



Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung



BG BAU



ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Ενδυνάμωση του Τμήματος Επιθεώρησης Εργασίας καθώς και του ευρύτερου δημόσιου τομέα και των ιδιωτικών επιχειρήσεων, με σκοπό τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας στους τομείς των κατασκευών, των εξορυκτικών βιομηχανιών και των λιμενικών εργασιών.

Αρ.Συμβ.: CY2005/17/643.03.01.01

ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΙΣΗΓΗΣΗΣ

- ◆ Εισαγωγή στις δονήσεις
- ◆ Τύποι δονήσεων – έκθεση σε δονήσεις
- ◆ Επιδράσεις των δονήσεων στην υγεία
- ◆ Επαγγελματικές ασθένειες από έκθεση σε δονήσεις
- ◆ Οι Κ.Δ.Π. 332/2005: «Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Προστασία από τους Κραδασμούς) Κανονισμοί του 2005», σε εναρμόνιση με την Οδηγία 2002/44/ΕΚ – Οριακές τιμές
- ◆ Εκτίμηση της έκθεσης σε δονήσεις
- ◆ Εκπαίδευση – επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων
- ◆ Ευρωπαϊκά πρότυπα για τις δονήσεις
- ◆ Παραδείγματα έκθεσης σε δονήσεις
- ◆ Μέτρα πρόληψης

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

- **Τι είναι δονήσεις:** είναι μηχανικές ταλαντώσεις που μεταφέρονται μέσω στερεών σωμάτων
- **Βασικά χαρακτηριστικά δονήσεων:** μετατόπιση, συχνότητα (Hz), ταχύτητα, επιτάχυνση, κατεύθυνση κίνησης (άξονες x , ψ , ζ)
- **Μονάδα μέτρησης:** επιτάχυνση (m/s^2)

ΤΥΠΟΙ ΔΟΝΗΣΕΩΝ - ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΔΟΝΗΣΕΙΣ (1)

- **Δονήσεις άνω άκρων:**
 - ✓ Χειριστές κομπρεσέρ (δονήσεις από 11 m/s^2 – 16 m/s^2)*
 - ✓ Χειριστές φορητών εργαλείων
 - Τρυπάνια (δονήσεις από 8 m/s^2 – 16 m/s^2)
 - Αλυσοπρίονα (δονήσεις από 5 m/s^2 – 7 m/s^2)
- ✓ Χειριστές δονητών σκυροδέματος

* Πηγή ενδεικτικών τιμών δονήσεων:

«Guide to good practice on Hand-Arm Vibration, Non-binding guide to good practice with a view to implementation of Directive 2002/44/EC on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibrations)»



Τύποι δονήσεων - Έκθεση σε δονήσεις (2)

- Δονήσεις ολοκλήρου σώματος:
 - ✓ Χειριστές χωματουργικών μηχανημάτων (δονήσεις από $0,3 \text{ m/s}^2 - 1,1 \text{ m/s}^2$)*
 - ✓ Χειριστές διατρητικών μηχανημάτων
 - ✓ Χειριστές μηχανημάτων οδοποιίας: (δονήσεις από $0,5 \text{ m/s}^2 - 2 \text{ m/s}^2$)
 - ✓ Χειριστές ανυψωτικών μηχανημάτων (γερανοί, κλάρκ):(δονήσεις από $0,4 \text{ m/s}^2 - 0,9 \text{ m/s}^2$)
 - ✓ Χειριστές αγροτικών και δασοκομικών τρακτέρ:(δονήσεις από $0,4 \text{ m/s}^2 - 0,9 \text{ m/s}^2$)

* Πηγή ενδεικτικών τιμών δονήσεων:

«Guide to good practice on Whole Body Vibration, Non-binding guide to good practice with a view to implementation of Directive 2002/44/EC on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibrations)»



ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΟΝΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

■ Δονήσεις άνω άκρων

- ✓ Αγγειακές διαταραχές (σύνδρομο άσπρου δακτύλου, Raynault)
- ✓ Μυοσκελετικές διαταραχές
- ✓ Νευρολογικές διαταραχές



