Εντοπισμός απαιτούμενων μέτρων για τον έλεγχο έκθεσης, την πληροφόρηση και εκπαίδευση των εργαζομένων</li> <li>✓ Επικαιροποίηση της εκτίμησης κινδύνου</li> </ul>
Άρθρο 5	Εργοδότης	Κίνδυνος από δονήσεις	<p>Αποφυγή ή μείωση της έκθεσης:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Λήψη γενικών μέτρων για την εξάλειψη ή τον περιορισμό της έκθεσης σε δονήσεις</li> </ul>
		Έκθεση πάνω από τις τιμές ανάλιψης δράσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Καθιέρωση και εφαρμογή προγράμματος μέτρων για την εξάλειψη ή τη μείωση των κινδύνων από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα</li> </ul>
		Έκθεση πάνω από τις οριακές τιμές έκθεσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Λήψη άμεσης δράσης για την αποφυγή έκθεσης πάνω από τις οριακές τιμές</li> <li>✓ Προσδιορισμός αιτιών για την υπέρβαση των οριακών τιμών</li> </ul>
		Εργαζόμενοι που εκτίθενται σε ιδιαίτερο κίνδυνο	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Προσαρμογή στις απαιτήσεις για τους εργαζόμενους υψηλού κινδύνου</li> </ul>
Άρθρο 6	Εργοδότης	Εργαζόμενοι σε κίνδυνο από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα	<p>Πληροφόρηση και εκπαίδευση των εργαζομένων:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Για όλους τους εργαζόμενους που εκτίθενται σε κίνδυνο από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα</li> </ul>
Άρθρο 7	Εργοδότης	Εργαζόμενοι σε κίνδυνο από δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα	<p>Συμμετοχή και διαβούλευση με τους εργαζόμενους:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Διαβούλευση με τους εργαζόμενους και τους εκπροσώπους τους, με ισορροπημένο τρόπο και στο σωστό χρόνο, για την εκτίμηση κινδύνου, τα μέτρα ελέγχου την επίβλεψη της υγείας και την εκπαίδευση</li> </ul>
Άρθρο 8	Ιατρός ή άτομο με κατάλληλα προσόντα	Όπου εντοπίζεται ασθένεια	<p>Επίβλεψη της υγείας:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Πληροφόρηση των εργαζομένων για τα αποτελέσματα από την παρακολούθηση της υγείας</li> <li>✓ Παροχή πληροφοριών και συμβουλών στους εργαζόμενους σχετικά με την παρακολούθηση της υγείας που μπορεί να απαιτείται μετά το τέλος της έκθεσης</li> <li>✓ Ενημέρωση εργοδότη για τα σημαντικότερα ευρήματα από την παρακολούθηση της υγείας</li> </ul>
	Εργοδότης	Όπου εντοπίζεται ασθένεια	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Επισκόπηση της εκτίμησης κινδύνου</li> <li>✓ Περαιτέρω μείωση ή εξάλειψη των κινδύνων</li> <li>✓ Επισκόπηση της κατάστασης της υγείας εργαζομένων που δέχονται έκθεση</li> </ul>
	Εργοδότης	Έκθεση πάνω από τις τιμές ανάλιψης δράσης	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Κατάλληλη παρακολούθηση της υγείας των εργαζομένων</li> </ul>



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β Τι είναι δόνηση;

## Β.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΔΟΝΗΣΗ;

Δονήσεις προκύπτουν όταν το σώμα ταλαντώνεται από εξωτερικές ή εσωτερικές δυνάμεις (Σχήμα Β.1). Στη περίπτωση των δονήσεων του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα, η χειρολαβή ενός μηχανήματος ή η επιφάνεια ενός μηχανήματος δονείται έντονα, και αυτή η κίνηση μεταδίδεται στα άνω άκρα.



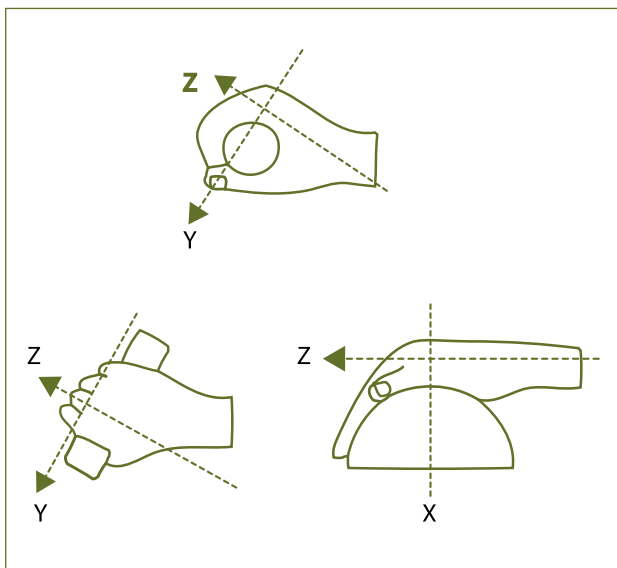
Σχήμα Β.1

## Β.2 ΤΙ ΜΕΤΡΙΕΤΑΙ ;

Οι δονήσεις καθορίζονται από την ένταση και την συχνότητα. Η ένταση της δόνησης μπορεί να εκφραστεί με την μετατόπιση της δόνησης (σε μέτρα), με την ταχύτητα δόνησης (σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο) ή με την επιτάχυνση δόνησης (μέτρα ανά τετράγωνο του δευτερολέπτου). Τα περισσότερα αισθητήρια δονήσεων παράγουν αποτέλεσμα που σχετίζεται με την επιτάχυνση. Για το λόγο αυτό η επιτάχυνση χρησιμοποιείται παραδοσιακά για να περιγράψει τη δόνηση.

Για να υπάρχει μια ολοκληρωμένη εικόνα για τις δονήσεις που αναπτύσσονται σε μια επιφάνεια, η δόνηση θα πρέπει να μετρείται σε τρεις διευθύνσεις, όπως φαίνεται στο σχήμα Β.2.

## Σχήμα Β.2



## Β.3 ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ;

Συχνότητα είναι ο πόσες φορές το δευτερόλεπτο το δονούμενο σώμα κινείται μπροστά και πίσω. Εκφράζεται σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο (hertz-Hz). Για περιστροφικά εργαλεία η κύρια συχνότητα συνήθως καθορίζεται από την ταχύτητα με την οποία περιστρέφεται το εργαλείο (εκφρασμένη ως αριθμός στροφών ανά λεπτό ή rpm, διαιρώντας το rpm με το 60 βρίσκουμε τη συχνότητα σε Hz)

Για δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα, οι συχνότητες που θεωρούνται σημαντικές είναι από 8 έως 1000Hz. Ωστόσο, επειδή ο κίνδυνος ζημιάς στα χέρια δεν είναι ο ίδιος για όλες τις συχνότητες, η στάθμιση συχνότητας χρησιμοποιείται για να εκφράσει την πιθανότητα ζημιάς από διαφορετικές συχνότητες. Σαν αποτέλεσμα, η σταθμισμένη επιτάχυνση μειώνεται όταν η συχνότητα αυξάνει. Για τις δονήσεις του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα μόνο μία καμπύλη στάθμισης συχνότητας χρησιμοποιείται και για τις τρεις διευθύνσεις.

## Β.4 ΠΟΙΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΔΟΝΗΣΕΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ;

