

Επιπτώσεις της σκόνης ξύλου στην υγεία των εργαζομένων σε βιομηχανίες ξύλου - επίπλου

Γ. Μαντάνης¹, Γ. Νταλός¹ και Γ. Αναστάσης¹

Περίληψη

Στη συνθετική αυτή εργασία παρουσιάζονται και συζητιούνται οι σπουδαιότερες επιπτώσεις που έχει η σκόνη του ξύλου στην υγεία των εργαζομένων στις βιομηχανίες ξύλου και επίπλου. Οι επιπτώσεις αυτές στην υγεία των εργαζομένων είναι αποδεδειγμένα αρνητικές και είναι δυνατόν να σχετίζονται με τοξικότητα, μη αλλεργικά αναπνευστικά προβλήματα, προβλήματα ρινικών κοιλοτήτων εκτός καρκίνου, ρινικούς ή άλλους τύπους καρκίνου και ίνωση πνευμόνων.

Παρέχονται ακόμα πληροφορίες που αφορούν τα επιτρεπτά όρια έκθεσης του ανθρώπου σε σκόνη ξύλου και προτείνονται απαραίτητα μέτρα πρόληψης και προφύλαξης, που πρέπει να λαμβάνονται.

Λέξεις κλειδιά: Σκόνη ξύλου, βιομηχανίες ξύλου – επίπλου.

Εισαγωγή

Στις βιομηχανίες ξύλου η πλειοψηφία των εργασιών περιλαμβάνει την αποφλοίωση, τον τεμαχισμό, τη λείανση, την τόνρευση, το τρύπημα, την κοπή ξυλοφύλλων, τη δημιουργία ξυλοτεμαχιδίων σε σπαστήρες, το φρεζάρισμα και τη μηχανική αποϊνώση. Από την κοπή του δέντρου στο δάσος και στη συνέχεια σε όλες τις διαδικασίες επεξεργασίας, οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε σκόνη από ξύλο με μόρια διαφορετικού μεγέθους, συγκέντρωσης και σύνθεσης. Πόσοι όμως γνωρίζουν τις συνέπειες που μπορεί να προκαλέσει αυτή η έκθεση;

Η διεθνής επιτροπή αντικαρκινικού αγώνα (IARC) έχει κατατάξει την σκόνη ξύλου ως καρκινογόνο ουσία για τον άνθρωπο (IARC 1995). Αποτελέσματα από επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν ότι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε σκόνη από ξύλο αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο και συχνά συμπτώματα άσθματος (Shamssain 1992) και χρόνιας βρογχίτιδας (Ahman κ. α. 1996), καθώς και διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας.

Επιπτώσεις της σκόνης ξύλου στην υγεία του ανθρώπου

Όπως γνωρίζουμε, το ξύλο διαχωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, σε ξύλο πλατυφύλλων και ξύλο κωνοφόρων. Σύμφωνα με τους κανονισμούς του *Οργανισμού Ελέγχου Επικίνδυνων Ουσιών για τον άνθρωπο* (COSHH 1999) τόσο για τη σκόνη που προέρχεται από ξύλο πλατυφύλλων, όσο και για τη σκόνη ξύλου κωνοφόρων, έχει οριστεί ως μέγιστη επιτρεπτή έκθεση για τον άνθρωπο το όριο των 5 mg/m³ συνολικής εισπνεύσιμης σκόνης για χρονικό διάστημα 8 ωρών. Αυτό σημαίνει ότι θα πρέπει να μειωθεί η έκθεση των εργαζομένων σε σκόνη, όσο αυτό είναι εφικτό, ώστε ο χρόνος έκθεσης να μην υπερβαίνει την ευαισθησία του χρήστη στο ξύλο (5 mg/m³). Οι επιπτώσεις των διαφόρων ειδών ξύλου παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίν. I. Οι επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου από τη σκόνη ξύλου μπορούν να συνοψιστούν στις ακόλουθες πέντε (5) κατηγορίες:

