



**ΕΚΤΙΜΗΣΗ  
ΤΩΝ ΒΛΑΠΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ  
ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΣΤΗΝ  
«ΤΜΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΛΙΚΩΝ & ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ  
Δ.Ε. ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ »**



**ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.**

**Λιοσίων 143 &  
Θειρσειού 6  
10445 Αττική**

**Phone: 210 8200199  
Fax: 210 8200222  
210 8813270  
E-mail: info@elinyae.gr**

**Δεκέμβριος  
2017**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

<b>1. Εισαγωγή</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Πληροφοριακά στοιχεία – Συνοπτη παρουσίαση του υπό εξέταση χώρου.</b> ....	<b>4</b>
<b>3. Έρευνα πεδίου</b> .....	<b>6</b>
3.1 Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός βλαπτικών παραγόντων. ....	6
3.1.1 Προσδιορισμός θορύβου .....	6
3.1.1.1 Μεθοδολογία μετρήσεων .....	6
3.1.1.2 Παράθεση αποτελεσμάτων.....	7
3.1.1.3 Ισχύον νομοθετικό πλαίσιο.....	7
3.1.2 Σταθμικός προσδιορισμός της αιωρούμενης σωματιδιακής σκόνης.....	10
3.1.2.1 Μεθοδολογία μετρήσεων .....	11
3.1.2.2 Παράθεση αποτελεσμάτων.....	11
3.1.2.3 Ισχύον νομοθετικό πλαίσιο – Οριακές τιμές.....	12
<b>4. Συμπεράσματα</b> .....	<b>13</b>

## 1. Εισαγωγή

Το παράρτημα Θεσσαλίας του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. ανταποκρινόμενο σε αίτημα του τμήματος Ελέγχου Υλικών & Ποιότητας Δ.Ε. Θεσσαλίας πραγματοποίησε μια σειρά δειγματοληψιών βλαπτικών εργασιακών παραγόντων στους χώρους εργασίας. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν στις 29/11/2017 και είχαν ως στόχο την εκτίμηση των επιπέδων θορύβου και σκόνης στο εργασιακό περιβάλλον.

Στη συνέχεια ακολουθεί έκθεση εκτίμησης των βλαπτικών εργασιακών παραγόντων όπου παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών καθώς και το είδος και η μεθοδολογία των μετρήσεων.

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν από τον κ. Στέργιο Νάρη Διδάκτορα Μηχανολόγο Μηχανικό και την κ. Μουρελάτου Ειρήνη Τεχνολόγο Τροφίμων που ανήκουν στο προσωπικό του παραρτήματος Θεσσαλίας του ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

## **2. Πληροφοριακά στοιχεία – Συντομη παρουσίαση του υπό εξέταση χώρου.**

### **2.1 Γενικά για το Εργαστήριο**

Τμήμα Εργαστηρίου Δημόσιων Έργων

Ταχ. Δ/ση : Τσαμαδού & Κορδικτώνος- Βόλος, ΤΚ 380 01

Τηλέφωνο : 24210-63730, 24210-63730

Fax: 24210-83334, e-mail: pedeth<<at>>thessalia.gov.gr

#### **Αρμοδιότητες:**

- Η εκτέλεση δειγματοληψιών και δομικών στο εργαστήριο και το εργοστάσιο για τον έλεγχο της καταλληλότητας των εδαφών, ως κατασκευαστικών υλικών και υλικών θεμελίωσης των κάθε είδους κατασκευών
- Η παρακολούθηση και εκτέλεση ποιοτικών ελέγχων στα εκτελούμενα χωματοουργικά έργα, χωμάτινα φράγματα, αναχώματα, οδοστρώματα
- Η αναγνώριση πηγών λήψης αδρανών υλικών
- Η εκτέλεση δειγματοληψιών και δομικών για τον έλεγχο της καταλληλότητας των αδρανών υλικών για κατασκευές οδοστρωμάτων
- Ο έλεγχος ασφαλικών συνδετικών υλικών και πρόσθετων βελτιωτικών υλικών για την καταλληλότητα αυτών για ασφαλικές κατασκευές
- Η μελέτη σύνθεσης ασφαλτομιγμάτων, η παρακολούθηση και ο έλεγχος λειτουργίας μονίμων εγκαταστάσεων παραγωγής ασφαλικών υλικών
- Η παρακολούθηση και εκτέλεση ποιοτικών ελέγχων στα ασφαλικά οδοστρώματα και άλλες ασφαλικές κατασκευές
- Η εκτέλεση δοκιμών και ελέγχων κονιών, τεχνητών λίθων, δομικών υλικών από τσιμέντο, γύψο, ξυλόλιθο, προϊόντων αμιαντοτσιμέντου, κεραμουργικών, προϊόντων ξυλείας, στεγανοποιητικών υλικών επιφανείας και μάζας ζωμάτων, δομικών υλικών που περιέχουν άσφαλο ή πίσσα ή υλικών σημάτων κ.λ.π.
- Η εκτέλεση χημικών αναλύσεων μετάλλων, πετρωμάτων κ.λ.π.

