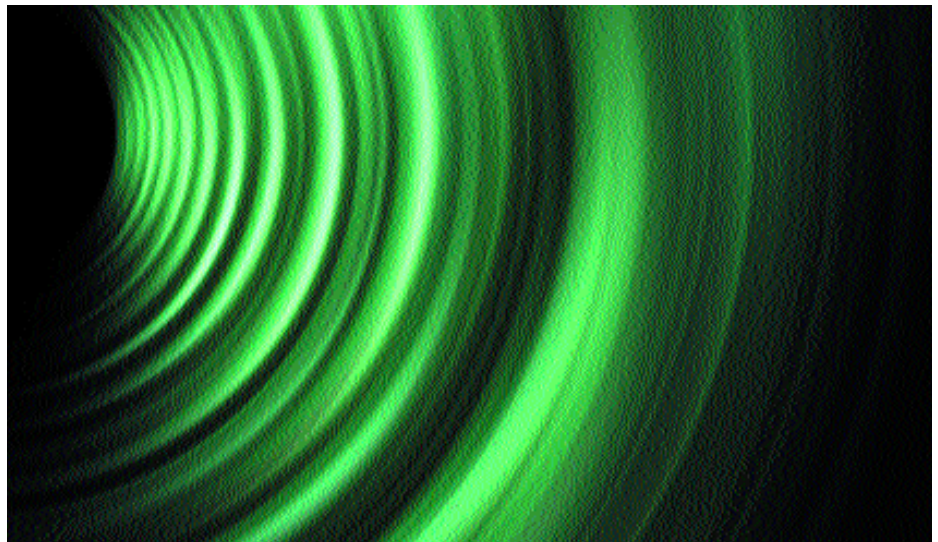


# Επίπεδα θορύβου των χώρων εργασίας στις βιομηχανίες ξύλου

Μια εμπειριστατωμένη ανάλυση που αφορά το θόρυβο, που αναπτύσσεται στους χώρους εργασίας του κλάδου, από τα διάφορα μηχανήματα.

**Ο** θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως της ποιότητας ζωής. Το είδος των επιπτώσεων του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία ήταν και είναι για πολλά χρόνια βασικό πεδίο έρευνας και μελέτης. Υψηλά επίπεδα θορύβου στο χώρο εργασίας δεν εμποδίζουν μόνο την επικοινωνία των εργαζομένων, αλλά ανάλογα με το επίπεδο, τη συχνότητα και τη διάρκεια έκθεσης, μπορεί να επηρεάσουν την ψυχική και σωματική τους υγεία. Πιο συγκεκριμένα, υψηλά επίπεδα θορύβου μπορούν να προκαλέσουν ανεπανόρθωτη ζημιά στην ανθρώπινη ακοή. Επίσης, εκτός από τη δημιουργία άγχους, ο θόρυβος μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα αντίληψης προφορικού λόγου, την ικανότητα συγκέντρωσης, την ψυχική υγεία, τη λειτουργία της καρδιάς και άλλων ζωτικών οργάνων, το νευρικό σύστημα, καθώς και την γενικότερη κοινωνική συμπεριφορά του ατόμου.

Τα επίπεδα θορύβου στα οποία εκτίθενται καθημερινά οι εργαζόμενοι στους χώρους εργασίας, κυμαίνονται μεταξύ 45 dB που δεν προκαλούν προβλήματα υγείας και 140 dB που μπορεί να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα υγείας. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα επίπεδα θορύβου που παράγονται από διάφορες εργασίες ή και μηχανήματα.