- Τοξικότητα
- Μη αλλεργικά αναπνευστικά προβλήματα
- Προβλήματα ρινικών κοιλοτήτων εκτός καρκίνου
- Ρινικοί και άλλοι τύποι καρκίνου
- Ίνωση πνευμόνων

¹ Τμήμα Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου – Επίπλου, Τ.Ε.Ι. Λάρισας, Παράρτημα Καρδίτσας, Τέγμα Μανρο-μαχάη, Τ.Κ. 43100, Καρδίτσα, τηλ.: 24410 28499, fax: 24410 28299

ΠΙΝΑΚΑΣ I: Αλλεργικά συμπτώματα από τη σκόνη διαφόρων ειδών ξύλου
TABLE I: Allergic symptoms caused by wood dust of various species

<i>Είδος ξύλου</i>	<i>Αλλεργικά συμπτώματα</i>	<i>Είδος ξύλου</i>	<i>Αλλεργικά συμπτώματα</i>
Κόκκινος κέδρος (<i>Thuja plicata</i>)	Άσθμα, ρινίτιδα, δερματίτιδα, ερεθισμός βλεννογόνου	Πεύκο (<i>Pinus sp.</i>)	Ερεθισμός δέρματος (μπορεί να προκληθεί φωτοευαισθησία), μείωση πνευμονικής λειτουργίας
Κέδρος Λιβάνου (<i>Cedrus libanii</i>)	Πνευμονικές διαταραχές, ρινίτιδα	Σφενδάμι (<i>Acer sp.</i>)	Μείωση πνευμονικής λειτουργίας
Κλήθρα (<i>Alnus glutinosa</i>)	Δερματίτιδα, ρινίτιδα, πνευμονικά προβλήματα	Iroko (<i>Chlorophora excelsa</i>)	Άσθμα, δερματίτιδα, ερυθρά εξανθήματα, φαγούρα, έκζεμα στο πρόσωπο, έντονη καταρροή στη μύτη, πονοκέφαλοι, φαρυγγίτιδα, ξερόβηχας, δύσπνοια
Φράξος (<i>Fraxinus sp.</i>)	Μείωση λειτουργίας πνευμόνων	Μαόνι (<i>Swietenia macrophylla</i>)	Δερματίτιδα, αναπνευστικές διαταραχές, ερεθισμός βλεννογόνου
Οξιά (<i>Fagus silvatica</i>)	Δερματίτιδα, μείωση λειτουργίας πνευμόνων, ενόχληση στα μάτια	Makore (<i>Dumoria heckelii</i>)	Δερματίτιδα, ερεθισμός βλεννογόνου, πνευμονικές διαταραχές, προβλήματα νευρικού συστήματος και κυκλοφορικού συστήματος
Σημύδα (<i>Betula sp.</i>)	Δερματίτιδα	Meranti (<i>Shorea sp.</i>)	Ερεθισμός δέρματος
Καστανιά (<i>Castanea sativa</i>)	Δερματίτιδα	Teak (<i>Tectona grandis</i>)	Δερματίτιδα (ισχυρή ακόμα και μετά από χρόνο), ερυθρά εξανθήματα, πνευμονικές διαταραχές
Ελάτη (<i>Abies sp.</i>)	Δερματίτιδα, ρινίτιδα, πνευμονικά προβλήματα	Afromosia (<i>Pericopsis elata</i>)	Ερεθισμός δέρματος, προβλήματα νευρικού συστήματος
Τσούγκα (<i>Tsuga sp.</i>)	Πνευμονικά προβλήματα, ρινίτιδα	Mansonía (<i>Mansonía altissima</i>)	Ευαισθησία δέρματος, ερεθισμοί, πνευμονικές διαταραχές, αιμάτωμα μύτης, πονοκέφαλοι, καρδιακές διαταραχές
Καρυδιά (<i>Juglans regia</i>)	Φτάρνισμα, ρινίτιδα, δερματίτιδα	Καρυδιά Αμερικής (<i>Juglans nigra</i>)	Ρινική καταρροή, βήχας, άσθμα, δύσπνοια
Ερυθρελάτη (<i>Picea sp.</i>)	Πνευμονικές διαταραχές, πιθανή φωτοευαισθησία	Μαόνι Αφρικής (<i>Khaya ivorensis</i>)	Δερματίτιδα, πρήξιμο στα μάτια
Λεύκη (<i>Populus sp.</i>)	Φτάρνισμα, ερεθισμός οφθαλμών, μπορεί να προκαλέσει φουσκάλες στο δέρμα	Abura (<i>Mitragyna ciliata</i>)	Πρόκληση εμετού
Δρυς (<i>Quercus sp.</i>)	Άσθμα, φτάρνισμα, ερεθισμός οφθαλμών	Okoume (<i>Aucoumea sp.</i>)	Άσθμα, βήχας, ενόχληση οφθαλμών, δερματικές παθήσεις

