

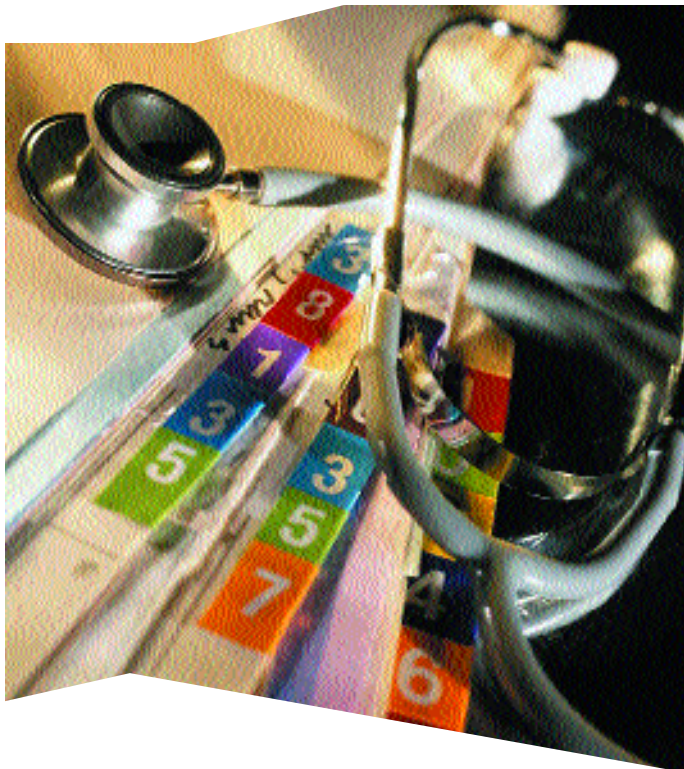
ΦΟΡΜΑΛΔΕΪΔΗ

Φίλος στη βιομηχανία ...εχθρός στην υγεία;
Μέρος 1^ο

Από το Αμερικάνικο Ινστιτούτο Εργασιακής Ασφάλειας και Υγείας (1985) βρέθηκε ότι περίπου σε 52 είδη εργασιών, οι εργαζόμενοι (περίπου 1.7 εκατομμύρια στις Η.Π.Α.) βρίσκονται εκτεθειμένοι στην φορμαλδεΐδη. Ταυτόχρονα όμως, λόγω της χρήσης μοριοπλακών, ινοπλακών αλλιά και άλλων προϊόντων που χρησιμοποιούν συγκολλητικές ουσίες με συστατικό τη φορμαλδεΐδη, εμφανίζεται και μεγάλος αριθμός πληθυσμού που είναι εκτεθειμένος σε φορμαλδεΐδη σε καθημερινή βάση, χωρίς το επάγγελμά του να τον υποχρεώνει σε αυτή την έκθεση.

Άλλα στοιχεία για την επίδραση της φορμαλδεΐδης στην υγεία του ανθρώπου έρχονται να προσθέσουν τα παρακάτω (National Institute for Occupational Safety and Health 1988, American Conference of Governmental Industrial Hygienists 1991) :

Αναφέρθηκαν, από μικρή χρονικά επίδραση εισπνοής της φορμαλδεΐδης, βρογχίτιδα, υγρό στους πνεύμονες, πνευμονία, αναπνευστικά προβλήματα που μερικές φορές οδήγησαν σε οδυνηρές καταστάσεις. Μικρότερες συγκεντρώσεις (2 - 3 ppm) μπορούν να προκαλέσουν φαγούρα- ερεθισμό στη ρινική κοιλότητα ή στο πίσω μέρος του λάρυγγα. Σε πολλά άτομα υπάρχει ανοχή σε 4 - 5 ppm για μέχρι και 30 λεπτά αλλά με το πέρασμα του διαστήματος αυτού η ενόχληση αυξάνεται. Η αναπνοή γίνεται δύσκολη σε επίπεδα 10 - 20 ppm. Σοβαρά προβλήματα εμφανίζονται ακόμη και σε ολιγόλεπτη έκθεση σε επίπεδα 50 - 100 ppm, το κάτι το οποίο προκαλεί οίδημα (υγρό στους πνεύμονες, παροξυσμό των πνευμόνων και θάνατο). Το πνευμονικό οίδημα μπορεί να εμφα-