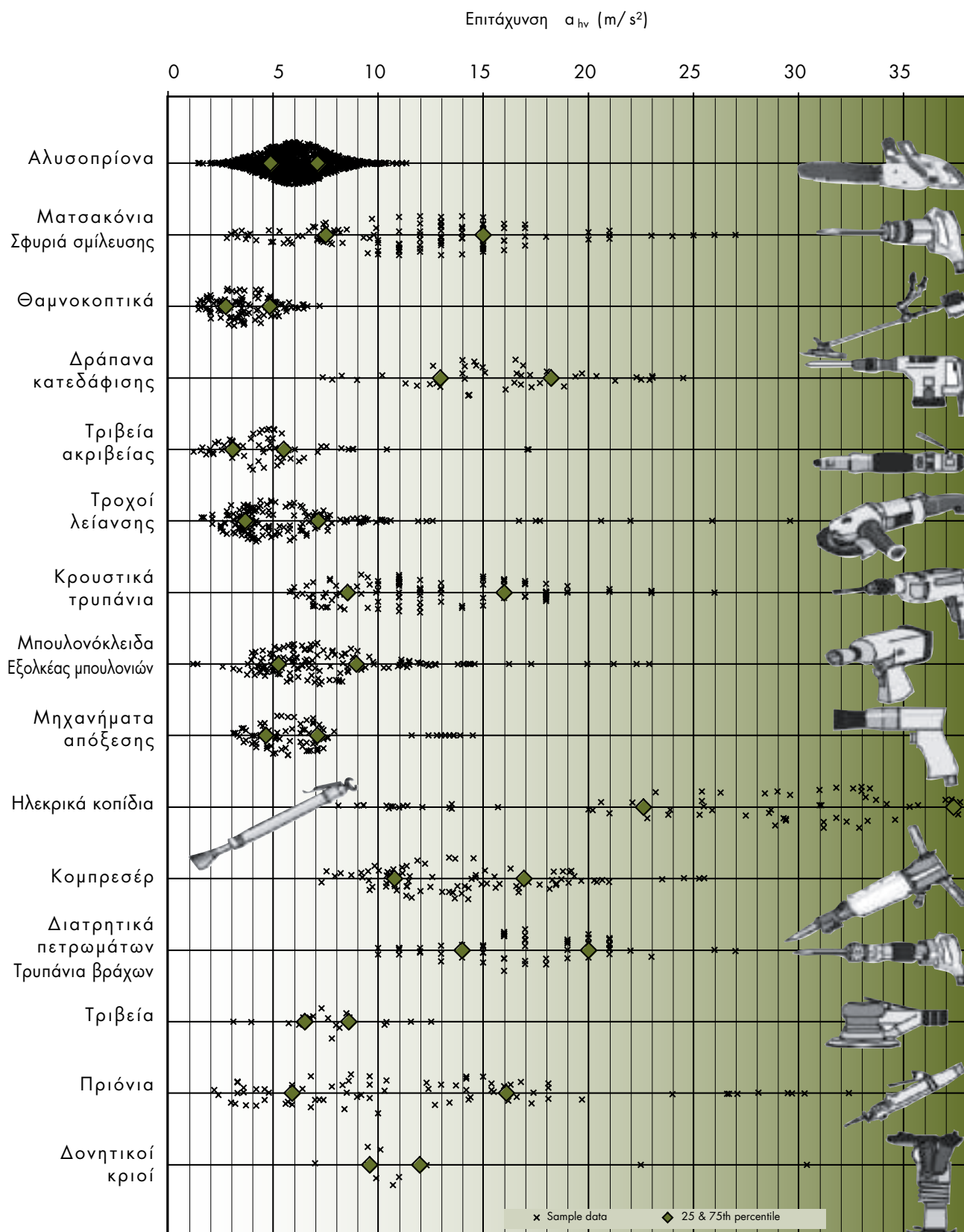
Για κάθε διεύθυνση δόνησης υπολογίζεται μια μέση τετραγωνική ρίζα επιτάχυνσης σταθμισμένη ως προς την συχνότητα. Αυτή αναφέρεται και ως  $a_{hw}$ . Η τιμή που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της έκθεσης είναι η συνολική τιμή δόνησης, η οποία περιλαμβάνει τις τιμές  $a_{hw}$  και για τις τρεις διευθύνσεις :

$$a_{hv} = \sqrt{\alpha_{hwx}^2 + \alpha_{hwy}^2 + \alpha_{hwz}^2}$$

Μερικά παραδείγματα συνολικών τιμών δόνησης για διάφορα κοινά εργαλεία φαίνονται στο σχήμα Β.3.

### Σχήμα Β.3: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΝΤΑΣΗΣ ΔΟΝΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΥΝΗΘΗ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

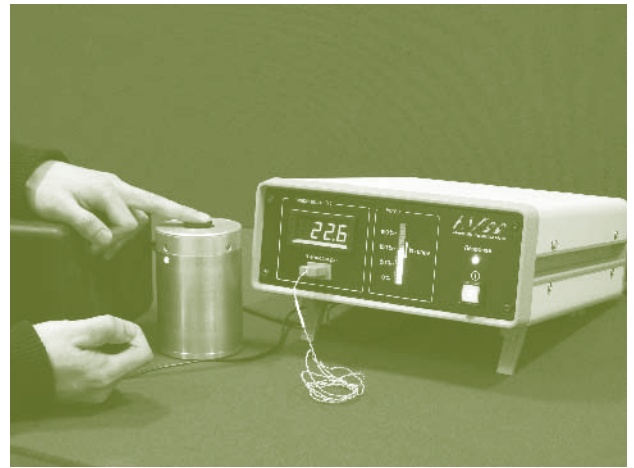
Τα δεδομένα βασίζονται σε μετρήσεις δονήσεων (τιμές συνολικής δόνησης α<sub>hv</sub>) από το HSL και το INRS μεταξύ 1997 και 2005. Τα δεδομένα αυτά είναι ενδεικτικά και μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικά για την χρήση των εργαλείων κάτω από όλες τις συνθήκες. Τα σημεία 25ου και 75ου εκατοστημορίου δείχνουν την μέγιστη τιμή έντασης δόνησης για το 25% ή το 75% των δειγμάτων.





## **B.5 ΤΙ ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ;**

Ο εξοπλισμός μέτρησης δονήσεων του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές του προτύπου EN ISO 8041:2005 για τα όργανα μέτρησης δονήσεων του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα. Είναι σημαντικό τα όργανα μέτρησης επιτάχυνσης (αισθητήρια δόνησης) να επιλέγονται προσεκτικά. Η δόνηση σε μηχανήματα που συγκρατούνται ή κατευθύνονται με τα χέρια μπορεί να είναι πολύ υψηλή και μπορεί εύκολα να υπερφορτώσει τους αισθητήρες δονήσεων. Η σταθεροποίηση των αισθητήρων στις χειρολαβές των μηχανημάτων απαιτεί ειδικά στηρίγματα τα οποία πρέπει να είναι ανθεκτικά, σκληρά και ελαφριά. Περισσότερες πληροφορίες και συμβουλές για την επιλογή αισθητήρων και μεθόδων στήριξης μπορούν να βρεθούν στο πρότυπο EN ISO 5349-2:2001 (Μηχανικές δονήσεις-Μετρήσεις και εκτίμηση ανθρώπινης έκθεσης σε δονήσεις που μεταδίδονται στα χέρια-Μέρος 2: Πρακτικός οδηγός για μετρήσεις στο χώρο εργασίας).



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ Κίνδυνοι για την υγεία, σημάδια και συμπτώματα

Οι εργαζόμενοι που εκτίθενται τακτικά σε έντονους κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα (δόνηση άκρας χειρός-βραχίονα) μπορεί, μακροχρόνια, να υποφέρουν από διαταραχές στην κυκλοφορία του αίματος στα δάκτυλα και νευρολογικές και κινητικές διαταραχές στο χέρι και το βραχίονα. Ο όρος σύνδρομο δόνησης χεριού-βραχίονα χρησιμοποιείται για να περιγράψει τις παραπάνω σύνθετες δυσλειτουργίες.

Το σύνδρομο δόνησης χεριού-βραχίονα επηρεάζει αρνητικά την κοινωνική και οικογενειακή ζωή. Περιοδικές εμφανίσεις προβλημάτων στην κυκλοφορία του αίματος μπορεί να λάβουν χώρα κατά την εργασία, αλλά και κατά τη διάρκεια δραστηριοτήτων, όπως το πλύσιμο του αυτοκινήτου ή η παρακολούθηση αθλητικών θεαμάτων. Συνηθισμένες καθημερινές ασχολίες, όπως το ράψιμο κουμπιών, καθίστανται συχνά ιδιαίτερα επίπονες.

Οι αγγειακές και νευρολογικές διαταραχές καθώς και οι διαταραχές των οστών ή αρθρώσεων, οι οποίες αποδίδονται στη δόνηση άκρας χειρός-βραχίονα, αναγνωρίζονται ως επαγγελματικές ασθένειες σε αρκετά Ευρωπαϊκά Κράτη.

## Γ.1 Αγγειακές διαταραχές

Οι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα μπορεί να εμφανίσουν το φαινόμενο του «λευκών δακτύλων», συνήθως με την παράλληλη έκθεσή τους σε χαμηλές θερμοκρασίες. Το φαινόμενο αυτό προκαλείται από προσωρινή διακοπή της κυκλοφορίας του αίματος στα δάκτυλα.

Έχουν χρησιμοποιηθεί διαφορετικές ορολογίες για να περιγράψουν τις προκαλούμενες από τις δονήσεις αγγειακές διαταραχές:

- νεκρό ή λευκό δάκτυλο,
- επαγγελματικής προέλευσης φαινόμενο Raynaud,
- λευκό δάκτυλο λόγω ισχαιμίας (προκαλούμενης από δόνηση άκρας χειρός-βραχίονα).

Τα πρώτα συμπτώματα περιλαμβάνουν λεύκανση των άκρων ενός ή περισσότερων δακτύλων, αλλά, με μακροχρόνια έκθεση σε δονήσεις άκρας χειρός-βραχίονα, η βλάβη (λεύκανση) επεκτείνεται μέχρι τη βάση των δακτύλων. Καθώς η κυκλοφορία του αίματος αποκαθίσταται στα δάκτυλα (αυτό κυρίως συμβαίνει μετά από ζέσταμα των





δακτύλων ή τοπικό μασάζ), αυτά αποκτούν κόκκινο χρώμα και, συνήθως, πονάνε πολύ. Το φαινόμενο του «λευκών δακτύλων» εμφανίζεται συχνότερα κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η διάρκειά του ποικίλει ανάλογα με την ένταση του μεταδιδόμενου κραδασμού από μερικά λεπτά σε περισσότερο της μιας ώρας.

Αν η έκθεση σε κραδασμούς συνεχίζεται, η εμφάνιση της λεύκανσης γίνεται συχνότερη επηρεάζοντας και περισσότερα δάκτυλα. Οι εμφανίσεις αυτές ευνοούνται κατά τις χρονικές περιόδους όπου παρατηρούνται πτώσεις της θερμοκρασίας. Ο εργαζόμενος που εμφανίζει λεύκανση των δακτύλων μπορεί να υποστεί εξασθένηση της αίσθησης της αφής και της επιδεξιότητας του χεριού, με αποτέλεσμα την αύξηση του κινδύνου ατυχημάτων στην εργασία.