■ Δονήσεις ολοκλήρου σώματος

- ✓ Βλάβες στη σπονδυλική στήλη
- ✓ Πόνοι στην κοιλιά – Δυσκολία στη χώνεψη
- ✓ Δυσκολία στην ούρηση
- ✓ Προστάτης
- ✓ Ναυτία
- ✓ Προβληματική ισορροπία και κινήσεις
- ✓ Διαταραχές όρασης (για συχνότητες < 5 Hz)
- ✓ Πονοκέφαλοι

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ στην ΚΥΠΡΟ [Οι περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία (Γνωστοποίηση Επαγγελματικών Ασθενειών) Κανονισμοί του 2007]

- ❑ Οστεοαρθρικές ασθένειες των χεριών και των καρπών που προκαλούνται από μηχανικές δονήσεις
- ❑ Αγγειονευρωτικές ασθένειες που προκαλούνται από μηχανικές δονήσεις

ΟΙ Κ.Δ.Π. 332/2005 - ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

□ Για κραδασμούς μεταδιδόμενους στο σύστημα χεριού-βραχίονα

- α) Η ημερήσια οριακή τιμή έκθεσης αναγόμενη σε περίοδο αναφοράς 8 ωρών καθορίζεται σε **5 m/s²**.
- β) Η ημερήσια τιμή έκθεσης για την ανάληψη δράσης, αναγόμενη σε περίοδο αναφοράς 8 ωρών καθορίζεται σε **2,5 m/s²**

□ Για κραδασμούς σε ολόκληρο το σώμα

- α) Η ημερήσια οριακή τιμή έκθεσης αναγόμενη σε περίοδο αναφοράς 8 ωρών καθορίζεται σε **1,15 m/s²** ή κατ' επιλογήν του κράτους μέλους, σε τιμή δόσης κραδασμών **21 m/s^{1,75}**.
- β) Η ημερήσια τιμή έκθεσης για την ανάληψη δράσης, αναγόμενη σε περίοδο αναφοράς 8 ωρών καθορίζεται σε **0,5 m/s²** ή κατ' επιλογήν του κράτους μέλους, σε τιμή δόσης κραδασμών **9,1 m/s^{1,75}**

ΟΙ Κ.Δ.Π. 332/2005 - ΟΡΙΑΚΕΣ ΤΙΜΕΣ

□ Η τιμή δόσης κραδασμών (Vibration Dose Value): Για ορισμένους τύπους δονήσεων, ιδιαίτερα για αυτούς που εμπριέχουν σοκ, η βασική μεθοδολογία εκτίμησης, $A(8)$, μπορεί να υποτιμήσει την σοβαρότητα της επίδρασης των δονήσεων στον άνθρωπο. Έτσι υπάρχει μια εναλλακτική μέθοδος που λέγεται μέτρηση της τιμής δόσης κραδασμών.

□ Η VDV είναι μία αθροιστική δόση, που βασίζεται στην 4η ρίζα της μέσης επιτάχυνσης, με μονάδα μέτρησης $m/s^{1,75}$

□ Τιμή δόσης κραδασμών =

$$\left[\int_{t=0}^{t=\infty} a(t)^4 dt \right]^{1/4}$$

□ Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 2631-1, χρησιμοποιούμε τη μεθοδολογία μέτρησης τιμής δόσης κραδασμών, όταν ο Crest factor = η max peak τιμή δονήσεων / rms τιμή, είναι μικρότερος του 9.

Σε περίπτωση εξοπλισμών που δόθηκαν σε εργαζόμενους, πριν την 6/7/2007 και δεν τηρούν τις οριακές τιμές, οι εργοδότες μπορεί να κάνουν χρήση μεταβατικής περιόδου **max 5 ετών** από την ισχύ των κανονισμών.

Παράταση εφαρμογής για γεωργία και δασοκομία **4 έτη**.

Παρεκκλίσεις οριακών τιμών για δονήσεις ολοκλήρου σώματος για ναυτιλία, αεροπορία.