1. Τοξικότητα

Η τοξικότητα της σκόνης από διάφορα είδη ξύλου και οι ερεθισμοί που προκαλεί τόσο στο δέρμα, όσο και στο αναπνευστικό σύστημα έχουν μελετηθεί και καταγραφεί εκτενώς (Senear 1933, Bolza 1976, Woods και Calnan 1976, Hausen 1981, ILO 1983, Goldsmith και Shy 1988, HSE 1995, Alwis 1998). Τα εκχυλίσματα, όπως π.χ. τα αλκαλοειδή, σαπωνοειδή, φαινολικά, στυλβένια, τερπένια, που βρίσκονται κυρίως στο εγκάρδιο ξύλο ευθύνονται για τις τοξικές και ερεθιστικές επιδράσεις στον άνθρωπο. Ο φλοιός και το σομφό ξύλο μπορεί να περιέχουν επίσης τα παραπάνω εκχυλίσματα σε διαφορετικές όμως συγκεντρώσεις (Woods και Calnan 1976). Η δερματίτιδα προκαλείται κυρίως από τα εκχυλίσματα του εγκάρδιου ξύλου των τροπικών ειδών (Senear 1933). Οι τοξικές επιδράσεις που συνδέονται με τη σκόνη του ξύλου περιλαμβάνουν ερεθισμό του δέρματος, αλλεργική δερματίτιδα, αλλεργικά αναπνευστικά συμπτώματα, προβλήματα ρινός και οφθαλμών και πληγές από ακίδες (HSE 1995). Οι πληγές από ακίδες αργούν να θεραπευτούν και συχνά γίνονται σηπτικές. Η επιπλοκή αυτή μπορεί να οφείλεται και σε δευτερογενείς επιμολύνσεις από μύκητες και βακτήρια, που εγκαθίστανται σε βαθύτερες στοιβάδες του δέρματος.