- Ο έλεγχος της ποιότητας τσιμέντου, της καταλληλότητας ύδατος και πρόσθετων υλικών σκυροδέματος
- Η εκτέλεση δομικών και ελέγχων αντοχής δοκιμών νωπού ή σκληρού σκυροδέματος
- Ο έλεγχος και οι δοκιμές κατασκευών σκυροδέματος, καθώς και διαφόρων υλικών χρησιμοποιούμενων σε κατασκευές σκυροδέματος
- Ο έλεγχος και η εκτέλεση δοκιμών μεταλλικών στοιχείων και σιδηρού οπλισμού σκυροδέματος

### 3. Έρευνα πεδίου

3.1 Ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός βλαπτικών παραγόντων.

#### 3.1.1 Προσδιορισμός θορύβου

Ο θόρυβος προσδιορίστηκε στα τμήματα και θέσεις εργασίας όπως αυτά αναφέρονται στον Πίνακα 3.1.1.1.

##### 3.1.1.1 Μεθοδολογία μετρήσεων.

Για τη σωστή και αντικειμενική εκτίμηση των επιπέδων του θορύβου στους υπό εξέταση εργασιακούς χώρους ακολουθήθηκε η μεθοδολογία μετρήσεων που ορίζει το **Π.Δ. 149/2006**.

Χρησιμοποιήθηκαν οι κάτωθι συσκευές:

✓ ηχόμετρο που πληροί τις κάτωθι προδιαγραφές:

- EN IEC-60651:2000 - (Type 1)
- EN IEC-60804:2000 - (Type 1)
- EN IEC-61672-1:2002 - (Type 1)
- EN IEC-1260:1996 - (Type 1)
- ANSI S1.11 - (Type 1)
- ANSI S1.4:2001.

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν αφορούσαν σταθερά σημεία. Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων, το μικρόφωνο τοποθετήθηκε σ' ένα ύψος 160 cm περίπου από το δάπεδο.

#### Στο όργανο εισήχθησαν:

1. χρονική στάθμη: επιλογή χρονικού βήματος ολοκλήρωσης 1 sec.
2. σταθμιστικό ηλεκτρονικό κύκλωμα **A και C**.
3. χρόνος  $t$  (min).

Εκτιμήθηκε η «**Ισοδύναμη A - ηχοστάθμη ( $L_{eq}$ )**» που εκφράζει τη μέση ποσότητα θορύβου που συλλαμβάνει το ανθρώπινο όργανο της ακοής στον προκαθορισμένο χρόνο.

### 3.1.1.2 Παράθεση αποτελεσμάτων.

Στον πίνακα 3.1.1.1 που ακολουθεί μεταφέρουμε τα αποτελέσματα των **σταθερών μετρήσεων** καθώς και την περιγραφή των αντίστοιχων θέσεων εργασίας.

**Πίνακας 3.1.1.1**

Σ/Μ	Ημ/νία	Leq dB(A)	Τρόπος δειγ/ψίας	MaxL dB(A)	M.Peak dB(C)	Χρόνος (min)	Περιγραφή σημείου
1θ	29-11-17	<b>76,3</b>	σταθερή	81,0	102,4	10	Διαδικασία Εκχύλησης με λειτουργία απαγωγού.
2θ	29-11-17	<b>78,7</b>	σταθερή	83,7	94,9	10	Λειτουργία κόσκινου
3θ	29-11-17	<b>79,7</b>	σταθερή	99,0	117,5	10	Αίθουσα σκυροδέματος
4θ	29-11-17	<b>81,8</b>	σταθερή	96,4	116,7	10	Λειτουργία Proctor
5θ	29-11-17	<b>109,7</b>	σταθερή	116,2	128,2	10	Δοκιμή κοπής (Κατά την διάρκεια λειτουργίας)