- ➡ **Οι υποχρεώσεις των εργοδοτών στα πλαίσια της νομοθεσίας ισχύουν και για τους αυτοεργοδοτούμενους σε σχέση με τον εαυτό τους.**

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

- Οι εργαζόμενοι ενημερώνονται και καταρτίζονται σχετικά με τα μέτρα πρόληψης για την εξάλειψη των κραδασμών, τις οριακές τιμές έκθεσης, τα αποτελέσματα της εκτίμησης, τις συνθήκες υπό τις οποίες έχουν δικαίωμα επίβλεψης της υγείας τους και ασφαλείς εργασιακές πρακτικές.
- Οι διαβουλεύσεις και η συμμετοχή των εργαζομένων πραγματοποιούνται σύμφωνα με το σχετικό άρθρο της οδηγίας πλαισίου, όσον αφορά τα θέματα που καλύπτει η οδηγία.
- Η επίβλεψη της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε κραδασμούς είναι υποχρεωτική, όταν προκύψει από τα αποτελέσματα της εκτίμησης των κινδύνων ότι υπάρχει κίνδυνος για την υγεία των εργαζομένων.
- ➔ Σε κάθε περίπτωση οι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε κραδασμούς ανώτερους των τιμών ανάληψης δράσης έχουν το δικαίωμα να τύχουν κατάλληλης επίβλεψης της υγείας των.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ (1)

- Ο εργοδότης πρέπει να έχει στη διάθεσή του μια **εκτίμηση των κινδύνων από κραδασμούς**, η οποία αναθεωρείται σε κατάλληλα χρονικά διαστήματα.
- Γενικά ο εργοδότης οφείλει να εξαλείφει τους κινδύνους από κραδασμούς στην πηγή τους ή να τους περιορίζει στο ελάχιστο.
- Με βάση την εκτίμηση των κινδύνων, αν η τιμή έκθεσης για την ανάληψη δράσης υπερβαίνει το όριο, ο εργοδότης οφείλει να πάρει τεχνικά και οργανωτικά μέτρα για τη μείωση των κινδύνων από κραδασμούς. Η μείωση αυτή γίνεται βάσει των γενικών αρχών πρόληψης όπως αναφέρονται στο Νόμο περί Ασφάλειας και Υγείας στην Εργασία.
- ➡ Σε καμία περίπτωση οι εργαζόμενοι δεν μπορούν να εκτίθενται σε τιμές ανώτερες των οριακών τιμών έκθεσης.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΑΠΟ ΔΟΝΗΣΕΙΣ (2)

■ Σύστημα χεριού - βραχίονα

Ημερήσια έκθεση A (8) ισοδύναμη συνεχής επιτάχυνση για 8 ώρες, υπολογίζεται ως η τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των τετραγώνων των μετρήσιμων τιμών της επιτάχυνσης, των σταθμισμένων κατά συχνότητες επιταχύνσεις κατά τους 3 ορθογώνιες συντεταγμένες (χ, ψ, ζ).

■ Rms (root mean square, τετραγωνική ρίζα του αθροίσματος των τετραγώνων) = $a_{eq} = \sqrt{1/T \int_0^T a^2(t) dt}$

■ Ολόκληρο σώμα

Ημερήσια έκθεση A (8) ισοδύναμη συνεχής επιτάχυνση για 8 ώρες, υπολογίζεται η υψηλότερη των μετρήσιμων τιμών της επιτάχυνσης, των σταθμισμένων κατά συχνότητες επιταχύνσεις κατά τους 3 ορθογώνιους άξονες (χ, ψ, ζ).

ΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΟΝΗΣΕΩΝ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΟΝΗΣΕΙΣ

Τα παρακάτω πρότυπα αναφέρονται στη νομοθεσία για την εκτίμηση της έκθεσης από δονήσεις.