2. Μη αλλεργικά αναπνευστικά προβλήματα

Η έκθεση σε σκόνη από ξύλο μπορεί να προκαλέσει χρόνια πνευμονικά προβλήματα (Enarson και Chan-Yeung 1990). Διάφορες μελέτες έχουν αποδείξει τη διαταραχή της πνευμονικής λειτουργίας εξαιτίας της έκθεσης σε σκόνη ξύλου, καθώς και σε τύπους από κοπτικά μηχανοκίνητα εργαλεία (Al Zuhair κ.α. 1981, Whitehead κ.α. 1981, Hedentierma κ.α. 1983, Holness κ.α. 1985, Carosso κ.α. 1987, Goldsmith και Shy 1988, Rastogi κ.α. 1989, Shamssain 1992, Dalqvist κ.α. 1994, Liou κ.α. 1996, Dalqvist κ.α. 1996). Τα πιο κοινά συμπτώματα που αναφέρθηκαν από εργαζόμενους σε βιομηχανίες κατεργασίας ξύλου είναι αναπνευστικά, ρινικά και οφθαλμολογικά (Holness κ.α. 1985, Li κ.α. 1990, Pisaniello κ.α. 1991, Shamssain 1992, Liou κ.α. 1996). Η χρόνια βρογχίτιδα για τους εργαζόμενους σε τέτοιες βιομηχανίες εμφανίζεται πιο συχνά σε καπνιστές σε σχέση με μη καπνιστές. Άλλη σχετική μελέτη έδειξε ότι το 33% των καπνιστών και μόλις το 17% των μη καπνιστών πάσχουν από χρόνια βρογχίτιδα (Li κ.α. 1990). Μελέτη στην Αυστραλία αναφέρει ότι σε εργαζόμενους σε βιομηχανίες ξύλου, το 51% είχε απόφραξη ρινικών κοιλοτήτων (συμφόρηση), το 45% υπερβολική ρινική έκκριση, το 41% παρουσίαζε φτάρνισμα και το 35% ερεθισμό στα μάτια (Pisaniello κ.α. 1991). Περισσότερα ρινικά συμπτώματα έχουν αναφερθεί σε απασχολούμενους με κατεργασία ξύλου πλατυφύλλων. Άλλα συμπτώματα που έχουν καταγραφεί είναι βήχας, απόχρεμψη, καθώς και συμπτώματα βρογχικού άσθματος και ρινίτιδας.

3. Προβλήματα ρινικών κοιλοτήτων εκτός καρκίνου

Χρόνια έκθεση σε σκόνη ξύλου μπορεί να προκαλέσει εξασθένηση της λειτουργίας εκκαθάρισης του ρινικού βλεννογόνου σε εργαζόμενους βιομηχανιών ξύλου. Έρευνα σε σουηδική βιομηχανία παραγωγής επίπλων έδειξε ότι το 20% των εργαζομένων έπασχαν από ρινική υπερέκκριση, το 40% από ρινική παρεμπόδιση, το 54% από εξασθενημένη ρινική εκκαθάριση (Wilhelmsson και Drettner 1984). Προβλήματα στο βλεννογόνο της μύτης ανάμεσα σε εργάτες κατεργασίας ξύλου, εκτιθέμενους σε σκόνη ξύλου συγκέντρωσης ακόμη και χαμηλότερης των 2 mg/m^3 (όριο έκθεσης) έχουν καταγραφεί στη Σουηδία (Ahman κ.α. 1996). Από αυτούς το 55% παρουσίαζε απόφραξη ρινικής κοιλότητας, το 27% ρινική καταρροή, το 39% φτάρνισμα και το 22% ρινορραγίες και απώλεια της αίσθησης της όσφρησης.

Η συγκέντρωση της σκόνης ευθύνεται για τα προβλήματα στη μεμβράνη του ρινικού βλεννογόνου. Συγκριμένα, σε συγκέντρωση $25,5 \text{ mg/m}^3$, το 63% των εργαζομένων παρουσίασαν προβλήματα, ενώ σε συγκέντρωση $2,2 \text{ mg/m}^3$, μόνο το 11% παρουσίασε προβλήματα (Andersen κ.α. 1977).

4. Ρινικοί και άλλοι τύποι καρκίνου

Ο ρινικός καρκίνος είναι το σημαντικότερο πρόβλημα που συνδέεται με την κατεργασία ξύλου, ειδικότερα μάλιστα ξύλου πλατυφύλλων (Acheson κ.α. 1981). Η έκθεση σε σκόνη ξύλου πλατυφύλλων έχει αποδειχθεί ότι προκαλεί αδενοκαρκίνωμα (Acheson κ.α. 1981), ενώ η έκθεση σε σκόνη ξύλου κωνοφόρων αυξάνει τον κίνδυνο πρόκλησης καρκίνου ρινικών κοιλοτήτων και ρινοφαρυγγικού καρκίνου (Voss κ.α. 1985, Vaughan και Davis 1991). Σύμφωνα με μία αναφορά, ο λανθάνων χρόνος (χρόνος επώασης) για την εμφάνιση ρινικού

καρκίνου εκτιμάται σε 41 έτη (Andersen κ.α. 1977).