Επιδημιολογικές μελέτες έχουν καταδείξει ότι η πιθανότητα εμφάνισης και η σοβαρότητα της λεύκανσης εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά και τη διάρκεια της έκθεσης σε κραδασμούς, το είδος του χρησιμοποιούμενου εργαλείου και της εργασιακής δραστηριότητας, τις περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, ροή αέρα, υγρασία, θόρυβος), κάποιους βιοδυναμικούς και εργονομικούς παράγοντες (δύναμη λαβής και ώθησης, θέση βραχίονα), καθώς και διάφορα ατομικά χαρακτηριστικά (ατομική ευαισθησία, ασθένειες, παράγοντες όπως το κάπνισμα και συγκεκριμένα φάρμακα που επηρεάζουν το περιφερειακό κυκλοφορικό σύστημα).

## Γ.2 Νευρολογικές διαταραχές

Οι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα μπορεί να αισθανθούν ενοχλήσεις στα δάκτυλα και στα χέρια, όπως μούδιασμα και κνησμό. Αν η έκθεση συνεχιστεί, τα συμπτώματα αυτά επιδεινώνονται δυσχεραίνοντας την εκτέλεση εργασιακών και προσωπικών δραστηριοτήτων. Οι εκτιθέμενοι εργαζόμενοι μπορεί να εμφανίσουν εξασθένηση της αίσθησης της αφής και της αντίληψης του ζεστού-κρύου, καθώς επίσης και απώλεια της επιδεξιότητας του χεριού.

## Γ.3 Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα

Επιδημιολογική έρευνα σε εργαζόμενους έχει επίσης φανερώσει ότι η χρήση εργαλείων που παράγουν δονήσεις, σε συνδυασμό με επαναληπτικές κινήσεις, σφιχτή λαβή, κακές στάσεις του σώματος, αυξάνουν τον κίνδυνο εμφάνισης του συνδρόμου καρπιαίου σωλήνα.

## Γ.4 Μυοσκελετικές διαταραχές

Εργαζόμενοι που υφίστανται μακροχρόνια έκθεση σε κραδασμούς μπορεί να παρουσιάσουν συμπτώματα μυϊκής αδυναμίας (εξουθένωση), πόνους στα χέρια και στους βραχίονες και μειωμένη μυϊκή δύναμη. Αυτές οι διαταραχές φαίνεται να σχετίζονται με παράγοντες εργονομικού στρες που προκαλούνται από έντονη χειρωνακτική εργασία.

Εκτεταμένη οστεοαρθρίτιδα στους καρπούς και αγκώνες, όπως επίσης και οστεοφυΐα (κατάσταση ακινησίας-απολίθωσης) στα σημεία σύνδεσης των τενόντων, κυρίως στους αγκώνες, έχουν εμφανιστεί σε μεταλλωρύχους, σε εργαζόμενους στη μεταλλοβιομηχανία και σε εργαζόμενους στην κατασκευή δρόμων, οι οποίοι είναι χειριστές κρουστικών εργαλείων.

Άλλες σχετικές με την επαγγελματική έκθεση σε κραδασμούς διαταραχές, που έχουν αναφερθεί είναι η τενοντίτιδα (φλεγμονή των τενόντων) στα άνω άκρα και η σύσπαση Dupuytren, μια ασθένεια των ιστών της παλάμης.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ Εργαλεία για τον υπολογισμό της ημερήσιας έκθεσης

## Δ.1 ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ (web-based tools)

Στο διαδίκτυο υπάρχουν διαθέσιμοι αρκετοί ιστοτόποι στους οποίους απλοποιείται η διαδικασία υπολογισμού της ημερήσιας έκθεσης σε κραδασμούς, π.χ.:

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

<http://vibration.arbetslivsinstitute.se/eng/havcalculator.lasso>.

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

## Δ.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Το διάγραμμα του Σχήματος Δ.1 δίνει μια απλή εναλλακτική μέθοδο εκτίμησης της ημερήσιας έκθεσης ή της μερικής έκθεσης σε κραδασμούς χωρίς την ανάγκη χρήσης υπολογιστικών μεθόδων.

Στο διάγραμμα αυτό απλώς εντοπίζουμε τη γραμμή  $A(8)$  στην οποία αντιστοιχεί το σημείο τομής των συντεταγμένων της τιμής του μεγέθους του κραδασμού και του χρόνου έκθεσης.

Η πράσινη περιοχή του Σχήματος Δ.1 υποδηλώνει επίπεδα έκθεσης μικρότερα από την τιμή έκθεσης για την ανάληψη δράσης. Αυτά τα επίπεδα έκθεσης δεν πρέπει να θεωρούνται «ασφαλή». Υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού λόγω δόνησης άκρας χειρός-βραχίονα, όταν τα επίπεδα έκθεσης είναι μικρότερα από την τιμή έκθεσης για την ανάληψη δράσης, και συνεπώς μερικά επίπεδα έκθεσης στην πράσινη περιοχή μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμό λόγω δόνησης σε ορισμένους εργαζόμενους, ιδιαίτερα μετά από μακροχρόνια έκθεση.

## Δ.3. ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

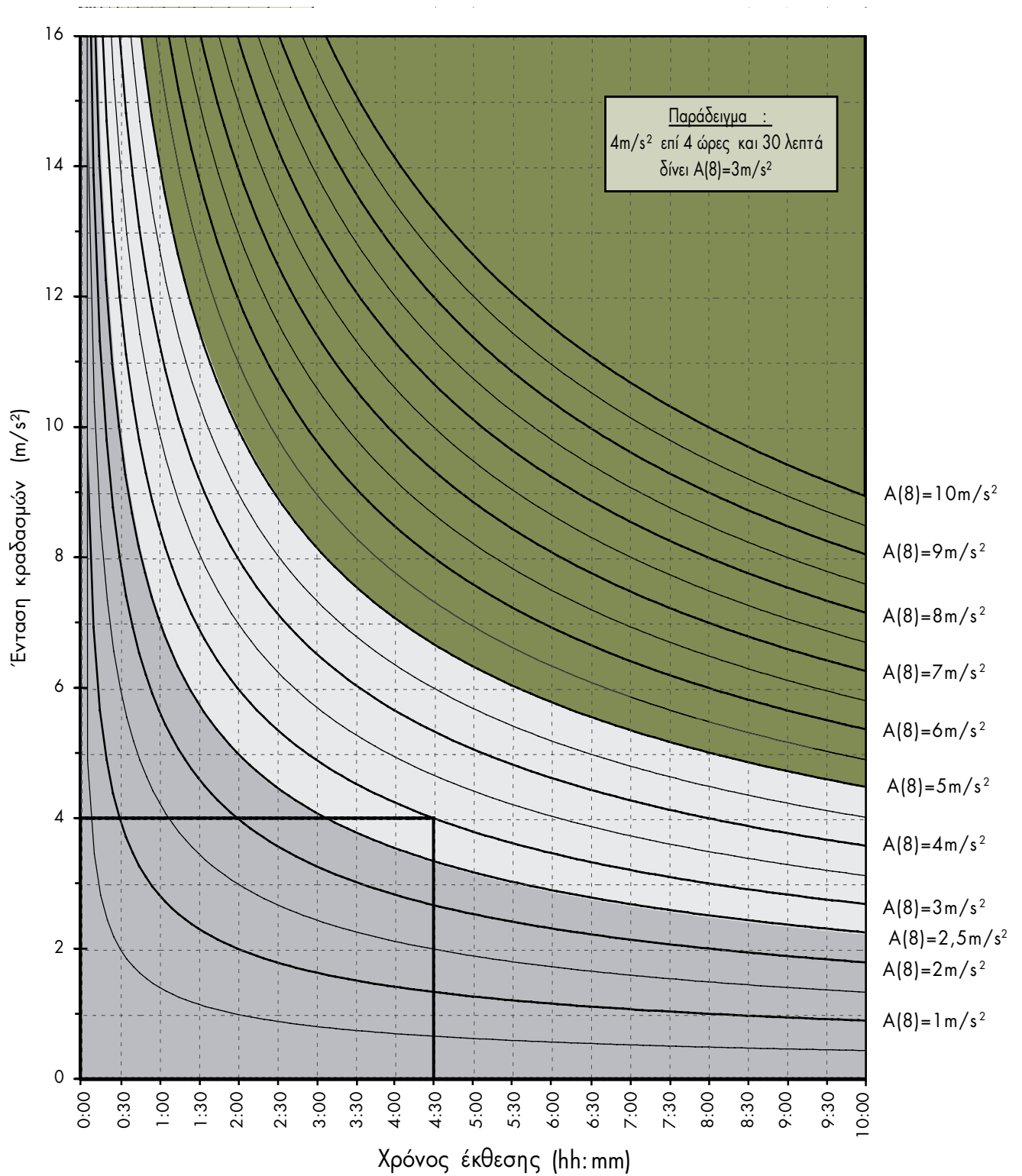
Το νομογράφημα στο Σχήμα Δ.2 παρέχει μια απλή εναλλακτική μέθοδο εκτίμησης της ημερήσιας έκθεσης σε κραδασμούς χωρίς τη χρήση μαθηματικών εξισώσεων. Για κάθε εργαλείο ή διαδικασία:

1. Σχεδιάστε μία γραμμή από ένα σημείο στην αριστερή βαθμονομημένη κλίμακα (που αντιπροσωπεύει το μέγεθος της δόνησης) σε ένα σημείο στη δεξιά βαθμονομημένη κλίμακα (που αντιπροσωπεύει το χρόνο έκθεσης).
2. Καταγράψτε τις μερικές εκθέσεις ως τα σημεία στα οποία οι γραμμές τέμνουν την κεντρική βαθμονομημένη κλίμακα.
3. Τετραγωνίστε κάθε τιμή επιπέδου μερικής έκθεσης σε κραδασμούς.
4. Προσθέστε τις τετραγωνισμένες τιμές.
5. Βρείτε την τετραγωνική ρίζα του αποτελέσματος για να υπολογίσετε την συνολική  $A(8)$  τιμή της ημερήσιας έκθεσης σε κραδασμούς.