1. Επίπεδα θορύβου που παράγονται από διάφορα μηχανήματα ή εργασίες.	
Ένταση θορύβου	Πηγή θορύβου
20-30 dB	Ψίθυρος
60 dB	Κανονική συζήτηση
65-95 dB	Θεριστική μηχανή
95 dB	Ηλεκτρικό τρυπάνι
110-120 db	Συναυλία Ρόκ
120 dB	Αλυσοπρίονο
130 db	Κομπρεσέρ
170 db	Πυροβολισμός

Πηγή: American Academy of Audiology (2001)  
WHO (2001)

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (W.H.O. 1985), το όριο ασφαλείας στο οποίο ο εργαζόμενος μπορεί να είναι εκτεθειμένος καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας του (8 ώρες) χωρίς να κινδυνεύει από απώλεια ακοής, είναι τα 85 dB(A). Καθώς η ένταση αυξάνεται, η επιτρεπτή διάρκεια έκθεσης μειώνεται (Πίνακας 2).

2. Επιτρεπτή έκθεση σε θόρυβο ανάλογα με την ένταση	
Ένταση θορύβου	Επιτρεπτή διάρκεια έκθεσης
85 dB	8 hours
90 dB	2h 32 min
95 dB	48 min
100 dB	15 min
105 db	5 min
110 db	1.5 min

Πηγή: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (W.H.O. 1985)

Από την άλλη πλευρά, εξετάζοντας το θόρυβο σαν αιτία εργατικών ατυχημάτων, έχει διαπιστωθεί ότι όταν βρίσκεται σε επίπεδα της τάξεως των 95dB και άνω, η εμφάνιση ατυχημάτων είναι αρκετά συχνή. Ωστόσο, όταν η στάθμη βρίσκεται στα 90 dB και κάτω το ποσοστό των ατυχημάτων μειώνεται δραστικά.

Στην παρούσα εργασία διερευνούνται τα επίπεδα θορύβου στα οποία εκτίθενται καθημερινά οι εργαζόμενοι σε διάφορες βιομηχανίες κατεργασίας ξύλου και κατασκευής επίπλων. Η παρούσα εργασία αποτελεί το προκαταρκτικό μέρος μιας ευρύτερης μελέτης που διεξάγεται στο Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου του ΤΕΙ Λάρισας, με σκοπό την πλήρη καταγραφή και μελέτη της επίδρασης του θορύβου στις επιχειρήσεις κατεργασίας του ξύλου στη Θεσσαλία.

### Υλικά και μέθοδοι

Προκειμένου να αξιολογηθούν τα επίπεδα θορύβου στους χώρους εργασίας επιλέχθηκαν 10 αντιπροσωπευτικές βιομηχανίες κατεργασίας ξύλου και παραγωγής επίπλων της Θεσσαλίας, στις οποίες έγιναν πολυάριθμες μετρήσεις. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα αφορούσε πέντε (5) πιστήρια και πέντε (5) βιομηχανίες παραγωγής επίπλων. Αντικείμενο της μελέτης ήταν:

- ο θόρυβος που παράγουν τα διάφορα μηχανήματα κατεργασίας ξύλου τόσο σε μεμονωμένο επίπεδο όσο και σε συνολικό, καθώς και
- ο βαθμός επίδρασης του τόσο στους χειριστές όσο και στους υπόλοιπους συναδέλφους.

Για το λόγο αυτό θεωρήθηκε σκόπιμο να διαχωριστούν αρχικά τα μηχανήματα σε κατηγορίες ανάλογα με το είδος της κατεργασίας που εκτελούν. Έτσι προέκυψαν:

- Μηχανήματα τεμαχισμού (πολυπρίονες, ταινιοπρίονες, τεμαχιστικές ξυλοπλακών, σπαστήρες, παρυφωτές, τετραγωνιστικές).
- Μηχανήματα λείανσης (τριβεία)
- Μηχανές πρεσαρίσματος (πρέσες, συγκολλητικές περιθωρίων).
- Μηχανήματα άλλου τύπου (προωθητήρες, συστήματα συγκράτησης, συστήματα εξαερισμού, λέβητες).