Οι συγκολλητικές ουσίες (κόλλες) μπορούν να διακριθούν πολύ απλά σε φυσικές και συνθετικές ανάλογα με την προέλευση τους. Οι συνθετικές ρητίνες είναι προϊόντα χημικής προέλευσης και παράγονται από πετρέλαιο, γαιάνθρακες ή φυσικά αέρια. Πρώτη έκανε την εμφάνισή της η φαινόλη φορμαλδεΐδη, αλλά πολύ σύντομα, περίπου το 1931, εμφανίστηκε η ουρία φορμαλδεΐδη και στο τέλος του 1943 η ρεσορσινόλη φορμαλδεΐδη.

Η ουρία φορμαλδεΐδη, γνωστή εμπορικά και σαν καουρίτης. Αποτελεί την πιο κοινή συγκολλητική ουσία και είναι διαθέσιμη στο εμπόριο σε υγρή μορφή, για τις μεγάλες βιομηχανίες παραγωγής μοριοπλακών και ινοπλακών, αλλά και σε μορφή σκόνης για χρήση σε μικρότερες ποσότητες.

Η φορμαλδεΐδη λοιπόν, όπως φαίνεται και από τα ονόματα των συγκολλητικών ουσιών που προαναφέρθηκαν, αποτελεί ένα από τα βασικά τους συστατικά. Ο λόγος ύπαρξης της είναι ότι παρέχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στις συγκολλητικές ουσίες, εκλύεται όμως κατά τον πολυμερισμό της συγκολλητικής ουσίας (σκληρυνση) αλλά και κατά την διάρκεια χρήσης του προϊόντος (μοριοπλάκα, ινοπλάκα κλπ.)

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι να συναντούμε φορμαλδεΐδη στο χώρο όπου ζούμε, η οποία εκλύεται από τα έπιπλα μας, τα κουφώματα μας, αλλά και τα πατώματά μας (Laminate flooring HDF)

Η φορμαλδεΐδη βέβαια χρησιμοποιείται και στην ιατρική (για συντήρηση ιστών), σε είδη καθαρισμού, υδατοδιαλυτές βαφές, φωτογραφικά υλικά, εμφανίζεται στον καπνό του τσιγάρου (Kilburn 1994) αλλά και στην ατμόσφαιρα.

Τι είναι όμως η φορμαλδεΐδη?

Η φορμαλδεΐδη (HCHO) είναι μια οργανική ένωση η οποία μπορεί να συναντηθεί σε υγρή μορφή, αλλά αυτή που είναι η πιο επικίνδυνη είναι η αερίά της μορφή. Στην μορφή αυτή είναι ένα άχρωμο αέριο με δυνατή οσμή. Σε επίπεδα συγκέντρωσης πάνω από 0.1ppm προκαλεί δάκρυα στα μάτια ή αίσθηση καψίματος στα μάτια, στη μύτη, στο λαιμό, ναυτία, βήχα, ερεθισμό δέρματος και άλλες αλλεργικές αντιδράσεις.

νιστεί αρκετές ώρες μετά την έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις. Το Αμερικάνικο εθνικό ινστιτούτο για την ασφάλεια και την υγεία στην εργασία (National Institute for Occupational Safety and Health NIOSH) έχει θεσπίσει σαν όριο για τον άμεσο κίνδυνο για την ζωή και την υγεία την τιμή των 30 ppm. Αυτό σημαίνει ότι έκθεση σε τέτοια συγκέντρωση για τριάντα λεπτά ή περισσότερο μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη ή ακόμη και το θάνατο.

Δερματική επαφή με διαλύματα φορμαλδεΐδης μπορεί να προκαλέσει ερεθισμούς, αφυδάτωση και κοκκινίλες στο δέρμα. Επαφή για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να προκαλέσει ευαισθησία στο δέρμα που μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τη φαγούρα και το έκζεμα. Η φορμαλδεΐδη δεν απορροφάται από το δέρμα.