**Leq:** η μετρηθείσα ποσότητα θορύβου (Ισοδύναμη A - ηχοστάθμη).

**t (min):** ο προκαθορισμένος χρόνος μέτρησης σε min.

**MaxL:** το υψηλότερο επίπεδο θορύβου που κατέγραψε το ηχόμετρο (Ισοδύναμη A)

**M.Peak:** μέγιστη τιμή στιγμιαίας στάθμης θορύβου(Ισοδύναμη C)

### 3.1.1.3 Ισχύον νομοθετικό πλαίσιο.

**Το Π.Δ. 149/2006 που αναφέρεται στις "Ελάχιστες προδιαγραφές όσον αφορά την έκθεση των εργαζόμενων σε κίνδυνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος) σε εναρμόνιση με την οδηγία 2003/10/ΕΚ",** θεσπίζει τις εξής ημερήσιες στάθμες έκθεσης (Leq) για 8ωρη επαγγελματική έκθεση ή κορυφοτιμή της ηχητικής πίεσης (Peak) σε dB(C).

- α) **80 dB(A)** ή **135 dB(C)**, κατώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης.
- β) **85 dB(A)** ή **137 dB(C)**, ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης.
- γ) **87 dB(A)** ή **140 dB(C)**, σαν οριακές τιμές έκθεσης (συνυπολογίζοντας την ηχοεξασθένιση που επιτυγχάνεται από τα μέσα ατομικής προστασίας).

**α. Υποχρεώσεις εργοδοτών όταν ή στάθμη υπερβεί τα 80 dB(A) ή 135 dB(C).**

Ο εργαζόμενος, του οποίου η έκθεση σε θόρυβο υπερβαίνει τις κατώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης, δικαιούται έλεγχο της ακοής (άρθρο 9).

Ο εργοδότης θέτει στη διάθεση των εργαζομένων μέσα ατομικής προστασίας της ακοής (άρθρο 6).

**β. Υποχρεώσεις εργοδοτών όταν ή στάθμη υπερβεί τα 85 dB(A) ή 137 dB(C).**

Ο εργαζόμενος, του οποίου η έκθεση σε θόρυβο υπερβαίνει τις κατώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης, δικαιούται έλεγχο της ακοής (άρθρο 9).

Ο εργοδότης καταρτίζει και εφαρμόζει πρόγραμμα, το οποίο συνίσταται σε τεχνικά ή/ και οργανωτικά μέτρα, με σκοπό τη μείωση της έκθεσης σε θόρυβο (άρθρο 5).

Ο εργοδότης θέτει στη διάθεση των εργαζομένων μέσα ατομικής προστασίας της ακοής και η χρήση τους είναι υποχρεωτική (άρθρο 6).

Οι θέσεις εργασίας, στις οποίες οι εργαζόμενοι ενδέχεται να εκτεθούν σε θόρυβο που υπερβαίνει τις ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης, πρέπει να έχουν κατάλληλη σήμανση. Επίσης, οι χώροι όπου βρίσκονται οι παραπάνω θέσεις εργασίας οριοθετούνται και η πρόσβαση σε αυτούς περιορίζεται, όπου αυτό είναι τεχνικά εφικτό και δικαιολογείται από τον κίνδυνο έκθεσης (άρθρο 5).

**γ. Σε καμία περίπτωση η έκθεση του εργαζόμενου δεν επιτρέπεται να υπερβεί τις οριακές τιμές έκθεσης (άρθρο7), (συνυπολογίζοντας την ηχοεξασθένιση που επιτυγχάνεται από τα μέσα ατομικής προστασίας).**

Όσον αφορά στις εργασίες εντός των **αιθουσών ελέγχου (control rooms)**, αυτές χαρακτηρίζονται ως επί το πλείστον ως εργασίες γραφείου με σημαντική νοητική καταπόνηση.

Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχει πληθώρα αναφορών για τα θεμιτά επίπεδα θορύβου σε "εργασίες τύπου γραφείου ή εν γένει εργασίες που απαιτούν νοητική

προσπάθεια", έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν αποσπάται η προσοχή και δε δυσχεραίνεται η νοητική εργασία και επικοινωνία. Αυτές οι "κατευθυντήριες οδηγίες" ορίζουν ως ανεκτά τα επίπεδα θορύβου που δεν ξεπερνούν τα **55 dB(A) για 8ωρη εργασία** που απαιτεί νοητική προσπάθεια (*ISO Recommendation R1996, Estimation du bruit par rapport aux reactions des collectivités, 1971*).

### 3.1.2 Σταθμικός προσδιορισμός της αιωρούμενης σωματιδιακής σκόνης.

Η αναλυτική μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της αδρανούς σκόνης, είναι αυτή της «διαφοράς βάρους του φίλτρου», διεθνώς αναγνωρισμένη για μετρήσεις σκόνης σε εργασιακό περιβάλλον.