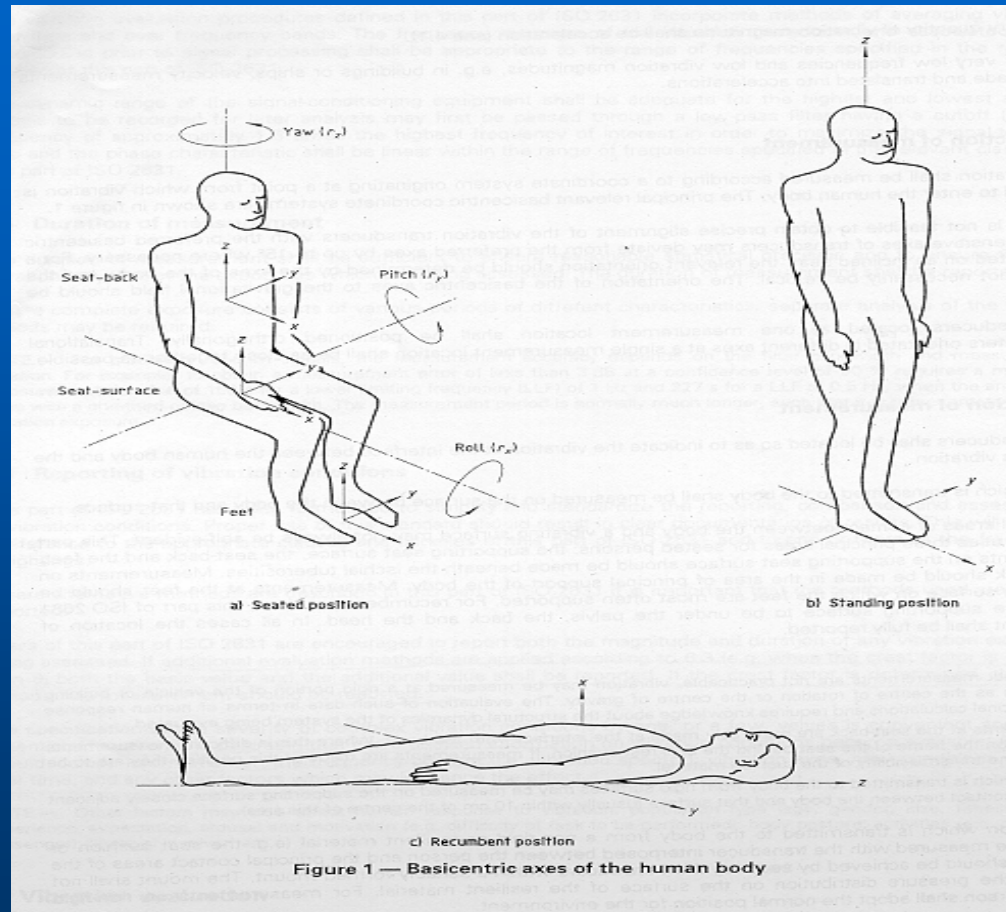
Δονήσεις Άνω Άκρων

- **ISO 5349-1: Mechanical vibration and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Part 1: General requirements**
- **CYSENISO 5349-2: Mechanical vibration and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration – Part 2: Practical guidance for measurement at the workplace**