Ερεθισμοί στα μάτια μπορούν να προκληθούν από συγκεντρώσεις φορμαλδεΐδης 0.2 ppm, δάκρυα εμφανίζονται σε συγκεντρώσεις περίπου 4 - 5 ppm. Μεγάλη ποσότητα δακρύων μη ελεγχόμενη εμφανίζεται σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 10 ppm στους περισσότερους ανθρώπους. Επαφή με διαλύματα μεγάλης συγκέντρωσης μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμούς στα μάτια, τραυματισμούς και πιθανή τύφλωση.

Κατάποση της φορμαλδεΐδης είναι πολύ δύσκολο να συμβεί, αλλά στην άτυχη αυτή περίπτωση έχει ως αποτέλεσμα τον ερεθισμό και δυνατό πόνο στο στόμα, το λάρυγγα, και στην περιοχή του στομάχου και των εντέρων. Αργότερα εμφανίζεται ζάλη, κώμα και πτώση της θερμοκρασίας του σώματος. Η μεθυλική αλκοόλη που συνήθως περιέχεται στα διαλύματα μπορεί επίσης να προκαλέσει βλάβη στο οπτικό νεύρο με πιθανό αποτέλεσμα την τύφλωση.

Μεγάλη χρονικά έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις αέριας φορμαλδεΐδης μπορούν να προκαλέσουν ερεθισμό στο αναπνευστικό σύστημα, απόφραξη των αναπνευστικών οδών, εξασθένηση της αναπνευστικής λειτουργίας. Η φορμαλδεΐδη δεν συσσωρεύεται στον οργανισμό, μεταβολίζεται σε μυρμηκικό οξύ και στη συνέχεια σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό.

Η ουρία φορμαλδεΐδη, γνωστή εμπορικά και σαν καουρίτης, αποτελεί την πιο κοινή συγκολλητική ουσία και χρησιμοποιείται συχνότατα στις βιομηχανίες ξύλου

Εργαστηριακές έρευνες έδειξαν ότι η φορμαλδεΐδη μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στο αναπνευστικό σύστημα σε αρουραίους που ήταν εκτεθειμένοι σε συγκέντρωση 14.3 ppm σε φορμαλδεΐδη για 24 μήνες. Ποντίκια που εκτέθηκαν στην ίδια συγκέντρωση δεν ανέπτυξαν στατιστικά σημαντική αύξηση καρκινωμάτων. Στους ανθρώπους έγινε μεγάλος αριθμός επιδημιολογικών μελετών σε διάφορες ομάδες εργαζομένων που ήταν εκτεθειμένοι σε φορμαλδεΐδη. Στις ομάδες αυτές συμπεριλαμβάνονταν νεκροθάφτες (σε χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής κάνουν μεγάλη χρήση φορ-

μαλδεΐδης), εργαζόμενοι σε βιομηχανίες υφασμάτων, εργαζόμενοι σε βιομηχανίες ξύλου, εργαζόμενοι σε χυτήρια, βαφείς και άλλοι. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών, μέχρι σήμερα δεν εμφανίζεται καμία στατιστικά σημαντική αύξηση της εμφάνισης καρκίνων σε κάποια από τις ομάδες που προαναφέρθηκαν.



Πολλές από τις μελέτες αυτές βέβαια δεν είχαν πλούσιο ιστορικό στοιχείων σχετικά με την έκθεση σε φορμαλδεΐδη αλλά και στο κάπνισμα. Εξαιτίας όμως των ευρημάτων σε μελέτες που έγιναν σε πειραματόζωα και τις περιορισμένες μελέτες που έγιναν σε ανθρώπους, ταυτόχρονα η Αμερικάνικη εταιρεία προστασίας περιβάλλοντος (EPA) και η Κυβερνητική Υπηρεσία της Αμερικής για την ασφάλεια και την υγεία στην εργασία (OSHA), αποφάνθηκαν ότι η φορμαλδεΐδη είναι πιθανή αιτία για καρκινογένεση και κατέταξαν την ουσία αυτή ανάλογα. ^

Ο Δρ. Γιώργος Νταλός είναι Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου στο ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ, Παράρτημα Καρδίτσας