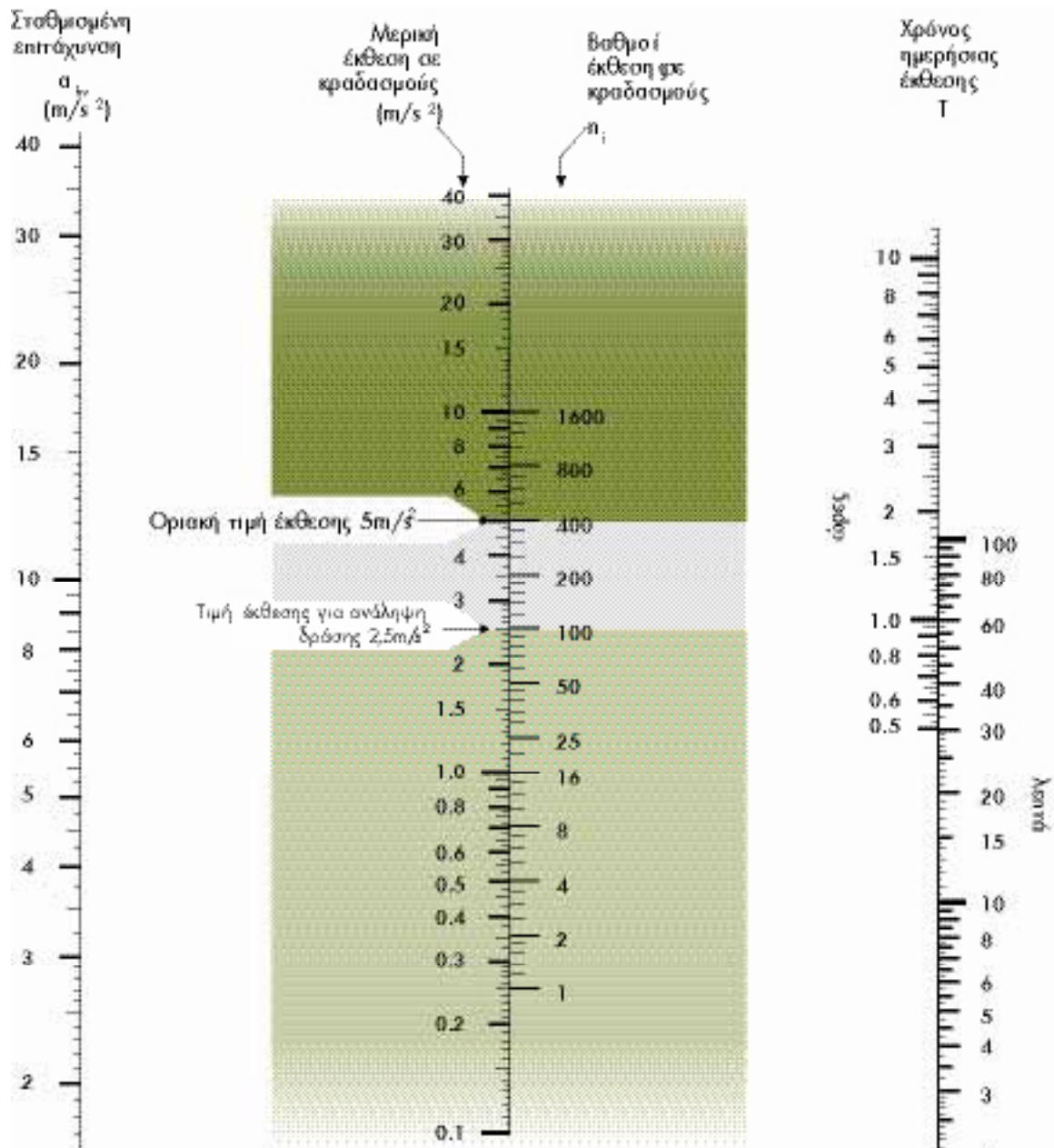


### ΣΧΗΜΑ Δ.1 – ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΕΚΘΕΣΗΣ





**ΣΧΗΜΑ Δ.2 ΝΟΜΟΓΡΑΦΗΜΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΔΟΝΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΚΡΑΣ ΧΕΙΡΟΣ-ΒΡΑΧΙΟΝΑ**



Οριακή τιμή έκθεσης  $5m/s^2$

Τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης  $2,5m/s^2$

**Οδηγίες** Για κάθε έκθεση, τραβήξτε μια γραμμή μεταξύ της σταθμισμένης επιτάχυνσης και του χρόνου έκθεσης. Διαβάστε τη μερική έκθεση σε κραδασμούς  $A_i(B)$  ή αλλιώς του βαθμού έκθεσης  $n_i$  στο σημείο όπου η γραμμή τέμνει την κεντρική κλίμακα. Εισάγετε τις τιμές στον κατάλληλο πίνακα κατωτέρω.

Για τιμές  $A_i(B)$   
 Υψώστε στο τετράγωνο και προσθέστε τις τιμές  $A_i(B)^2$ . Η τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος αποτελεί την ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς

Για τιμές  $n_i$   
 Προσθέστε τις τιμές των βαθμών για να βρείτε το σύνολο των ημερήσιων βαθμών,  $n$ . Χρησιμοποιώντας την κεντρική κλίμακα μετατρέψτε το  $n$  σε  $A(B)$

	$A_i(B)$	$A_i(B)^2$		$n_i$
έκθεση 1			έκθεση 1	
έκθεση 2			έκθεση 2	
έκθεση 3			έκθεση 3	
έκθεση 4			έκθεση 4	
έκθεση 5			έκθεση 5	
	$\sum A_i(B)^2 =$		$n = \sum n_i =$	
	$A(B) = \sqrt{\sum A_i(B)^2} =$		$A(B) =$	





#### Δ.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΕΚΘΕΣΗΣ (EXPOSURE POINTS SYSTEM)

Η διαχείριση της έκθεσης σε δονήσεις άκρας χειρός-βραχίονα μπορεί να απλοποιηθεί χρησιμοποιώντας ένα σύστημα ελέγχου επιπέδου έκθεσης. Για κάθε εργαλείο ή διαδικασία, ο αριθμός των Βαθμών Έκθεσης που συγκροτούνται σε μία ώρα (PE, 1h σε βαθμούς ανά ώρα) μπορούν να υπολογιστούν από το μέγεθος της δόνησης αην σε  $m/s^2$  χρησιμοποιώντας την εξίσωση:

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

Οι Βαθμοί Έκθεσης απλώς προστίθενται με αποτέλεσμα να μπορεί να ληφθεί ένας μέγιστος αριθμός Βαθμών Έκθεσης για κάθε εργαζόμενο σε μία ημέρα.

Οι συνολικοί Βαθμοί Έκθεσης που αντιστοιχούν στην οριακή τιμή ημερήσιας έκθεσης και στην τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης είναι:

- Οριακή τιμή ημερήσιας έκθεσης ( $2,5 m/s^2$ ) = 100 ΒΕ
- Τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης ( $5 m/s^2$ ) = 400 ΒΕ

Ο αριθμός των βαθμών έκθεσης, PE, ορίζεται από την εξίσωση:

$$P_E = \left( \frac{a_{hw}}{2,5m/s^2} \right)^2 \frac{T}{8hours} 100$$

Όπου αην είναι το μέγεθος της δόνησης σε  $m/s^2$  και T είναι η διάρκεια της έκθεσης σε ώρες.

Εναλλακτικά το Σχήμα Δ.3 παρέχει μια απλή μέθοδο για τον υπολογισμό των Βαθμών Έκθεσης.

Η ημερήσια έκθεση A(8) μπορεί να υπολογιστεί από τους Βαθμούς Έκθεσης χρησιμοποιώντας την εξίσωση:

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

**ΣΧΗΜΑ Δ.3 – ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΘΜΩΝ ΕΚΘΕΣΗΣ**

	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

Χρόνος ημερήσιας έκθεσης

## Δ.5 ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ

Μερικοί εργοδότες, σε συνεργασία με κατασκευαστές και προμηθευτές μηχανημάτων, έχουν αναπτύξει έναν πράσινο/πορτοκαλί/κόκκινο χρωματικό κώδικα, όπου κάθε εργαλείο είναι ξεκάθαρα επισημασμένο με ένα χρωματικό κώδικα για τη δόνηση άκρας χειρός-βραχίονα ανάλογα με το αναμενόμενο μέγεθος της δόνησης κατά τη χρήση του μηχανήματος. Ένα παράδειγμα αυτού του χρωματικού κώδικα δίνεται στον Πίνακα Δ.1.

Οι εργαζόμενοι που έχουν εκπαιδευτεί στη χρήση του χρωματικού κώδικα μπορούν να επιλέγουν τα εργαλεία, που τους εκθέτουν σε κραδασμούς, και αμέσως να γνωρίζουν πόσο χρόνο μπορούν να τα χρησιμοποιούν.