3. Ένταση θορύβου που παράγεται στις επιχειρήσεις ξύλου επίπλου.			
A/A	Είδος μονάδας	Αριθμός μονάδων	Ένταση θορύβου(dB)
1	Βιομηχανίες παραγωγής επίπλων	5	M.O: 90.14 MIN: 72.90 MAX: 168.30
2	Πιστήρια	5	M.O: 99.05 MIN: 74.90 MAX: 133.30
Πλήθος μετρήσεων: 530+250			

4. Ένταση θορύβου που παράγεται από μηχανήματα διαφόρων κατηγοριών σε επιχειρήσεις ξύλου - επίπλου.					
A/A	Είδος μηχανημάτων	Αριθμός μηχανημάτων	Ένταση θορύβου(dB)		
			M.O	MAX	MIN
1	Μηχανήματα τεμαχισμού	27	102.22	168.30	85.40
2	Μηχανήματα λείανσης	10	93.40	100.80	90.40
3	Μηχανές πρεσαρίσματος	4	93.52	114.80	82.70
4	Άλλα μηχανήματα	12	94.30	94.30	79.90
Πλήθος μετρήσεων: 530					

Στη συνέχεια, κρίθηκε απαραίτητο να γίνουν μετρήσεις σε κάθε τμήμα της επιχείρησης (γραφεία, παραγωγή, αποθήκη, κ.α) για να είναι δυνατή η σφαιρική προσέγγιση του θέματος, καθώς και για να μελετήσουμε τις επιδράσεις του θορύβου σε όλους τους εργαζόμενους έμμεσους ή άμεσους αποδέκτες του.

Όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με ψηφιακή, φορητή συσκευή μέτρησης ήχου, κατασκευασμένη βάση των προδιαγραφών IEC 651, DIN 45633 και JIS 1502.

Κατά τη διάρκεια της δειγματοληψίας έγιναν μετρήσεις θορύβου σε τρία σημεία. Αρχικά, λαμβάνονταν μετρήσεις που αφορούσαν τη γενική ηχορύπανση του χώρου. Στη συνέχεια, πραγματοποιούνταν μετρήσεις από την εκάστοτε θέση του εργαζόμενου - χειριστή. Τέλος, μετριόταν ο θόρυβος κοντά στο κοπτικό μέσο την στιγμή που αυτό θα εκτελούσε εργασία. (H.S.E

1998).

Στον κάθε χώρο (γραφεία, παραγωγή, αποθήκες, κ.λπ.) πραγματοποιήθηκαν 5 μετρήσεις, ενώ σε κάθε μηχανήμα 10 (5 στη θέση του χειριστή και 5 κοντά στο κοπτικό μέσο).

### Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν παρουσιάζονται στους Πίν. 3 έως 7. Στον Πίν. 3 παρουσιάζονται τα επίπεδα θορύβου που επικρατούν στις επιχειρήσεις ξύλου - επίπλου. Οι επιχειρήσεις χωρίζονται στις επιχειρήσεις παραγωγής επίπλων και στα πιστήρια. Σε αυτό το σημείο της έρευνας, παρατηρήθηκε ότι και στα δύο είδη επιχειρήσεων τα επίπεδα θορύβου είναι κατά μέσο όρο υψηλά, ενώ στα πιστήρια ο θόρυβος φτάνει σχεδόν τα 100 dB.

Στον Πίν. 4 παρουσιάζεται συνοπτικά το μέγεθος του θορύβου ανά κατηγορία μηχανημάτων, ενώ στον Πίν. 5 συ-

μπεριλαμβάνεται η ένταση του θορύβου που παράγει κάθε είδος μηχανήματος ξεχωριστά.

Από τον Πίν. 4 παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο θόρυβο παράγουν τα μηχανήματα τεμαχισμού (102,22 dB), το μικρότερο τα άλλα μηχανήματα (87,52 dB), ενώ τα μηχανήματα λείανσης και πρεσαρίσματος παρουσιάζουν ενδιάμεσες τιμές (93,40 και 93,52 dB, αντίστοιχα).

Από τον Πίν. 5 παρατηρούμε ότι οι σπαστήρες παρουσίασαν τις μεγαλύτερες τιμές θορύβου (119,45 dB), τα πολυτρύπανα τις μικρότερες (81,90 dB) ενώ τα υπόλοιπα παρουσίασαν ενδιάμεσες τιμές.