Έρευνες έχουν δείξει ότι ο ριζικός καρκίνος μπορεί να προληφθεί, αν η έκθεση σε συγκέντρωση σκόνης 5 mg/m^3 δεν ξεπερνά τις 8 ώρες κατά μέσο όρο (Blot κ.α. 1997). Ποικίλοι τύποι καρκίνου, ωστόσο, έχουν καταγραφεί, όπως π.χ. νόσος Hodgkin's (Milham και Hesser 1967), μη Hodgkin's λέμφωμα και λευχαιμία (Miller κ.α. 1989), καρκίνος πνευμόνων, καρκίνος ήπατος, καρκίνος χειλέων (Kawachi κ.α. 1989), καρκίνος στομάχου, καρκίνος μαστού σε άρρενες, κακοήθες μεσοθελίωμα (Robinson κ.α. 1996), καρκίνος δέρματος, στόματος και φάρυγγα (Jarrinen κ.α. 1989). Έχει καταγραφεί, επίσης, ότι η χρόνια παραμονή της σκόνης ξύλου στη ριζική κοιλότητα μπορεί να δημιουργήσει ριζικό αδενοκαρκίνωμα (Andersen κ.α. 1977).

Μερικές από τις παραπάνω μελέτες αναφέρουν ότι στους παράγοντες κινδύνου συμπεριλαμβάνονται η σκόνη ξύλου, τα τερπένια, οι οργανικοί διαλύτες, τα χημικά συντηρητικά και τα μυκητοκτόνα, που χρησιμοποιούνται ευρέως κατά την επεξεργασία του ξύλου. Έρευνα στη Σουηδία αναφέρει ότι υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για καρκίνο πνευμόνων και κακοήθες μεσοθελίωμα ακόμα και για εργαζομένους σε βιομηχανίες παραγωγής χαρτιού (Toxen κ.α. 1996).

5. Ίνωση πνευμόνων

Η εισπνεόμενη σκόνη ξύλου μπορεί να προκαλέσει ίνωση πνευμόνων (Michaels 1967). Αποτελέσματα από μελέτες σε πειραματόζωα απέδειξαν ότι η σκόνη ξύλου έχει ινωγενετική επίδραση στους πνεύμονες (Yuan κ.α. 1990). Έρευνα στη Μ. Βρετανία δίνει στοιχεία πρόκλησης κρυπτογενούς ινώδους κυψελίτιδας ανάμεσα σε εργαζόμενους που έρχονται σε επαφή με σκόνη από ξύλο ή μέταλλο (Hubbard κ.α. 1996). Η κρυπτογενής ινώδης κυψελίτιδα χαρακτηρίζεται από δύσπνοια, ξηρό βήχα και περιοριστικού τύπου διαταραχή της λειτουργίας των πνευμόνων.

Επιτρεπτά όρια έκθεσης στη σκόνη ξύλου

Σε αρκετές χώρες του κόσμου έχουν θεσπιστεί ανώτερα επιτρεπτά όρια έκθεσης στη σκόνη του ξύλου, ανάλογα με το είδος (πλατύφυλλα, κωνοφόρα) ή την καρκινογόνο επίδραση (Πίν. II). Δυστυχώς στη χώρα μας μέχρι σήμερα, ούτε θέσπιση ορίων έκθεσης στη σκόνη ξύλου έχει γίνει, ούτε κανένα θεσμικό ή νομικό πλαίσιο υπάρχει για την προστασία των εργαζομένων στις βιομηχανίες ξύλου και επίπλου. Ο Οργανισμός Υγείας των Εργαζομένων στη Βιομηχανία των Η.Π.Α. (ACGIH 1994) προτείνει ως χαμηλότερο όριο έκθεσης το όριο του 1 mg/m^3 για μέσο όρο χρόνου έκθεσης τις 8 ώρες σε σκόνη ξύλου πλατύφυλλων και το όριο των 5 mg/m^3 σε σκόνη ξύλου κωνοφόρων.