Ο χρωματικός κώδικας μπορεί να βασίζεται σε μετρήσεις ή δηλώσεις του κατασκευαστή σχετικά με το επίπεδο κραδασμών. Αν χρησιμοποιείται αυτή η τιμή του επιπέδου κραδασμών, πρέπει να πολλαπλασιάζεται με ένα συντελεστή μεταξύ του 1 και 2, για να λαμβάνεται υπόψη η αβεβαιότητα στα αποτελέσματα από τυποποιημένους ελέγχους παραγωγής κραδασμών (βλ. Κεφάλαιο 2.3.1).

Η χρήση ενός «πράσινου» μηχανήματος υποδηλώνει ότι η έκθεση σε κραδασμούς είναι πιθανώς μικρότερη από την οριακή τιμή ημερήσιας έκθεσης ή την τιμή έκθεσης για την ανάληψη δράσης. Αυτά τα επίπεδα έκθεσης δεν πρέπει να θεωρούνται «ασφαλή». Όταν τα επίπεδα έκθεσης είναι μι-

ΠΙΝΑΚΑΣ Δ.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΥ ΚΩΔΙΚΑ		
Χρώμα	Διάρκεια έκθεσης για επίπεδα έκθεσης μικρότερα από την τιμή έκθεσης για την ανάληψη δράσης (2,5 m/s <sup>2</sup> )	Διάρκεια έκθεσης για επίπεδα έκθεσης μικρότερα από την οριακή τιμή ημερήσιας έκθεσης (5 m/s <sup>2</sup> )
<b>Κόκκινο</b>	Λιγότερο από 30 min	Λιγότερο από 2 hours
<b>Πορτοκαλί</b>	Από 30 min έως 2 hours	Από 2 έως 8 hours
<b>Πράσινο</b>	Περισσότερο από 2 hours	Περισσότερο από 8 hours

*Λόγω του τρόπου εκτύπωσης, τα παραπάνω χρώματα αποδίδονται σε δυνάμεις του μαύρου.*

Η επιτυχία του χρωματικού κώδικα εξαρτάται από την αξιοπιστία των δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν για τον καθορισμό της χρωματικής επισήμανσης κάθε εργαλείου.

κρότερα από την τιμή έκθεσης για την ανάληψη δράσης, υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού λόγω δόνησης άκρας χειρός-βραχίονα, και πρέπει να χρησιμοποιηθούν άλλοι διοικητικοί έλεγχοι για να εξασφαλιστεί ότι οι εργαζόμενοι είναι εκπαιδευμένοι να καταλαβαίνουν και να χειρίζονται τον χρωματικό κώδικα σωστά, ότι ο χρωματικός κώδικας πραγματικά χρησιμοποιείται σωστά και ότι οι εργαζόμενοι, που εκτίθενται σε κίνδυνο, δεν αναπτύσσουν το σύνδρομο δόνησης άκρας χειρός βραχίονα.





# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ε Παραδείγματα

## Ε.1 Όταν χρησιμοποιείται μόνο ένα μηχάνημα

Η ημερήσια τιμή έκθεσης σε κραδασμούς,  $A(8)$ , ενός εργαζομένου που εκτελεί μία εργασία ή χειρίζεται ένα εργαλείο ισούται με την μερική τιμή έκθεσης,  $A_i(8)$ , και μπορεί να υπολογιστεί από την παρακάτω εξίσωση (1):

$$(1) \quad A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T}{T_0}}$$

όπου,  $a_{hv}$  είναι η ένταση του κραδασμού στον οποίο εκτίθεται ο εργαζόμενος (σε  $m/s^2$ ),  $T$  είναι η ημερήσια διάρκεια έκθεσης και  $T_0$  είναι η διάρκεια αναφοράς των 8 ωρών. Η ημερήσια τιμή έκθεσης σε κραδασμούς εκφράζεται ομοίως σε  $m/s^2$ .

### Παράδειγμα

Ένας ξυλοκόπος χρησιμοποιεί ένα κοπτικό εργαλείο για 4½ ώρες την ημέρα. Ο κραδασμός πάνω στο εργαλείο κατά τη χρήση είναι 4  $m/s^2$ . Η ημερήσια τιμή έκθεσης είναι:

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

Η τιμή αυτή είναι πάνω από το όριο δράσης, αλλά κάτω από την οριακή τιμή.

## Ε.2 Όταν χρησιμοποιούνται περισσότερα του ενός μηχανήματος

Εάν ένας εργαζόμενος εκτίθεται σε περισσότερες της μίας πηγές κραδασμών, τότε υπολογίζονται οι μερικές τιμές έκθεσης σε κραδασμούς,

$A_i(8)$ , για την κάθε πηγή μέσω της εξίσωσης (1).

Η συνολική ημερήσια τιμή έκθεσης σε κραδασμούς υπολογίζεται από τις αντίστοιχες μερικές τιμές μέσω της εξίσωσης (2):

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

όπου,  $A_1(8)$ ,  $A_2(8)$ ,  $A_3(8)$ , κ.ο.κ. είναι οι μερικές τιμές έκθεσης για την κάθε πηγή κραδασμού.

### Παράδειγμα

Ένας εργαζόμενος σε συντήρηση-κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών χρησιμοποιεί τρία εργαλεία κατά τη διάρκεια της εργασίας του:

1. Ένα γωνιακό τριβείο: 4  $m/s^2$  για 2½ ώρες.
2. Ένα γωνιακό κοπτικό εργαλείο : 3  $m/s^2$  για 1 ώρα.
3. Ένα σφυρί σμίλευσης: 20  $m/s^2$  για 15 λεπτά.

Οι μερικές τιμές έκθεσης για κάθε μία από τις διεργασίες είναι:

$$1. \quad A_{Grind}(8) = 4 \sqrt{\frac{2,5}{8}} = 2,2m / s^2$$

$$2. \quad A_{Cut}(8) = 3 \sqrt{\frac{1}{8}} = 1,1m / s^2$$

$$3. \quad A_{Chip}(8) = 20 \sqrt{\frac{15}{8 \times 60}} = 3,5m / s^2$$

Επομένως, η ημερήσια τιμή έκθεσης είναι:

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

Η τιμή αυτή είναι πάνω από την τιμή ανάληψης δράσης, αλλά κάτω από την οριακή τιμή έκθεσης.

### Ε.3 Ημερήσια έκθεση: Α(8), χρησιμοποιώντας το Σύστημα Βαθμών Έκθεσης

(Σημείωση: πρόκειται για το ίδιο παράδειγμα που αναφέρεται στο παράρτημα Ε.2, αλλά εδώ παρουσιάζεται μία μέθοδος κατά την οποία αξιολογείται η έκθεση των εργαζομένων σε κραδασμούς με τη χρήση βαθμών έκθεσης)

Εάν είναι διαθέσιμες οι τιμές της επιτάχυνσης σε  $m/s^2$ :

**Βήμα 1ο:** Καθορίστε τους βαθμούς για κάθε δραστηριότητα ή μηχανήμα, χρησιμοποιώντας το σχήμα Δ.3 για τον υπολογισμό των βαθμών έκθεσης στηριζόμενοι στις τιμές της επιτάχυνσης και στη διάρκεια της έκθεσης.

**Βήμα 2ο:** Αθροίστε τους βαθμούς για κάθε μηχανήμα ώστε να ληφθούν οι συνολικοί βαθμοί της ημερήσιας έκθεσης.

**Βήμα 3ο:** Η υψηλότερη τιμή στο διάγραμμα των τριών αξόνων αποτελεί την ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς, εκφρασμένη σε βαθμούς:

#### Παράδειγμα

Ένας εργαζόμενος σε συντήρηση-κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών χρησιμοποιεί τρία εργαλεία κατά τη διάρκεια της εργασίας του:

1. Ένα γωνιακό τριβείο χειρός (angle grinder):  $4 m/s^2$  για  $2\frac{1}{2}$  ώρες.
2. Ένα γωνιακό κοπτικό εργαλείο (angle cutter):  $3 m/s^2$  για 1 ώρα.
3. Ένα σφυρί σμίλευσης :  $20 m/s^2$  για 15 λεπτά.

**Βήμα 1ο:** Οι βαθμοί έκθεσης, από την Εικόνα Δ.3, είναι:

Γωνιακό τριβείο χειρός ( $2\frac{1}{2}$  ώρες χρήσης)  $4 m/s^2$  για  $3^*$  ώρες = 96 βαθμοί

Γωνιακό κοπτικό εργαλείο (1 ώρα χρήσης)  $3 m/s^2$  για 1 ώρα = 18 βαθμοί

σφυρί σμίλευσης (15 λεπτά χρήσης)  $20 m/s^2$  για 15 λεπτά = 200 βαθμοί

\* Οι  $2\frac{1}{2}$  ώρες δεν φαίνονται στην Εικόνα Δ.3, οπότε χρησιμοποιείται η πλησιέστερη μέγιστη τιμή των 3 ωρών.

**Βήμα 2ο:** Οι βαθμοί για την ημερήσια έκθεση είναι:

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

**Βήμα 3ο:** Η ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς είναι 314 βαθμοί, μεγαλύτερη από τους 100 βαθμούς που αντιστοιχούν στην τιμή ανάληψης δράσης, αλλά μικρότερη από τους 400 βαθμούς που αντιστοιχούν στην οριακή τιμή.