Αξίζει να σημειωθεί ότι σε πολλά από τα παραπάνω μηχανήματα ο ήχος που παράγεται αυξάνεται όταν αυξάνεται το πάχος του κατεργαζόμενου κομματιού. Σε αυτό οφείλονται και τα μέγιστα των τιμών που αναφέρονται, οι οποίες δεν αποτελούν μεγάλο κίνδυνο αφού ο εργαζόμενος δεν εκτίθεται σε αυτές για μεγάλη διάρκεια.

Στον Πίν. 6 παρουσιάζονται οι τιμές του θορύβου που μετρήθηκαν:

- Στους χώρους εργασίας των μηχανημάτων,
- Στις θέσεις των χειριστών (όπου υπήρχαν),
- Κοντά στα μέσα κατεργασίας.

Συγκρίνοντας τις θέσεις αυτές μεταξύ τους, είναι φανερό ότι ο μεγαλύτερος θόρυβος κατά μέσο όρο παράγεται κοντά στη θέση του κοπτικού. Παράλληλα όμως, και η θέση του χειριστή και γενικότερα ο χώρος παραγωγής έχουν υψηλά επίπεδα θορύβου. Σε ερώτηση που έγινε σε όλους τους χειριστές κατά τη διάρκεια της έρευνας αν ο θόρυβος τους ενοχλεί κατά τη διάρκεια εργασίας τους, οι περισσότεροι από αυτούς απάντησαν ότι είναι αρκετά ενοχλητικός αλλά τον έχουν πλέον συνηθίσει. Παρόλα αυτά όμως, παραδέχτη-

5. Ένταση θορύβου που παράγεται από διάφορα μηχανήματα σε επιχειρήσεις ξύλου - επίπλου.						
A/A	Είδος μηχανήματος	Αριθμός μηχανημάτων	Ένταση θορύβου(dB)			Κατηγορία μηχανημάτων
			M.O.	MAX	MIN	
1	Πολυπρίονες	1	101.20	120.50	92.60	1
2	Σπαστήρες	2	119.45	133.30	100.20	1
3	Τεμαχιστικές CNC	2	91,20	95,50	85,40	1
4	Τεμαχιστικές	7	103.60	121.80	93.40	1
5	Πολυτρύπανα	4	81.90	83.90	79.90	4
6	Τετραγωνιστικές	2	111.29	168.30	88.30	1
7	Ταισιοπρίονες	5	95.06	91.20	100.40	1
8	Καδρονιέρες	3	95.76	121.80	93.40	1
9	Φρέζες CNC	3	92.80	94.30	91.30	4
10	Παρυφωτές	5	100.10	102.30	97.20	1
11	Λέβητες	5	87.85	90.00	85.00	4
12	Πρέσες	2	95.50	114.90	86.20	3
13	Συγκολλητικές περιθωρίων	2	91.55	107.60	82.70	3
14	Τριβεία	10	93.40	100.80	90.40	2

Πλήθος μετρήσεων: 530

καν ότι η ακοή τους έχει μειωθεί αισθητά.

Στον Πίν. 7, απεικονίζεται η κατάσταση των άλλων χώρων των βιομηχανιών, με σκοπό να εξεταστεί όχι μόνο η ηχομόνωση τους, αλλά και ο βαθμός στον οποίο οι χώροι αυτοί επηρεάζονται μεταξύ τους.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι οι εργαζόμενοι που δουλεύουν σε χώρους πλην της παραγωγής, δεν κινδυνεύουν άμεσα από τις επιπτώσεις του θορύβου, καθώς η στάθμη του είναι σε ανεκτά επίπεδα. Αυτό διακρίνεται ευκολότερα στο Διάγρ. 1, στο οποίο απεικονίζεται ο βαθμός επι-

6. Ένταση θορύβου ανάλογα με τη θέση μέτρησης.				
A/A	Θέση μέτρησης	Ένταση θορύβου (dB)		
		M.O.	MAX	MIN
1	Χώρος παραγωγής	93.20	113.30	77.50
2	Θέση χειριστή	99.33	168.30	79.90
3	Θέση κατεργασίας	102.05	128.50	86.20