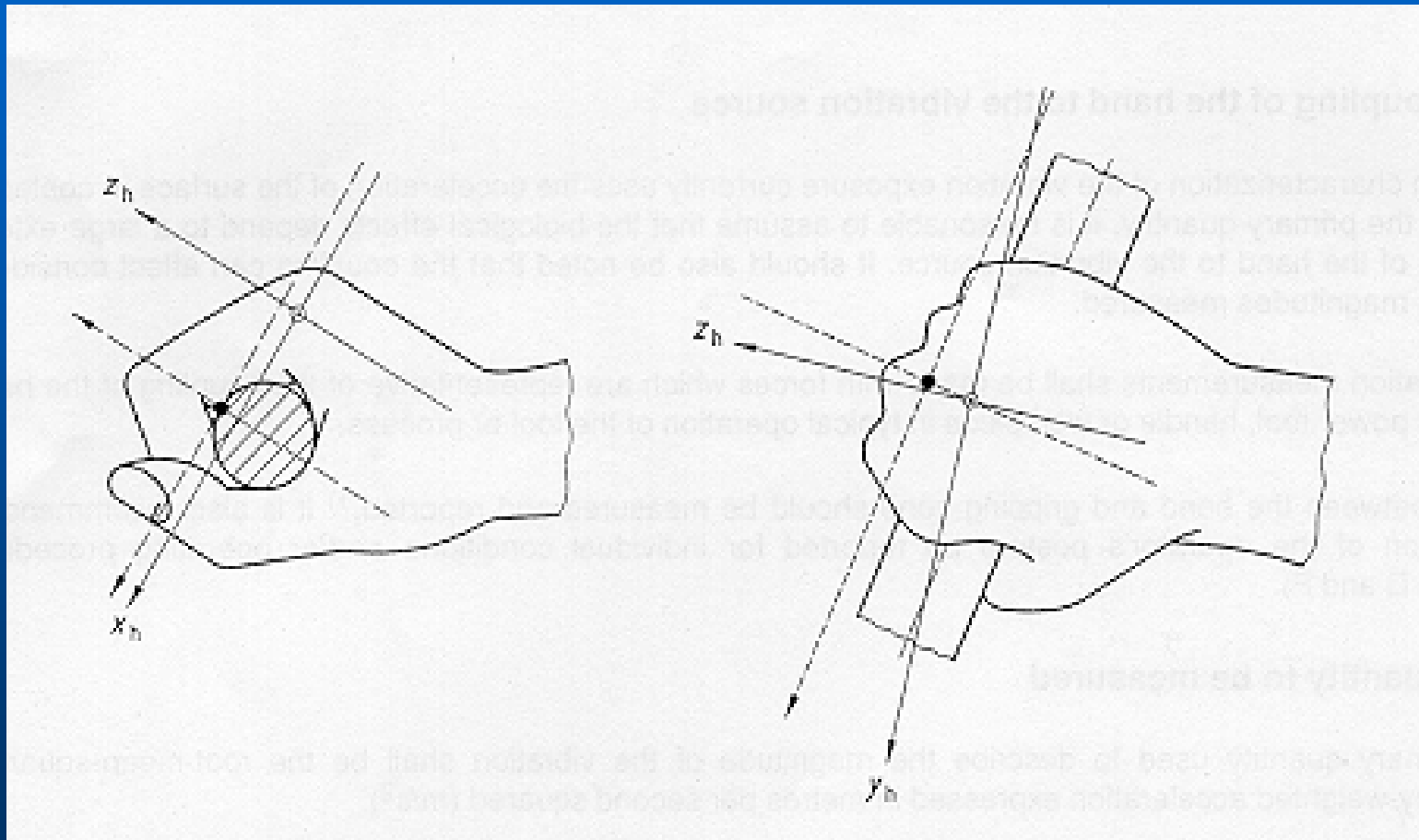
Δονήσεις Ολοκλήρου σώματος

- **ISO 2631-1: Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General Requirements**

ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΞΟΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΔΟΝΗΣΕΙΣ ΟΛΟΚΛΗΡΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ



ΟΡΙΣΜΟΣ ΑΞΟΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΔΟΝΗΣΕΙΣ ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΔΟΝΗΣΕΙΣ ΟΛΟΚΛΗΡΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ (1) (Μελέτη ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.- Αστικές Μεταφορές)



Οδηγός λεωφορείου: $> 0,5$
 m/s^2

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΔΟΝΗΣΕΙΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ (2)
(Μελέτη ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.- Τσιμεντοβιομηχανία)**