Εάν είναι διαθέσιμες οι τιμές σε βαθμούς έκθεσης/ώρα:

**Βήμα 1ο:** Υπολογίστε τις τιμές σε βαθμούς έκθεσης/ώρα για κάθε μηχανήμα ή διεργασία, από τα δεδομένα που παρέχει ο κατασκευαστής, από άλλες πηγές ή από μετρήσεις.

**Βήμα 2ο:** Για κάθε μηχανήμα ή διεργασία, βρείτε τους βαθμούς ημερήσιας έκθεσης σε δονήσεις πολλαπλασιάζοντας τους βαθμούς έκθεσης/ώρα με τον αριθμό των ωρών χρήσης του αντίστοιχου μηχανήματος.

**Βήμα 3ο:** Το άθροισμα των βαθμών έκθεσης των μηχανημάτων ή των διεργασιών αποτελεί την ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς, εκφρασμένη σε βαθμούς :

### Παράδειγμα

Ένας εργαζόμενος σε συντήρηση-κατασκευή σιδηροδρομικών γραμμών χρησιμοποιεί τρία εργαλεία κατά τη διάρκεια της εργασίας του:

1. Ένα γωνιακό τριβείο χειρός (angle grinder):  
4 m/s<sup>2</sup> για 2½ ώρες.
2. Ένα γωνιακό κοπτικό εργαλείο: 3 m/s<sup>2</sup>  
για 1 ώρα.
3. Ένα σφυρί σμίλευσης (chipping hammer):  
20 m/s<sup>2</sup> για 15 λεπτά.

**Βήμα 1ο:** Οι βαθμοί έκθεσης/ώρα για κάθε μηχανήμα, είναι:

Γωνιακό τριβείο χειρός - 32 βαθμοί

Γωνιακό κοπτικό εργαλείο -18 βαθμοί

Σφυρί σμίλευσης-800 βαθμοί

**Βήμα 2ο:** Οι βαθμοί για την ημερήσια έκθεση ανά μηχανήμα είναι:

Γωνιακό τριβείο χειρός(2½ ώρες χρήσης)  
- 32 X 2,5 = 80

Γωνιακό κοπτικό εργαλείο(1 ώρα χρήσης)  
- 18 X 1 = 18

Σφυρί σμίλευσης (15 λεπτά χρήσης)  
- 800 X 0,25 = 200

**Βήμα 3ο:** Η ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς είναι:

80 + 18 + 200 = 298 βαθμοί

Η ημερήσια έκθεση σε κραδασμούς είναι 298 βαθμοί, μεγαλύτερη από τους 100 βαθμούς που αντιστοιχούν στην τιμή ανάληψης δράσης, αλλά μικρότερη από τους 400 βαθμούς που αντιστοιχούν στην οριακή τιμή.

Ένα γωνιακό τριβείο χειρός (angle grinder):  
4 m/s<sup>2</sup> για 2½ ώρες.

Ένα γωνιακό κοπτικό εργαλείο: 3 m/s<sup>2</sup> για 1 ώρα.

Ένα σφυρί σμίλευσης (chipping hammer):  
20 m/s<sup>2</sup> για 15 λεπτά.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΣΤ Τεχνικές Επίβλεψης της Υγείας

Η επίβλεψη της υγείας μπορεί να αποτελείται από την εκτίμηση του ιστορικού του εργαζόμενου σε συνδυασμό με την ιατρική εξέτασή του από ιατρό εργασίας ή από επαγγελματία υγείας κατάλληλων προσόντων.

Παραδείγματα ερωτηματολογίων για την επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων, που εκτίθενται σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα, μπορούν να αναζητηθούν σε διάφορες πηγές (π.χ. [http://www.humanvibration.com/EU/EU\\_index.htm](http://www.humanvibration.com/EU/EU_index.htm)).

## ΣΤ.1 Το ιστορικό του εργαζόμενου

Το ιστορικό του εργαζόμενου θα πρέπει να εστιάζει στο:

- οικογενειακό ιστορικό,
- κοινωνικό ιστορικό (κοινωνικές συνήθειες, συμπεριφορές), όπως κάπνισμα, κατανάλωση αλκοόλ,
- εργασιακό ιστορικό, συμπεριλαμβανομένων των πληροφοριών σχετικά με προγενέστερες ή σύγχρονες επαγγελματικές εκθέσεις σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα, προγενέστερες εργασίες με έκθεση σε νευροτοξικούς ή αγγειοτοξικούς παράγοντες, καθώς κάθε άλλη δραστηριότητα που περιλαμβάνει τη χρήση εργαλείων ή μηχανημάτων που παράγουν δονήσεις,
- προσωπικό ιατρικό ιστορικό.

## ΣΤ.2 Η ιατρική εξέταση

Η ιατρική εξέταση θα πρέπει να εστιάζει στο περιφερειακό κυκλοφορικό, νευρικό και μυοσκελετικό σύστημα, ενώ θα πρέπει να διεξάγεται από εξειδικευμένους ιατρούς.

## ΣΤ.3 Κλινικά τεστ

Συνήθως, τα κλινικά τεστ δεν παρέχουν αδιάσειστες αποδείξεις για τραυματισμούς λόγω κραδασμών. Ωστόσο, μπορεί να καταστούν χρήσιμα για τον αποκλεισμό αιτιών για συμπτώματα που μοιάζουν με εκείνα που οφείλονται στο Σύνδρομο Δόνησης Χεριού-Βραχίονα, ή για την παρακολούθηση της εξέλιξης ενός τραυματισμού.

Τεστ για το περιφερειακό κυκλοφορικό σύστημα περιλαμβάνουν το Lewis-Prusik τεστ, το Allen τεστ και το Adson τεστ.

Τεστ για το περιφερειακό νευρικό σύστημα περιλαμβάνει την αποτίμηση της επιδεξιότητας του χεριού, το Roos τεστ, το τεστ του Phalen και το Tinel's sign (για τον καρπιαίο σωλήνα).

## ΣΤ.4 Αγγειακές εξετάσεις

Η αγγειακή αξιολόγηση του συνδρόμου δόνησης στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα βασίζεται, κυρίως, σε τεστ χαμηλών θερμοκρασιών (cold provocation tests): εκτίμηση της αλλαγής χρώματος των δακτύλων, καταγραφή των χρόνων επαναφοράς της θερμοκρασίας του δέρματος των δακτύλων και μέτρηση της συστολικής πίεσης του αίματος στα δάκτυλα. Άλλα μη επεμβατικά διαγνωστικά τεστ, όπως η καταγραφή Doppler της ροής και της πίεσης τους αίματος των βραχιόνων και των δακτύλων, μπορεί να φανούν χρήσιμα.

## ΣΤ.5 Νευρολογικές εξετάσεις

Η νευρολογική αξιολόγηση του Συνδρόμου Δόνησης Χεριού-Βραχίονα περιλαμβάνει διάφορα τεστ:

- αντίληψης ορίων δόνησης,
- ευαισθησίας στην ψηλάφηση (αναγνώριση διάκενου, συνθετικών δικτύων),
- αντίληψης ορίων θερμότητας,
- ταχυτήτων μεταφοράς νευρικών σημάτων στα πάνω και κάτω άκρα,
- ηλεκτρομυογραφία,
- δεξιότητας ακροδακτύλων

## ΣΤ.6 Μετρήσεις της μυϊκής ισχύος

Η αποτίμηση της μυϊκής δύναμης του χεριού μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση ενός δυναμόμετρου για τη μέτρηση της δύναμης λαβής και τσιμπήματος

## ΣΤ.7 Ακτινολογικές εξετάσεις

Ακτινογραφίες των ώμων, αγκώνων, καρπών και των χεριών, για τη διάγνωση κακώσεων στα οστά και στις αρθρώσεις, απαιτούνται, συνήθως, σε εκείνες τις χώρες όπου η οστεοαρθροπάθεια των άνω άκρων, οφειλόμενη στην έκθεση σε κραδασμούς, αναγνωρίζεται ως επαγγελματική ασθένεια.

## ΣΤ.8 Εργαστηριακές εξετάσεις

Οι αναλύσεις αίματος και ούρων μπορεί να φανούν χρήσιμες σε περιπτώσεις όπου είναι αναγκαία η διάκριση των βλαβών που οφείλονται στην έκθεση σε κραδασμούς από εκείνες που οφείλονται σε άλλα αίτια και επηρεάζουν το κυκλοφορικό και νευρικό σύστημα.





# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ζ Λεξικό όρων

## **Δόνηση (κραδασμός) στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα**

Ο κραδασμός (δόνηση) που, όταν μεταδίδεται διαμέσου του συστήματος άκρας χειρός-βραχίονα, συνεπάγεται κινδύνους για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων, κυρίως όσον αφορά το κυκλοφορικό σύστημα, τα οστά και τις αρθρώσεις, καθώς και νευρολογικές και μυϊκές διαταραχές.

## **Ονομαστική τιμή παραγόμενου κραδασμού**

Η τιμή της δόνησης που αναφέρεται ότι παράγεται από ένα εργαλείο ή μηχανήμα από τον κατασκευαστή του. Η ονομαστική αυτή τιμή θα πρέπει να υπολογίζεται βάσει κάποιου προτύπου και θα πρέπει να αναφέρεται στις οδηγίες χρήσης του μηχανήματος.