Πλήθος μετρήσεων: 530

7. Ένταση θορύβου σε διάφορους χώρους επιχειρήσεων ξύλου - επίπλου.				
A/A	Θέση μέτρησης	Ένταση θορύβου (dB)		
		M.O.	MAX	MIN
1	Γραφεία	76.13	79.50	72.90
2	Αποθήκες	80.20	85.40	74.90
3	Τροχιστήρια	92.50	97.00	90.70
4	Υποσταθμοί	79.30	81.60	78.80

Πλήθος μετρήσεων: 530

κινδυνότητας του κάθε χώρου εργασίας (διαβαθμίσεις χρωμάτων), σε σχέση πάντα με τα επίπεδα θορύβου που επικρατούν σε κάθε ένα από αυτούς. Στο Διάγρ. 2 γίνεται μια συγκριτική απεικόνιση του θορύβου που παρά-



γουν τα μηχανήματα που συμμετείχαν στην έρευνα μας (ανοικτό χρώμα), με το μέγιστο επιτρεπτό όριο θορύβου στο οποίο μπορεί να είναι εκτεθειμένος ο εργαζόμενος για 8 ώρες. (85 dB -μαύρο χρώμα). Με τους αριθμούς 1 - 14 απεικονίζονται τα μηχανήματα του Πίν. 5.

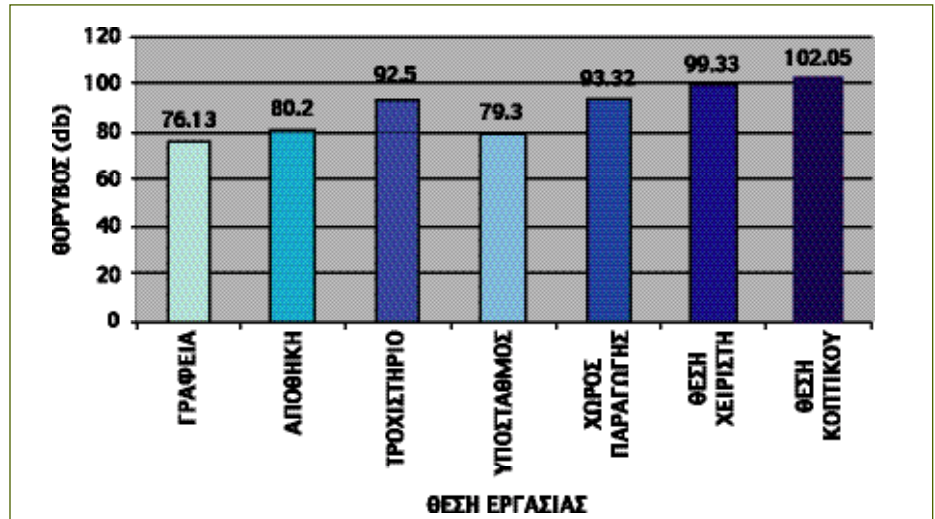
## Συμπεράσματα

Από την ανάλυση των παραπάνω αποτελεσμάτων, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι τα επίπεδα θορύβου στις βιομηχανίες κατεργασίας ξύλου (πριστήρια - μονάδες παραγωγής επίπλων), είναι κατά μέσο όρο πάνω από το επιτρεπτό όριο ασφαλείας.