Βασίζεται στην αναρρόφηση μιας γνωστής ποσότητας ατμοσφαιρικού αέρα διαμέσου ενός φίλτρου, σε καθορισμένο χρονικό διάστημα.

Τα φίλτρα από εστέρες κυτταρίνης, συγκεκριμένης διαμέτρου και με πόρους 0,8 μ, πριν τη δειγματοληψία τοποθετούνται για 120 λεπτά σε κλίβανο στους 50 °C για την απούγρωποποίηση τους και ζυγίζονται σε ζυγό ακριβείας μέχρι τον 5<sup>ο</sup> δεκαδικό.

Στη συνέχεια τοποθετούνται σε κεφαλές δειγματοληψίες για τον προσδιορισμό του εισπνεύσιμου και αναπνεύσιμου κλάσματος της σκόνης και μετά το πέρας της δειγματοληψίας τοποθετούνται και πάλι για 120 min στους 50 °C, ενώ στη συνέχεια ζυγίζονται για την τελική έκφραση των αποτελεσμάτων.

Στη διαδικασία της ανάλυσης των αιωρούμενων στερεών σωματιδίων συμπεριλαμβάνεται και μια ομάδα άθικτων ("τυφλών" - blank) φίλτρων ίδιας ποιότητας με αυτά που χρησιμοποιούνται για τη δειγματοληψία των αιωρούμενων στερεών σωματιδίων στον υπό εξέταση εργασιακό χώρο για τον έλεγχο της αξιοπιστίας της μεθόδου ανάλυσης.

**Με βάση την εξίσωση:**

▪

$$\beta_2 - \beta_1/V = \text{mg}/\text{m}^3$$

Όπου:

$\beta_2$  : βάρος φίλτρου μετά την δειγματοληψία.

$\beta_1$  : βάρος φίλτρου πριν την δειγματοληψία.

$V$  : όγκος αέρα που αναρροφήθηκε στον καθορισμένο χρόνο της δειγματοληψίας.

Εκφράζουμε σε  $\text{mg}/\text{m}^3$  το αποτέλεσμα της ανάλυσης.

### 3.1.2.1 Μεθοδολογία μετρήσεων.

Πραγματοποιήθηκαν συνολικά τρεις (3) δειγματοληψίες "εισπνεύσιμου" κλάσματος της αιωρούμενης σωματιδιακής ρύπανσης, προκειμένου να εκτιμηθεί ο βαθμός της αιωρούμενης σκόνης. Νοείται ως εισπνεύσιμο κλάσμα αιωρούμενων σωματιδίων, το σύνολο των στερεών αιωρούμενων σωματιδίων το οποίο μπορεί να προσληφθεί από τον εργαζόμενο με εισπνοή από τη μύτη ή/και το στόμα, ενώ ως αναπνεύσιμο, το σύνολο των σωματιδίων από το εισπνεύσιμο κλάσμα που φθάνει στις πνευμονικές κυψελίδες. Οι αντλία τοποθετήθηκε σε σταθερή θέση εργασίας.

### 3.1.2.2 Παράθεση αποτελεσμάτων.

Στον πίνακα 3.1.2.1. αναφέρονται τα σημεία όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις με τις αντλίες, τα χαρακτηριστικά της μέτρησης και η προκύπτουσα συγκέντρωση του εισπνεύσιμου κλάσματος.

**Πίνακας 3.1.2.1.**

A/A	Ημ/νία	Σημείο/Τρόπος δειγ/ψίας	Τύπος Φίλτρου Διάμ. φίλτρου	Ροή (l/min)	Χρόνος (min)	Συγκέντρωση εισπνεύσιμου κλάσματος (mg/m <sup>3</sup> )
1σ	29-11-17	Αίθουσα κοπής δοκιμίων (30% του χρόνου εργασίες κοπής)*	Υαλοβάμβακα (37 mm).	2,8	243	<b>51,3</b>
2σ	29-11-17	Εργαστήριο σκυροδέματος (Διάρκεια εργασιών)	Υαλοβάμβακα (37 mm).	2,8	160	<b>10,6</b>

\* Σημειώνεται ότι κατά την διάρκεια των εργασιών στην αίθουσα κοπής δοκιμίων αλλά και στα ενδιάμεσα χρονικά διαστήματα ακολουθείται η πρακτική των

κλειστών ανοιγμάτων (πόρτα, παράθυρο) ενώ στον χώρο δεν υπάρχει κανενός είδους εξαερισμός (φυσικός ή τεχνητός).