## **Στάθμιση συχνότητας**

Η διόρθωση που υφίστανται οι μετρήσεις του επιπέδου έκθεσης σε κραδασμούς (συχνά με τη χρήση φίλτρων), ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση της εξάρτησης του κινδύνου εμφάνισης βλαβών στο σώμα από τη συχνότητα. Η  $W_h$  στάθμιση (όπως ορίζεται στο EN ISO 5349-1:2001) χρησιμοποιείται για κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα.

## **Ημερήσια τιμή έκθεσης σε κραδασμούς, $A(8)$**

Η ημερήσια τιμή έκθεσης ενός εργαζόμενου σε κραδασμούς, η οποία ανάγεται σε περίοδο αναφοράς 8 ωρών και περιλαμβάνει όλες τις εκθέσεις του εργαζόμενου σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα κατά τη διάρκεια της μέρας. Εκφράζεται σε μόνες: μέτρα ανά τετραγωνικό δευτερόλεπτο ( $m/s^2$ ).

## **Μερική τιμή έκθεσης σε κραδασμούς, $A_i(8)$**

Η συνεισφορά μιας εργασίας  $i$  στην ημερήσια τιμή έκθεσης σε κραδασμούς, εκφρασμένη σε  $m/s^2$ . Η μερική τιμή έκθεσης συσχετίζει την ημερήσια τιμή έκθεσης από ένα συγκεκριμένο εργαλείο ή διαδικασία  $i$  (όπου ο εργαζόμενος εκτίθεται σε κραδασμούς παραγόμενους μόνο από ένα εργαλείο ή μία διαδικασία, τότε η ημερήσια τιμή έκθεσης ισούται με την μερική τιμή έκθεσης).

## **Επίβλεψη της υγείας**

Ένα πρόγραμμα ιατρικών ελέγχων των εργαζομένων που αποσκοπεί στην πρόληψη και ταχεία διάγνωση κάθε πάθησης που συνδέεται με τις επαγγελματικές δραστηριότητες.

## **Τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης**

Η ημερήσια τιμή έκθεσης των εργαζομένων (η οποία ανάγεται σε περίοδο αναφοράς 8 ωρών και ορίζεται στα  $2,5 m/s^2$  για κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα), υπέρβαση της οποίας οδηγεί σε λήψη επιπρόσθετων μέτρων πρόληψης για έλεγχο των υφιστάμενων για την υγεία των εργαζομένων κινδύνων.

## **Οριακή τιμή έκθεσης**

Η ημερήσια τιμή έκθεσης των εργαζομένων (η οποία ανάγεται σε περίοδο αναφοράς 8 ωρών και ορίζεται στα  $5 m/s^2$  για κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα άκρας χειρός-βραχίονα), υπέρβαση της οποίας δεν επιτρέπεται.

## **Χρονική διάρκεια έκθεσης**

Η χρονική περίοδος ανά ημέρα κατά τη διάρκεια της οποίας ο εργαζόμενος εκτίθεται σε κάποια πηγή κραδασμού.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Η Βιβλιογραφία

## Η.1 ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΗΣ ΕΕ

Οδηγία 2002/44/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Ιουνίου 2002 περί των ελαχίστων προδιαγραφών υγείας και ασφαλείας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (κραδασμοί) (δέκατη έκτη ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ)

Οδηγία 89/391/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 12ης Ιουνίου 1989 σχετικά με την εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία

Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)

Οδηγία 98/37/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Ιουνίου 1998 για την προσέγγιση της νομοθεσίας των κρατών μελών σχετικά με τις μηχανές (καταργήθηκε από την οδηγία 2006/42/ΕΚ)

Οδηγία 89/686/ΕΟΚ: Οδηγία του Συμβουλίου της 21ης Δεκεμβρίου 1989 για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας, όπως τροποποιήθηκε από τις οδηγίες 93/68/ΕΟΚ, 93/95/ΕΟΚ και 96/58/ΕΚ

Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ της 30ής Νοεμβρίου 1989 σχετικά με τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζομένους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία (τρίτη ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ)

## Η.2 ΠΡΟΤΥΠΑ

### Ευρωπαϊκά

Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (2001) Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 1: General requirements (Μηχανικοί κραδασμοί – Μέτρηση και αξιολόγηση της ανθρώπινης έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο χέρι – Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις) EN ISO 5349-1:2001

Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (2001) Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration — Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace (Μηχανικοί κραδασμοί – Μέτρηση και αξιολόγηση της ανθρώπινης έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο χέρι – Μέρος 2: Πρακτική καθοδήγηση για μέτρηση στο χώρο εργασίας) EN ISO 5349-2:2001

Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (1996) Mechanical vibration and shock — Hand-arm vibration — Method for the measurement and evaluation of the vibration transmissibility of gloves at the palm of the hand (Μηχανικοί κραδασμοί και κρούση – Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα – Μέθοδος μέτρησης και αξιολόγησης της μετάδοσης των κραδασμών από γάντια στην παλάμη του χεριού) EN ISO 10819:1996

Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (1997) Mechanical vibration — Declaration and verification of vibration emission values (Μηχανικοί κραδασμοί – Δήλωση και επαλήθευση τιμών εκπομπής κραδασμών) EN 12096:1997

Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (2005) Mechanical vibration — Hand-held and hand-guided machinery — Principles for evaluation of vibration emission (Μηχανικοί κραδασμοί – Φορητά και χειροκατευθυνόμενα μηχανήματα – Αρχές αξιολόγησης της εκπομπής κραδασμών) EN ISO 20643:2005

Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (1995) Hand-arm vibration — Guidelines for vibration hazards reduction — Part 1: Engineering methods by design of machinery (Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα – Κατευθυντήριες γραμμές για τον περιορισμό των κινδύνων κραδασμών – Μέρος 1: Μηχανολογικές μέθοδοι ανά σχεδιασμό μηχανήματος) CEN/CR 1030-1:1995

Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (1995) Hand-arm vibration — Guidelines for vibration hazards reduction — Part 2: Management measures at the workplace (Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα – Κατευθυντήριες γραμμές για τον περιορισμό των κινδύνων κραδασμών – Μέρος 2: Μέτρα διαχείρισης στο χώρο εργασίας) CEN/CR 1030-2:1995





Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (2005) Mechanical vibration — Guideline for the assessment of exposure to hand-transmitted vibration using available information including that provided by manufacturers of machinery (Μηχανικοί κραδασμοί – Κατευθυντήρια γραμμή για την εκτίμηση της έκθεσης σε κραδασμούς μεταδιδόμενους στο χέρι χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένων όσων παρέχουν οι κατασκευαστές των μηχανημάτων)  
CEN/TR 15350: 2005

### Διεθνή

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (2005) Human response to vibration — measuring instrumentation (Αντίδραση του ανθρώπου στους κραδασμούς – όργανα μέτρησης) ISO 8041:2005

ISO 13091-1:2001 Mechanical vibration — Vibrotactile perception thresholds for the assessment of nerve dysfunction — Part 1: Methods of measurement at the fingertips (Μηχανικοί κραδασμοί – Ουδοί απτικής αντίληψης των κραδασμών για την εκτίμηση νευρολογικής δυσλειτουργίας – Μέρος 1: Μέθοδοι μέτρησης στα άκρα των δακτύλων)

ISO 13091-2:2003 Mechanical vibration — Vibrotactile perception thresholds for the assessment of nerve dysfunction — Part 2: Analysis and interpretation of measurements at the fingertips (Μηχανικοί κραδασμοί – Ουδοί απτικής αντίληψης των κραδασμών για την εκτίμηση νευρολογικής δυσλειτουργίας – Μέρος 2: Ανάλυση και ερμηνεία μετρήσεων στα άκρα των δακτύλων)

ISO 14835-1:2005 Mechanical vibration and shock — Cold provocation tests for the assessment of peripheral vascular function — Part 1: Measurement and evaluation of finger skin temperature (Μηχανικοί κραδασμοί και κρούση – Δοκιμές πρόκλησης ψύχους για την εκτίμηση της περιφερικής αγγειακής λειτουργίας – Μέρος 1: Μέτρηση και αξιολόγηση της θερμοκρασίας του δέρματος των δακτύλων)

ISO 14835-2:2005 Mechanical vibration and shock — Cold provocation tests for the assessment of peripheral vascular function — Part 2: Measurement and evaluation of finger systolic blood pressure (Μηχανικοί κραδασμοί και κρούση – Δοκιμές πρόκλησης ψύχους για την εκτίμηση της περιφερικής αγγειακής λειτουργίας – Μέρος 2: Μέτρηση και αξιολόγηση της συστολικής πίεσης στα δάκτυλα)

ISO/TS 15694:2004 Mechanical vibration and shock — Measurement and evaluation of single shocks transmitted from hand-held and hand-guided machines to the hand-arm system (Μηχανικοί κραδασμοί και κρούση – Μέτρηση και αξιολόγηση μεμονωμένων κρούσεων που μεταδίδονται από φορητά

και χειροκατευθυνόμενα μηχανήματα στο σύστημα χεριού-βραχίονα)

ISO/TR 22521:2005 Portable hand-held forestry machines — Vibration emission values at the handles — Comparative data in 2002 (Φορητά χειρόφερτα δασικά μηχανήματα – Τιμές εκπομπής κραδασμών στις χειρολαβές)

## H.3 ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kaulbars, U. Παράμετροι κραδασμών μεταδιδόμενων στο σύστημα χεριού-βραχίονα: μετρήσεις από τους κατασκευαστές και στο χώρο εργασίας – αποκλίσεις και αιτίες. VDI-Report No. 1821 (2004), p. 115-124. [www.hvbg.de/d/bia/vera/vera2a/human/kaulbars2.pdf](http://www.hvbg.de/d/bia/vera/vera2a/human/kaulbars2.pdf). (Στα γερμανικά)

LEY F. X. Διαταραχές οστών και αρθρώσεων από κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα χεριού-βραχίονα. INRS, Document pour le médecin du Travail, n°40, 4 term 1989. (Στα γαλλικά)

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

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

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

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

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

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

Palmer, K.T., Griffin, M.J., Bednall, H., Pannett, B., Coggon, D. (2000) Prevalence and pattern of

occupational exposure to hand transmitted vibration in Great Britain: findings from a national survey. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, (4), 218-228.