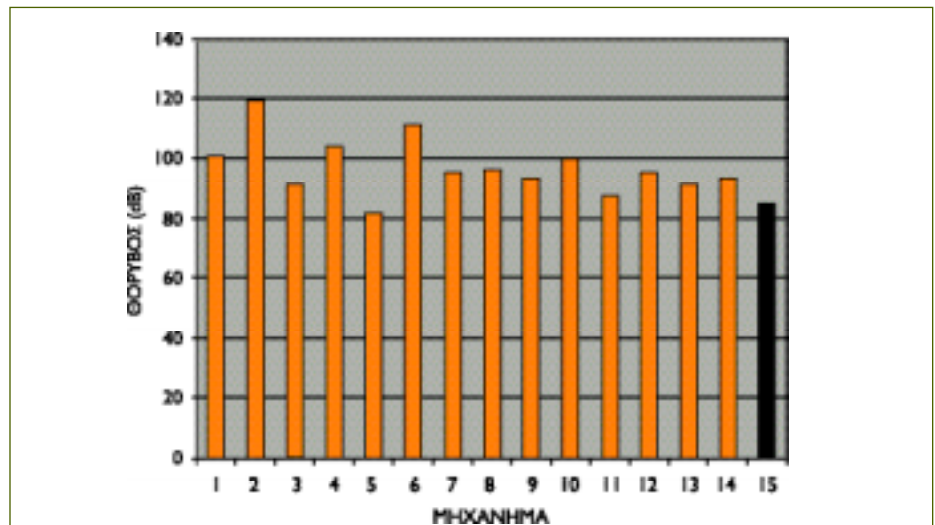
Η μεγαλύτερη ένταση θορύβου παρουσιάζεται στα prisτήρια από τα μηχανήματα κοπής. Το πρόβλημα επικεντρώνεται στις μηχανές θρυμματισμού (σπαστήρες), και στις τεμαχιστικές (πολυπρίονες), αλλά είναι άμεσα εξαρτώμενα από το είδος και τις διαστάσεις των υλικών που τεμαχίζονται.

Ο χώρος παραγωγής εμφανίζεται να έχει τη μεγαλύτερη ένταση σε σχέση με τους χώρους των γραφείων, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι εκεί η στάθμη του θορύβου είναι χαμηλή.

Οι χειριστές των περισσότερων μηχανημάτων εκτίθενται σε επίπεδα θορύβου που αυξάνουν τον κίνδυνο προσωρινής ή και μόνιμης απώλειας ακοής και μειώνουν την ικανότητα αντίληψής τους. Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο, να ληφθούν μέτρα για να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι. Τα μέτρα αυτά θα πρέπει να αφορούν τόσο την πηγή του θορύβου, όσο και τη διάδοση του και να αποβλέπουν στη μείωση του (καμπίνες χειρισμού). Τέλος, όσων αφορά το δέκτη του θορύβου, δηλαδή τον εργαζόμενο, θα πρέπει να γίνει θέσπιση υποχρεωτικών διαλειμμάτων ανάπαυσης, κυκλικής εναλλαγής εργαζομένων, καθώς και η χρήση προστατευτικού ε-



Διάγρ. 1. Η ένταση θορύβου σε μία επιχείρηση ξύλου - επίπλου ανάλογα με το χώρο εργασίας. Ο Βαθμός επικινδυνότητας δίνεται ανάλογα με τη διαβάθμιση του χρώματος



Διάγρ. 2. Συγκριτική απεικόνιση της έντασης θορύβου που παράγουν τα διάφορα είδη μηχανημάτων σε μία επιχείρηση ξύλου επίπλου σε σχέση με το επιτρεπόμενο όριο των 85dB.

ξοπλισμού (ωτοασπίδες).

## Βιβλιογραφία

Berglund, B.-Lindvall, T.-Schwela, D., 1999. *Guidelines for Community noise*. World Health Organisation.  
 Donald, I.-Siu, O., 2001. *Moderating the stress impact of environmental conditions: The effect of organizational commitment in Hong-Kong and China*. *Journal of Environmental Psychology*, 21, pp.353-368.  
 Health and Safety Executive (HSE),

Ε

1998. *Noise at work - What action should you take?*

Irle, H., Hesse, J. M., Strasser, H. 1998. *Physiological cost of energy-equivalent noise exposures with a rating level of 85 dB(A)*. *International Journal of Industrial Ergonomics* 21, pp.451-463.

Ο Δρ. Γεώργιος Νταλός είναι Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου του ΤΕΙ Λάρισας, παράρτημα Καρδίτσας. Η κα Άλκηστις Αργύρη είναι απόφοιτος του ανωτέρω τμήματος.