Συμπεράσματα και συζήτηση

Η σκόνη του ξύλου είναι αποδεδειγμένα επικίνδυνη για την υγεία του ανθρώπου, και ειδικά για τους εργαζόμενους σε περιβάλλοντα βιομηχανιών κατεργασίας ξύλου και παραγωγής επίπλων, όπου και η προσοχή θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα υψηλή. Μέτρα προστασίας και προφύλαξης θα πρέπει υποχρεωτικά να λαμβάνονται με ευθύνη του υπεύθυνου παραγωγής της βιομηχανίας.

Τα μέτρα προφύλαξης έναντι της σκόνης του ξύλου περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τα κάτωθι:

- Αντικατάσταση των πολύ τοξικών ειδών ξύλου με λιγότερο τοξικά είδη.
- Εγκατάσταση αποτελεσματικού συστήματος απορρόφησης της σκόνης, που θα μειώνει την έκθεση στη σκόνη ξύλου κάτω από τα επικίνδυνα όρια έκθεσης.
- Χρησιμοποίηση κατάλληλου αναπνευστικού εξοπλισμού για επιπρόσθετη προστασία.
- Χρησιμοποίηση κατάλληλου ρουχισμού, που δεν θα επιτρέπει το δέρμα να έρθει σε επαφή με τη σκόνη.
- Συντήρηση του μηχανισμού απορρόφησης σκόνης, καθώς και του προστατευτικού εξοπλισμού.
- Τήρηση όρων προσωπικής υγιεινής, η οποία θα περιλαμβάνει καλή πλύση μετά από έκθεση σε σκόνη ξύλου.

ΠΙΝΑΚΑΣ II: Επιτρεπτά όρια έκθεσης σε σκόνη ξύλου
TABLE I?: Occupational exposure limits to wood dust

Χώρα	Όρια έκθεσης (mg/m^3)		Παρατηρήσεις
	<i>TWA</i> ^α	<i>STEL</i> ^β	
Αυστραλία	-	1	Πλατύφυλλα
	6	10	Κωνοφόρα
Καναδάς	1	-	Πλατύφυλλα
	5	20	Κωνοφόρα
Δανία	4	-	Οργανική σκόνη
Φινλανδία	5	10	Οργανική σκόνη
Γερμανία	2	-	Σκόνη ξύλου
Νέα Ζηλανδία	1	-	Πλατύφυλλα
	5	10	Κωνοφόρα
Ολλανδία	5	-	Σκόνη ξύλου
	0,2	-	Όριο υγείας
Νορβηγία	1	-	Τροπική ξυλεία
	2	-	Νορβηγικά είδη
Σουηδία	2	-	Σκόνη ξύλου
Ελβετία	20	-	Συνολική σκόνη
	8	-	Λεπτή σκόνη
Αγγλία	5	-	Πλατύφυλλα
	5	-	Κωνοφόρα
Η.Π.Α.	1	-	Πλατύφυλλα
	5	10	Κωνοφόρα
Ρωσία	2	-	Σκόνη φυτικής ή ζωικής προέλευσης (>10 % πυρίτιο)
	4	-	Σκόνη φυτικής ή ζωικής προέλευσης (<10 % πυρίτιο)

^α *TWA* – Μέσος όρος χρόνου έκθεσης

^β *STEL* – Βραχυπρόθεσμο όριο έκθεσης

Συμπερασματικά λοιπόν, υπάρχει επιτακτική ανάγκη στη χώρα μας να θεσπιστούν και να εφαρμοστούν επιτρεπτά όρια έκθεσης των εργαζομένων στη σκόνη ξύλου, τόσο για την καλή υγεία και ασφάλεια αυτών, όσο και για τον εκσυγχρονισμό και την πρόοδο του παραγωγικού κλάδου ξύλου και επίπλου. Παράλληλα, κρίνεται σκόπιμο και αναγκαίο να εφαρμοστούν στις εν λόγω βιομηχανίες ορισμένα από τα προτεινόμενα μέτρα προστασίας και προφύλαξης έναντι της σκόνης ξύλου, που θεωρούνται σήμερα εντελώς απαραίτητα σε όλες τις προηγμένες χώρες του κόσμου.