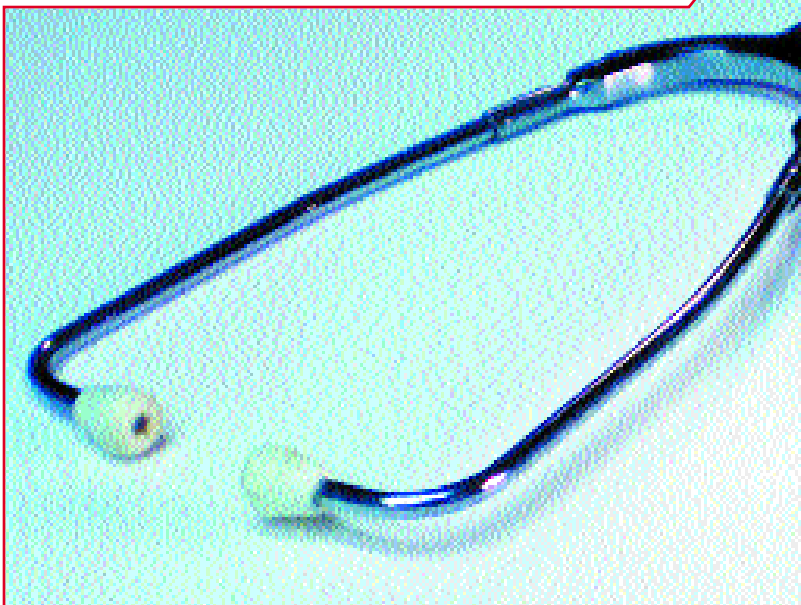
Στο επόμενο τεύχος: Τα επιτρεπόμενα όρια έκθεσης στην φορμαλδεΐδη και οι τρόποι μείωσης των κινδύνων

ΦΟΡΜΑΛΔΕΪΔΗ

Φίλος στη βιομηχανίαεχθρός στην υγεία;
Μέρος 1^ο

Από το Αμερικάνικο Ινστιτούτο Εργασιακής Ασφάλειας και Υγείας (1985) βρέθηκε ότι περίπου σε 52 είδη εργασιών, οι εργαζόμενοι (περίπου 1.7 εκατομμύρια στις Η.Π.Α.) βρίσκονται εκτεθειμένοι στην φορμαλδεΐδη. Ταυτόχρονα όμως, λόγω της χρήσης μοριοπλακών, ινοπλάκων αλλιά και άλλων προϊόντων που χρησιμοποιούν συγκολλητικές ουσίες με συστατικό τη φορμαλδεΐδη, εμφανίζεται και μεγάλος αριθμός πληθυσμού που είναι εκτεθειμένος σε φορμαλδεΐδη σε καθημερινή βάση, χωρίς το επάγγελμά του να τον υποχρεώνει σε αυτή την έκθεση.

Άλλα στοιχεία για την επίδραση της φορμαλδεΐδης στην υγεία του ανθρώπου έρχονται να προσθέσουν τα παρακάτω (National Institute for Occupational Safety and Health 1988, American Conference of Governmental Industrial Hygienists 1991) :



Αναφέρθηκαν, από μικρή χρονικά επίδραση εισπνοής της φορμαλδεΐδης, βρογχίτιδα, υγρό στους πνεύμονες, πνευμονία, αναπνευστικά προβλήματα που μερικές φορές οδήγησαν σε οδυνηρές καταστάσεις. Μικρότερες συγκεντρώσεις (2 - 3 ppm) μπορούν να προκαλέσουν φαγούρα-ερεθισμό στη ρινική κοιλότητα ή στο πίσω μέρος του λάρυγγα. Σε πολλά άτομα υπάρχει ανοχή σε 4 - 5 ppm για μέχρι και 30 λεπτά αλλά με το πέρας του διαστήματος αυτού η ενόχληση αυξάνεται. Η αναπνοή γίνεται δύσκολη σε επίπεδα 10 - 20 ppm. Σοβαρά προβλήματα εμφανίζονται ακόμη και σε ολιγόλεπτη έκθεση σε επίπεδα 50 - 100 ppm, το κάτι το οποίο προκαλεί οίδημα (υγρό στους πνεύμονες, παροξυσμό των πνευμόνων και θάνατο). Το πνευμονικό οίδημα μπορεί να εμφανιστεί αρκετές ώρες