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

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

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

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

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

Rocher O., Lex F. X., Mereau P., Donati P. Διαταραχές οστών και αρθρώσεων του αγκώνα από έκθεση σε κραδασμούς φορητών εργαλείων. INRS, Document pour le médecin du Travail, n°56, 4 term, 1993 (στα γαλλικά)

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

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

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

Taylor, W. (Editor) (1974) The vibration syndrome. Proceedings of a Conference on the Medical Engineering and Legal Aspects of Hand-Arm Vibration at the University of Dundee, 12-14th July,





1972. Επιμέλεια: W. Taylor, Έκδοση: Academic Press, ISBN 0 12 684760 6.

Taylor, W., Pelmear, P.L. (Editors) (1975) Vibration white finger in industry, (A report, comprising edited versions of papers submitted to the Department of Health and Social Security in December 1973). Έκδοση: Academic Press, ISBN 0 12 684550 6.H.4

## H.4 ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ ΜΕ ΟΔΗΓΙΕΣ

Δελτίο για τους εργαζομένους του ιδρύματος υποχρεωτικής ασφάλισης ατυχημάτων και πρόληψης στη μεταλλευτική βιομηχανία (Bergbau-Berufsgenossenschaft) «(Ασθένειες του ανθρώπου προκαλούμενες από κραδασμούς)». (Στα γερμανικά)

Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας (FIOSH). Προστασία έναντι των κραδασμών: πρόβλημα ή όχι; (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)). [www.baua.de/info/bestell.htm#schrift](http://www.baua.de/info/bestell.htm#schrift). (Στα γερμανικά)

Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας (FIOSH). Προστασία έναντι των κραδασμών στο χώρο εργασίας (technics 12). (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)). [www.baua.de/info/bestell.htm#schrift](http://www.baua.de/info/bestell.htm#schrift). (Στα γερμανικά)

Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας (FIOSH). Κραδασμικά φορτία στον τομέα των κατασκευών (technics 23). (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – BAuA). [www.baua.de/info/bestell.htm#schrift](http://www.baua.de/info/bestell.htm#schrift). (Στα γερμανικά)

Gruber, H.; Mierdel, B. Κατευθυντήριες γραμμές για την εκτίμηση κινδύνων. Bochum: VTI Verlag 2003. (Στα γερμανικά)

HSE (Εκτελεστική Αρχή του Ηνωμένου Βασιλείου για την Υγεία και την Ασφάλεια) (2005) Hand-arm Vibration - The Control of Vibration at Work Regulations 2005. Guidance on Regulations L140 (Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα – Ο έλεγχος των κραδασμών στους κανονισμούς εργασίας 2005. Οδηγίες για τους κανονισμούς L140) Βιβλία HSE 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 (Έλεγχος των κινδύνων από τους κραδασμούς στο σύστημα χεριού-βραχίονα: Συμβουλές προς τους εργοδότες για τον έλεγχο των κραδασμών στους κανονισμούς εργασίας 2005) Φυλλάδιο INDG175 (rev2) Βιβλία HSE 2005 ISBN 0 7176 6117 2

HSE (2005) Hand-arm vibration: Advice for workers. (Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα: Συμβουλές προς τους εργαζομένους) Κάρτα τσέπης INDG296 (rev1) Βιβλία HSE 2005 ISBN 0 7176 6118 0

HSE (1998) Hard to handle: Hand-arm vibration – managing the risk (Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα: δύσκολοι στο χειρισμό – διαχείριση του κινδύνου) Βίντεο Βιβλία HSE 1998 ISBN 0 7176 1881 1

HSE (2002) Use of contractors: A joint responsibility (Χρήση εργολάβων: κοινή ευθύνη) Φυλλάδιο INDG368 Βιβλία HSE 2002 10 ISBN 0 7176 2566 4

HSE (1996) Hazards associated with foundry processes: Hand-arm vibration - the current picture (Κίνδυνοι συνδεδεμένοι με τις διαδικασίες των χυτηρίων: Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα – η τρέχουσα εικόνα) Ενημερωτικό δελτίο για τα χυτήρια FNIS8 Δημοσιευμένο μόνο στο διαδίκτυο στη διεύθυνση [www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm)

HSE (1999) Hazards associated with foundry processes: Hand-arm vibration - assessing the need for action (Κίνδυνοι συνδεδεμένοι με τις διαδικασίες των χυτηρίων: Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα – εκτίμηση της ανάγκης για δράση) Ενημερωτικό δελτίο για τα χυτήρια FNIS10 Δημοσιευμένο μόνο στο διαδίκτυο στη διεύθυνση [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 (Κραδασμοί μεταδιδόμενοι στο σύστημα χεριού-βραχίονα στα χυτήρια: εργασίες εκ νέου επικάλυψης υψικαμίνου και κάδου χύτευσης) Ενημερωτικό δελτίο για τα χυτήρια FNIS11 Δημοσιευμένο μόνο στο διαδίκτυο στη διεύθυνση [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 (Πολιτική προμηθειών προσανατολισμένη στη μείωση των κραδασμών των εργαλείων στα χυτήρια) Ενημερωτικό δελτίο για τα χυτήρια FNIS12 Δημοσιευμένο μόνο στο διαδίκτυο στη διεύθυνση [www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/founindx.htm)

Υπουργείο Εμπορίου και Βιομηχανίας του Ηνωμένου Βασιλείου (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) (Μηχανήματα. Καθοδηγητικά σημειώματα για τους κανονισμούς του Ηνωμένου Βασιλείου. Οδηγίες σχετικά με την προμήθεια μηχανημάτων (Ασφάλεια) Κανονισμοί του 1992, όπως τροποποιήθηκαν από τον κανονισμό για

την προμήθεια μηχανημάτων (Ασφάλεια) (Τροποποίηση) Κανονισμοί 1994 URN 95/650

INRS (Γαλλικό Εθνικό Ίδρυμα Έρευνας και Ασφάλειας) (1991). Smooth impact. Use an anti-vibration concrete breaker. (Απαλή κρούση. Χρήση αντικραδασμικού θραυστήρα σκυροδέματος) INRS, ED 1346. (Στα γαλλικά).

INRS. (2001) The hand in danger (Τα χέρια σε κίνδυνο). INRS, ED 863. (στα γαλλικά και τα αγγλικά)

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

ISSA (Διεθνής Ένωση Κοινωνικής Ασφάλισης). Vibration at work (Οι κραδασμοί στην εργασία). Δημοσιεύθηκε από το INRS για τη Διεθνή Επιτροπή Έρευνας της ISSA, 1989. (Υπάρχει σε αγγλικά, γαλλικά, γερμανικά και ισπανικά)

Kaulbars, U. (1998) Technical protection against hand-arm vibrations (Τεχνική προστασία από τους κραδασμούς που μεταδίδονται στο σύστημα χεριού-βραχίονα). BIA Handbuch, 33. Lfg. XII/98. (Στα γερμανικά)

Kaulbars, U. (2001) Αντικραδασμικά γάντια – Θετικός κατάλογος. BIA Handbuch, 39. Lfg. VII/2001. (Στα γερμανικά)

Neugebauer, G., Hartung, E. Μηχανικοί κραδασμοί στο χώρο εργασίας. Bochum: VTI Verlag 2002. (Στα γερμανικά)

Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz. (2005) G46: Belastungen des Muskel- und Skelettsystems. (Στα γερμανικά)

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

ISPESL La sindrome da vibrazioni mano - braccio. Vibrazioni meccaniche nei luoghi di lavoro : stato della normativa. (Στα ιταλικά)

## H.5 ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

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

**Γενικές πληροφορίες για τους κραδασμούς που μεταδίδονται στο ανθρώπινο σώμα και σύνδεσμοι με διάφορους συναφείς ιστότοπους**

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

**Δεδομένα για την εκπομπή κραδασμών**

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

**Δεδομένα για την εκπομπή κραδασμών**

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

**Σύστημα υπολογισμού της έκθεσης**

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

**Σύστημα υπολογισμού της έκθεσης**

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

**Σύστημα υπολογισμού της έκθεσης**







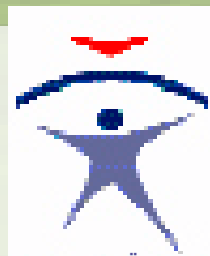
**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ**

Γενική Διεύθυνση Συνθηκών και Υγιεινής της Εργασίας

Δ/νση Διαχείρισης της Πληροφόρησης, Επιμόρφωσης  
και Παρακολούθησης Πολιτικής Συνθηκών Εργασίας  
για θέματα Ασφάλειας και Υγείας

Εθνικός Εστιακός Πόλος Πληροφόρησης  
για θέματα Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία

<http://www.yeka.gr>



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ  
ΕΚΣΤΡΑΤΕΙΑ  
ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΣ  
ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

<http://hw.osha.europa.eu>