### 3.1.2.3 Ισχύον νομοθετικό πλαίσιο – Οριακές τιμές.

Σύμφωνα με το Π.Δ. 77/93 η "Οριακή Τιμή Έκθεσης" για τη σκόνη που περιέχει ελεύθερο κρυσταλλικό διοξείδιο του πυριτίου (SiO<sub>2</sub>), υπολογίζεται ως εξής:

Για το αναπνεύσιμο κλάσμα:

$$T \text{ (mg/m}^3\text{)} = 10 / (X_1 + 2)$$

Για το εισπνεύσιμο κλάσμα:

$$T \text{ (mg/m}^3\text{)} = 30 / (X_2 + 3)$$

**Όπου:**

T: εκφράζει την Οριακή Τιμή Έκθεσης σε mg/m<sup>3</sup>.

X<sub>1</sub> και X<sub>2</sub>: εκφράζουν την εκατοστιαία περιεκτικότητα του κρυσταλλικού διοξειδίου του πυριτίου στη σκόνη.

Χρησιμοποιώντας το **μηδέν** ως συγκέντρωση για την εκατοστιαία περιεκτικότητα του κρυσταλλικού διοξειδίου του πυριτίου, διαμορφώνονται οι **οριακές τιμές έκθεσης του πίνακα 3.1.2.2. για 8ωρη επαγγελματική έκθεση σε αδρανή σκόνη.**

**Πίνακας 3.1.2.2.**

	Εισπνεύσιμο κλάσμα	Αναπνεύσιμο κλάσμα
Οριακή τιμή έκθεσης για την αδρανή σκόνη	10 mg/m <sup>3</sup>	5 mg/m <sup>3</sup>

Σημειώνεται ότι οι μετρήσεις αυτές είναι ενδεικτικές. Για την εκτίμηση της έκθεσης των εργαζομένων σε σκόνη απαιτείται η επανάληψη των μετρήσεων, λαμβάνοντας υπόψη τη διακύμανση της συγκέντρωσης της σκόνης και παράγοντες όπως και τη διακύμανση των κλιματολογικών συνθηκών (π.χ. ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου).

## 4. Συμπεράσματα

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει συνοπτικά, στα πλαίσια της εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου των εργαζομένων τμήματος Ελέγχου Υλικών & Ποιότητας Δ.Ε. Θεσσαλίας, τον ποσοτικό προσδιορισμό του θορύβου και της συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων. Από τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών προέκυψε ότι:

- ✓ ο εργασιακός θόρυβος υπερέβη σε δύο (2) θέσεις εργασίας την κατώτερη τιμή έκθεσης για ανάληψη δράσης των 80 dB(A) και σε μια (1) από αυτές την οριακή τιμή επαγγελματικής έκθεσης των 87 dB(A), καθιστώντας το θόρυβο ως σημαντικό και ικανό παράγοντα κινδύνου στον εργασιακό χώρο (βλ. Πίνακα 3.1.1.1.). Σημειώνεται ότι οι μετρήσεις έγιναν κατά την διάρκεια λειτουργίας των τμημάτων και απαιτείται αναγωγή σε επίπεδο οκτώωρου.
- ✓ Η συγκέντρωση του εισπνεύσιμου κλάσματος των αιωρούμενων σωματιδίων στον αέρα βρέθηκε εξαιρετικά υψηλή και ανώτερη της οριακής τιμής για οκτώωρη επαγγελματική έκθεση σε αδρανή σκόνη που καθορίζεται από το Π.Δ. 77/93 σε όλα τα σημεία που ελέγχθησαν. Παρόλα αυτά και με βάση τις πρακτικές που ακολουθούνται και την υπάρχουσα εγκατάσταση, προτείνεται η χρήση των διαθέσιμων ανοιγμάτων (θύρα, παράθυρο) κατά την διάρκεια των εργασιών αλλά και κατά τα ενδιάμεσα χρονικά διαστήματα, καθώς και η τοποθέτηση συσκευής εξαναγκασμένου εξαερισμού (πχ αξονικού ανεμιστήρα) στον τοίχο πλησίον του μηχανήματος κοπής και εν συνεχεία επανάληψη των δειγματοληψιών. Σημειώνεται επίσης ότι οι μετρήσεις έγιναν κατά την διάρκεια λειτουργίας των τμημάτων και απαιτείται αναγωγή σε επίπεδο οκτώωρου.

Υπεύθυνος Παραρτήματος Θεσσαλίας ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

Στέργιος Νάρης

Μηχανολόγος Μηχανικός MSc, PhD