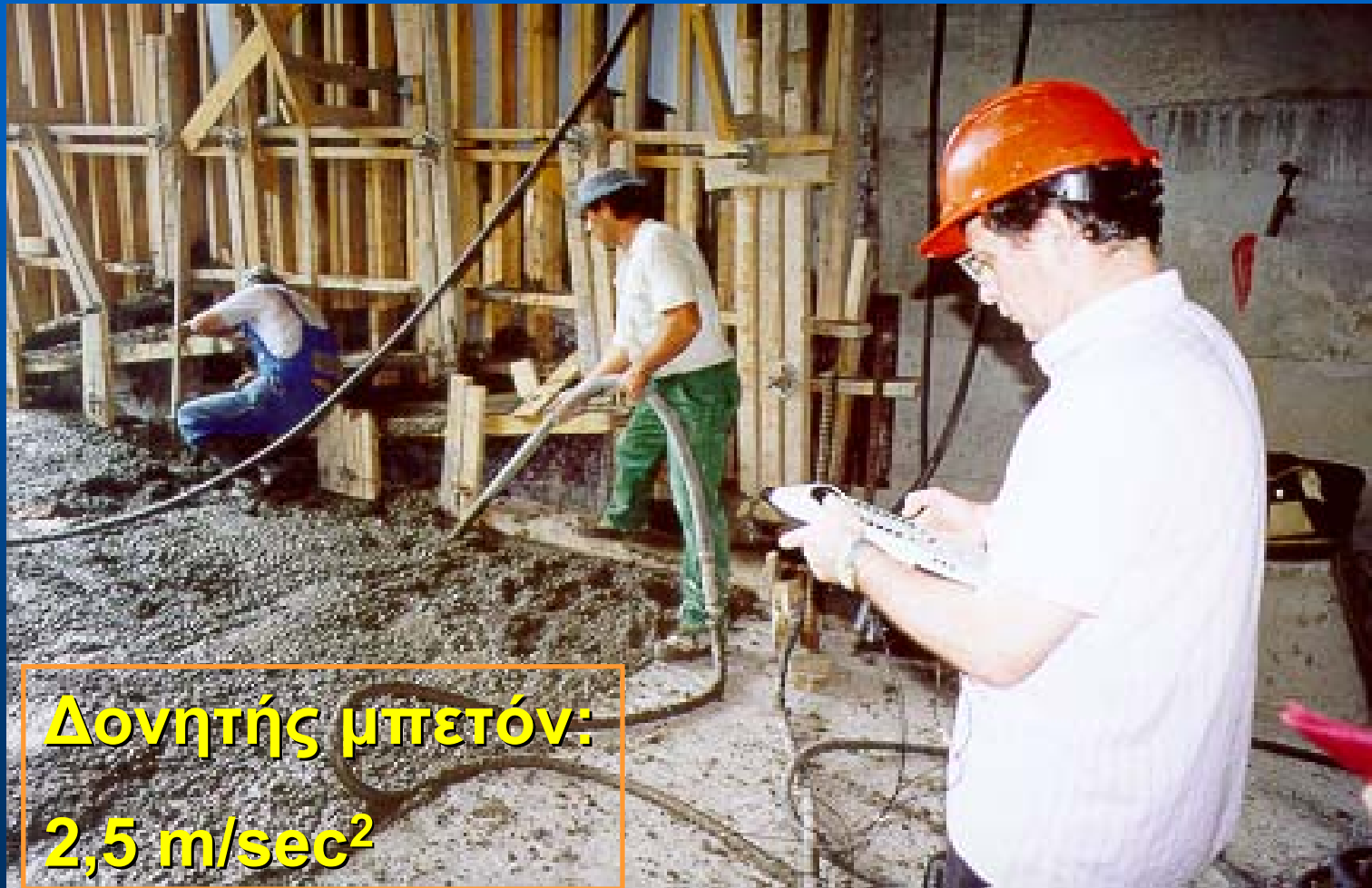
Οδηγός φορτωτή: $0,67 \text{ m/s}^2$

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΔΟΝΗΣΕΙΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ (3)
(Μελέτη ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.- Λιμενικές Υπηρεσίες)**



**Καμπίνα χειριστή γερανογέφυρας:
> 0,7 m/s² - 2 m/s²**

**ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΔΟΝΗΣΕΙΣ
ΑΝΩ ΑΚΡΩΝ (4)
(Μελέτη ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.- Τεχνικά Έργα)**