Effects of wood dust on the health of wood and furniture industry workers**G. Mantanis¹, G. Ntalos¹ and G. Anastasis¹****Summary**

In this review article, the most important effects of wood dust on the health of wood and furniture industry workers are presented and discussed. These effects on the human health have been proven negative, and usually are related with toxicity, non-respiratory allergic symptoms, sinological symptoms other than cancer, rhinal or other cancer types and lung fibrosis. In addition, information on the occupational exposure limits to wood dust is presented, while some necessary precautions to be taken in effect are discussed.

Keywords: Wood dust, wood and furniture industry.

Βιβλιογραφία

- Acheson, E., Cowdell, R., Rang, E., 1981. Nasal cancer in England and Wales: An occupational survey. *Br. J. Ind. Med.* 38:218-224.
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 1994. *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices*. Ohio, USA.
- Ahman, M., Holmström, M., Cynkier, I., Söderman, E., 1996. Work related impairment of nasal function in Swedish woodwork teachers. *Occup. Environ. Med.* 53:112-117.
- Alwis, U., 1998. Occupational exposure to wood dust. Ph.D. thesis. Univ. of Sydney, Sydney, Australia.
- Al Zuhair, Y., Whitaker, C., Cinkotai, F., 1981. Ventilatory function in workers exposed to tea and wood dust. *Br. J. Ind. Med.* 38:339-345.
- Andersen, H., Andersen, I., Solgaard, J., 1977. Nasal cancers, symptoms and upper airway function in woodworkers. *Br. J. Ind. Med.* 34:201-207.
- Blot, W., Chow, W., McLaughlin, J., 1997. Wood dust and nasal cancer risk. A review of the evidence from North America. *J. Occup. Environ. Med.* 39: 148-156.
- Bolza, E., 1976. *Timber and Health*. Division of Building Research, CSIRO, Melbourne, Australia.
- Carosso, A., Ruffino, C., Bugiani, M., 1987. Respiratory diseases in wood workers. *Br. J. Ind. Med.* 44:53-56.
- COSHH, Control of Substances Hazardous to Health, 1999. *Carcinogens, ACOP and Biological Agents*. Approved Codes of Practice, L5 HSE Books.
- Dalqvist, M., Alexandersson, R., Ulfvarson, U., 1994. Pulmonary function changes in sawmill workers: A prospective study of occupational exposure to sawfumes. *Occup. Hyg.* 1:17-26.
- Dalqvist, M., Palmberg, L., Malmberg, P., Sundblad, B., Ulfvarson, U., Zhiping, W., 1996. Acute effects of exposure to air contaminants in a sawmill on healthy volunteers. *Occup. Environ. Med.* 53:586-590.
- Enarson, D., Chan-Yeung, M., 1990. Characterization of health effects of wood dust exposures. *Am. J. Ind. Med.* 17:33-38.
- Goldsmith, D., Shy, C., 1988. Respiratory health effects from occupational exposure to wood dusts. *Scand. J. of Work Environ. and Health*, 14 (1):1-15.
- Hausen, B., 1981. *Woods injurious to human health – a manual*. Ed. W. de Gruyter, Berlin, New York.
- Health and Safety Executive (HSE), 1995. *Toxic woods*. Woodworking Sheet No. 30., London, Great Britain.
- Hedentiana, G., Alexandersson, R., Wimander, K., Rosin, G., 1983. Exposure to terpenes: Effects on pulmonary function. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 51:191-198.
- Holness, D., Sass-Kortsak, A., Pilger, C., Nethercott, J., 1985. Respiratory function and exposure-effect relationships in wood dust exposed and control workers. *J. Occup. Med.* 27:501-506.
- Hubbard, R., Lewis, S., Richards, K., Johnston, I., Britton, J., 1996. Occupational exposure to metal or wood dust and aetiology of cryptogenic fibrosing alveolitis. *Lancet* 347:284-289.
- International Agency for Research on Cancer (IARC), 1995. *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic*