Οι συγκολλητικές ουσίες (κόλλες) μπορούν να διακριθούν πολύ απλά σε φυσικές και συνθετικές ανάλογα με την προέλευση τους. Οι συνθετικές ρητίνες είναι προϊόντα χημικής προέλευσης και παράγονται από πετρέλαιο, γαιάνθρακες ή φυσικά αέρια. Πρώτη έκανε την εμφάνισή της η φαινόλη φορμαλδεΐδη, αλλά πολύ σύντομα, περίπου το 1931, εμφανίστηκε η ουρία φορμαλδεΐδη και στο τέλος του 1943 η ρεσορσινόλη φορμαλδεΐδη.

Η ουρία φορμαλδεΐδη, γνωστή εμπορικά και σαν καουρίτης. Αποτελεί την πιο κοινή συγκολλητική ουσία και είναι διαθέσιμη στο εμπόριο σε υγρή μορφή, για τις μεγάλες βιομηχανίες παραγωγής μοριοπλακών και ινοπλάκων, αλλά και σε μορφή σκόνης για χρήση σε μικρότερες ποσότητες.

Η φορμαλδεΐδη λοιπόν, όπως φαίνεται και από τα ονόματα των συγκολλητικών ουσιών που προαναφέρθηκαν, αποτελεί ένα από τα βασικά τους συστατικά. Ο λόγος ύπαρξης της είναι ότι παρέχει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στις συγκολλητικές ουσίες, εκλύεται όμως κατά τον πολυμερισμό της συγκολλητικής ουσίας (σκληρυνση) αλλά και κατά την διάρκεια χρήσης του προϊόντος (μοριοπλάκα, ινοπλάκα κλπ.)

Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι να συναντούμε φορμαλδεΐδη στο χώρο όπου ζούμε, η οποία εκλύεται από τα έπιπλά μας, τα κουφώματα μας, αλλά και τα πατώματά μας (Laminate flooring HDF)

Η φορμαλδεΐδη βέβαια χρησιμοποιείται και στην ιατρική (για συντήρηση ιστών), σε είδη καθαρισμού, υδατοδιαλυτές βαφές, φωτογραφικά υλικά, εμφανίζεται στον καπνό του τσιγάρου (Kilburn 1994) αλλά και στην ατμόσφαιρα.

Τι είναι όμως η φορμαλδεΐδη?

Η φορμαλδεΐδη (HCHO) είναι μια οργανική ένωση η οποία μπορεί να συναντηθεί σε υγρή μορφή, αλλά αυτή που είναι η πιο επικίνδυνη είναι η αερία του μορφή. Στην μορφή αυτή είναι ένα άχρωμο αέριο με δυνατή οσμή. Σε επίπεδα συκέντρωσης πάνω από 0.1ppm προκαλεί δάκρυα στα μάτια ή αίσθηση καψίματος στα μάτια, στη μύτη, στο λαιμό, ναυτία, βήχα, ερεθισμό δέρματος και άλλες αλλεργικές αντιδράσεις.

μετά την έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις. Το Αμερικάνικο εθνικό ινστιτούτο για την ασφάλεια και την υγεία στην εργασία (National Institute for Occupational Safety and Health NIOSH) έχει θεσπίσει σαν όριο για τον άμεσο κίνδυνο για την ζωή και την υγεία την τιμή των 30 ppm. Αυτό σημαίνει ότι έκθεση σε τέτοια συγκέντρωση για τριάντα λεπτά ή περισσότερο μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη ή ακόμη και το θάνατο.

Δερματική επαφή με διαλύματα φορμαλδεΐδης μπορεί να προκαλέσει ερεθισμούς, αφυδάτωση και κοκκινίλες στο δέρμα. Επαφή για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να προκαλέσει ευαισθησία στο δέρμα που μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τη φαγούρα και το έκζεμα. Η φορμαλδεΐδη δεν απορροφάται από το δέρμα.