**Δονητής μπετόν:
2,5 m/sec²**

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ (1)

- **Εξάλειψη κινδύνου από έκθεση σε δονήσεις**
 - ✓ Αλλαγή μεθόδων εργασίας ώστε να μην απαιτείται έκθεση σε δονήσεις

- **Μείωση των δονήσεων στην πηγή**
 - ✓ Επιλογή εξοπλισμού με τεχνολογία χαμηλής εκπομπής δονήσεων

- **Μείωση της μετάδοσης της δόνησης στο χειριστή**
 - ✓ Υλικά που αποσβένουν τη δόνηση μεταξύ της πηγής και του χειριστή (αποσβεστήρες στη μηχανή, κατάλληλες αναρτήσεις με αποσβεστήρες στην καμπίνα, καθίσματα που αποσβένουν τους κραδασμούς, μαλακά ελαστικά, εργαλεία με ειδικές λαβές κ.λπ.)
 - ✓ Κατάλληλη επιλογή καθίσματος (συμπαγές ή μη κάθισμα ανάλογα με το όχημα, αρκετά μακρύ για να υπάρχει δυνατότητα αλλαγής θέσης εργασίας, με ελάχιστη κλίση, ρύθμιση στο βάρος του χειριστή κ.α.)

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ (2)

- Μείωση των παραγόντων που συνεργούν στην επιβάρυνση της υγείας
- ✓ Αποφυγή επίπονων στάσεων εργασίας (π.χ. Μεγάλοι υαλοπίνακες και καθρέπτες για καλή ορατότητα και κατά συνέπεια αποφυγή στροφής του λαιμού ή σκύψιμο μπροστά στα φορτηγά, καλή λαβή εργαλείων για την αποφυγή άσκησης μεγάλης πίεσης)
- ✓ Μείωση κατά το δυνατό της οδήγησης σε ακατάλληλους δρόμους (ανώμαλους δρόμους με λακκούβες)
- ✓ Μείωση της ταχύτητας του οχήματος ιδιαίτερα σε ακατάλληλους δρόμους

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ (3)

- Μείωση των παραγόντων που συνεργούν στην επιβάρυνση της υγείας
- ✓ Εκπαίδευση των εργαζομένων για να μην πηδούν από το όχημα, γιατί μπορεί να προκληθεί σοκ στο ανθρώπινο σώμα.
- ✓ Εργονομικά βοηθήματα που υποστηρίζουν το βάρος των εργαλείων και έτσι μειώνουν τις δυνάμεις που πρέπει να εφαρμόσει ο χειριστής κατά τη χρήση τους.
- ✓ Τα χέρια των χειριστών μηχανημάτων που δονούνται πρέπει να παραμένουν ζεστά και στεγνά. Το κρύο συστέλλει τα αγγεία και μειώνει το οξυγόνο που μεταφέρεται μέσω του αίματος στα χέρια. Προσοχή όμως! Πολύ χοντρά γάντια μειώνουν την αίσθηση αφής και έτσι ο χειριστής αυξάνει την πίεση που ασκεί στο μηχάνημα.

ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΛΗΨΗΣ (4)

- Κατάλληλα προγράμματα συντήρησης των μηχανημάτων
- Ενημέρωση και κατάρτιση
- Περιορισμός της διάρκειας της έκθεσης με εναλλαγή εργασιών
- Οργάνωση ωραρίου, επαρκείς περίοδοι ανάπαυσης
- Παροχή ρούχων για το κρύο και την υγρασία
- Ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΛΗΨΗΣ

Πνευματικό καλέμι που
αποσβένει τις δονήσεις



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΛΗΨΗΣ



Καθίσματα οδηγών με
πνευματικές αναρτήσεις και
ακριβή ρύθμιση της
απόσβεσης των δονήσεων

Γάντια για τη μείωση της καταπόνησης από
δονήσεις υψηλής συχνότητας
π.χ. κατά τη χρήση τριβείων