¹ Department of Wood & Furniture Technology and Design, Annex of Karditsa, TEI Larissas, Terma Mavromichali Str., 43100, Karditsa, Greece, tel: +30 24410.28499, fax: +30 24410.28299

- Risks to Humans - Wood Dust and Formaldehyde. Vol. 62. Lyon, France.
- International Labour Organization (ILO), 1983. Woods. In: Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. Vol.II, pp.2308-2316. Geneva, Switzerland.
- Jappinen, P., Pukkala, E., Tola, S., 1989. Cancer incidence of workers in a Finnish sawmill. *Scand. J. Work Environ. Health* 15:18-23.
- Kawachi, I., Pearce, N., Fraser, J., 1989. A New Zealand cancer registry based study of cancer in wood workers. *Cancer* 64:2609-2613.
- Li, D., Yuan, L., Yi, S., Jiang, Z., 1990. Effects of wood dust exposure on respiratory health: Cross-sectional study among farmers exposed to wood dust. *Am. J. Ind. Med.* 17:84-85.
- Liou, S., Cheng, S., Lai, F., Yang, J., 1996. Respiratory symptoms and pulmonary function in mill workers exposed to wood dust. *Am. J. Ind. Med.* 30:293-299.
- Michaels, L., 1967. Lung changes in woodworkers. *Can. Med. Assoc. J.* 96:1150-1155.
- Milham, S., Hesser, J., 1967. Hodgkin's disease in woodworkers. *Lancet* 1:136-137.
- Miller, B., Blair, A., Raynor, H., Stewart, P., Zahm, S., Fraumeni, J., 1989. Cancer and other mortality patterns among United States furniture workers. *Br. J. Ind. Med.* 46:508-515.
- Pisaniello, D., Connell, K., Muriale, L., 1991. Wood dust exposure during furniture manufacture: Results from an Australian survey and considerations for threshold limit value development. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 52(11):485-492.
- Rastogi, S., Gupta, B., Husain, T., Mathur, N., 1989. Respiratory health effects from occupational exposure to wood dust in sawmills. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 50:574-578.
- Robinson, C., Peterson, M., Sieber, W., Palu, S., Halperin, W., 1996. Mortality of carpenters' union members employed in the U.S. construction or wood products industries, 1987-1990. *Am. J. Ind. Med.* 30:674-694.
- Seneor, F., 1933. Dermatitis due to woods. *J. Am. Med. Assoc.* 101:1527-1532.
- Shamssain, M., 1992. Pulmonary function and symptoms in workers exposed to wood dust. *Thorax* 47:84-87.
- Toren, K., Persson, B., Wingren, G., 1996. Health effects of working in pulp and paper mills: M a l i g - nant diseases. *Am. J. Ind. Med.* 29:123-130.
- Vaughan, T., Davis, S., 1991. Wood dust exposure and squamous cell cancers of the upper respiratory tract. *Am. J. Epidemiol.* 133:560-564.
- Voss, R., Stenersen, T., Oppedal, B., Boysen, M., 1985. Sinonasal cancer and exposure to softwood. *Acta Otolaryngol.* 99:172-178.
- Whitehead, L., Ashikaga, T., Vacek, P., 1981. Pulmonary function status of workers exposed to hardwood or pine dust. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 42:178-186.
- Wilhelmsson, B., Drettner, B., 1984. Nasal problems in wood furniture workers. *Acta Otolaryngol.* 98:548-555.
- Woods, B., Calnan, C., 1976. Toxic woods. *Brit. J. of Dermat.* 94, supplement 13.
- Yuan, L., Li, D., Cheng, N., 1990. Effects of wood dust exposure on respiratory health: Report of an animal study. *Am. J. Ind. Med.* 17:86-87.