Ερεθισμοί στα μάτια μπορούν να προκληθούν από συγκεντρώσεις φορμαλδεΐδης 0.2 ppm, δάκρυα εμφανίζονται σε συγκεντρώσεις περίπου 4 - 5 ppm. Μεγάλη ποσότητα δακρύων μη ελεγχόμενη εμφανίζεται σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 10 ppm στους περισσότερους ανθρώπους. Επαφή με διαλύματα μεγάλης συγκέντρωσης μπορεί να προκαλέσουν ερεθισμούς στα μάτια, τραυματισμούς και πιθανή τύφλωση .

Κατάποση της φορμαλδεΐδης είναι πολύ δύσκολο να συμβεί, αλλά στην άτυχη αυτή περίπτωση έχει ως αποτέλεσμα τον ερεθισμό και δυνατό πόνο στο στόμα, το λάρυγγα, και στην περιοχή του στομάχου και των εντέ-

ρων. Αργότερα εμφανίζεται ζάλη, κώμα και πτώση της θερμοκρασίας του σώματος. Η μεθυλική αλκοόλη που συνήθως περιέχεται στα διαλύματα μπορεί επίσης να προκαλέσει βλάβη στο οπτικό νεύρο με πιθανό αποτέλεσμα την τύφλωση.

Μεγάλη χρονικά έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις αέριας φορμαλδεΐδης μπορούν να προκαλέσουν ερεθισμό στο αναπνευστικό σύστημα, απόφραξη των αναπνευστικών οδών, εξασθένιση της αναπνευστικής λειτουργίας. Η φορμαλδεΐδη δεν συσσωρεύεται στον οργανισμό, μεταβολίζεται σε μυρμηκικό οξύ και στη συνέχεια σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό.

Η ουρία φορμαλδεΐδη, γνωστή εμπορικά και σαν καουρίτης, αποτελεί την πιο κοινή συγκολλητική ουσία και χρησιμοποιείται συχνότατα στις βιομηχανίες ξύλου

Εργαστηριακές έρευνες έδειξαν ότι η φορμαλδεΐδη μπορεί να προκαλέσει καρκίνο στο αναπνευστικό σύστημα σε αρουραίους που ήταν εκτεθειμένοι σε συγκέντρωση 14.3 ppm σε φορμαλδεΐδη για 24 μήνες. Ποντίκια που εκτέθηκαν στην ίδια συγκέντρωση δεν ανέπτυξαν στατιστικά σημαντική αύξηση καρκινωμάτων. Στους ανθρώπους έγινε μεγάλος αριθμός επιδημιολογικών μελετών σε διάφορες ομάδες εργαζομένων που ήταν εκτεθειμένοι σε φορμαλδεΐδη. Στις ομάδες αυτές συμπεριλαμβάνονταν νεκροθάφτες (σε χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής κάνουν μεγάλη χρήση φορμαλδεΐδης), εργαζόμενοι σε βιομηχανίες υφασμάτων, εργαζόμενοι σε **βιομηχανίες ξύλου**, εργαζόμενοι σε κυτρήρια, βαφείς και άλλοι. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών, μέχρι σήμερα δεν εμφανίζεται καμία στατιστικά σημαντική αύξηση της εμφάνισης καρκίνων σε κάποια από τις ομάδες που προαναφέρθηκαν. Πολλές από τις μελέτες αυτές βέβαια δεν είχαν πλούσιο ιστορικό στοιχείων σχετικά με την έκθεση σε φορμαλδεΐδη αλλά και στο κάπνισμα. Εξαιτίας όμως των ευρημάτων σε μελέτες που έγιναν σε πειραματόζωα και τις περιορισμένες μελέτες που έγιναν σε ανθρώπους, ταυτόχρονα η Αμερικάνικη εταιρεία προστασίας περιβάλλοντος (EPA) και η Κυβερνητική Υπηρεσία της Αμερικής για την ασφάλεια και την υγεία στην εργασία (OSHA), αποφάνθηκαν ότι η φορμαλδεΐδη είναι πιθανή αιτία για καρκινογένεση και κατέταξαν την ουσία αυτή ανάλογα.

Ο Δρ. Γιώργος Νταλός είναι Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου στο ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ, Παράρτημα Καρδίτσας

Στο επόμενο τεύχος: Τα επιτρεπόμενα όρια έκθεσης στην φορμαλδεΐδη και οι τρόποι μείωσης των κινδύνων