

Φορμαλδεΐδη - ο κυριότερος ρυπαντής εσωτερικών χώρων σε νεόδμητες κατοικίες

Δρ. Γεωργίου Μαντάνη

Τμήμα Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου

Παράρτημα Καρδίτσας - Τ.Ε.Ι. Λάρισας

www.wfdt.teilar.gr e-mail: mantanis@teilar.gr

Εισαγωγή

Πρόσφατες διεθνείς έρευνες (Andreini B. et al. 2000, Ando M. 2002, Brown S. 2002, Hodgson A. et al. 2002, Wu P. et al. 2003, Sakai K. et al. 2004) έχουν καταγράψει υψηλές συγκεντρώσεις ρυπαντών σε εσωτερικούς χώρους νεόδμητων κατοικιών (και ιδιαίτερα φορμαλδεΐδης) που εκλύονται ιδίως από συγκολλημένα προϊόντα ξύλου (*μοριοπλάκα, MDF*), συνθετικά υφάσματα, κουρτίνες, μονωτικά υλικά κ.α. Οι έρευνες αυτές τονίζουν τους κινδύνους που ελλοχεύουν για την υγεία των καταναλωτών, αφού αποδεικνύουν την ύπαρξη υψηλών συγκεντρώσεων φορμαλδεΐδης σε χώρους κατοικιών και γραφείων. Από τις δεκαετίες του '70 και '80 έχει αναγνωριστεί ότι τα σύνθετα προϊόντα ξύλου αποτελούν τις κυριότερες πηγές έκλυσης φορμαλδεΐδης. Άλλοι ρυπαντές εσωτερικών χώρων είναι η ακεταλδεΐδη, η πεντανάλη, το βενζόλιο, το στυρένιο και άλλες οργανικές καρβοξυλικές ενώσεις. Έχει μάλιστα γίνει ευρέως γνωστό το λεγόμενο *Sick Building Syndrome* εξαιτίας αυτών των ρυπαντών, που λέγεται και «*σύνδρομο του παθογόνου κτιρίου*».



Έχει επίσης αποδειχθεί ότι έπιπλα κατασκευασμένα από μοριοπλάκες που παράγονται με ρητίνες ουρίας-φορμαλδεΐδης είναι οι σημαντικότερες πηγές έκλυσης αλδεϋδών σε οικίες. Οι συγκεντρώσεις αλδεϋδών σε εσωτερικούς χώρους εξαρτώνται και από τις διαδικασίες καύσης, π.χ. θέρμανση, μαγείρεμα, κάπνισμα. Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις εμφανίζονται σε κλειστούς χώρους, χωρίς καλό

και συχνό εξαιρισμό, με υψηλή θερμοκρασία και σχετική υγρασία. Ο εξαιρισμός είναι η πλέον καθοριστική παράμετρος της ποιότητας του εσωτερικού χώρου των κατοικιών και αποτελεί τον αρχικό μηχανισμό για την απομάκρυνση των πτητικών μολυσματικών αερίων. Επιδημιολογικές και κλινικές έρευνες έχουν αποδείξει ότι η έκθεση του ανθρώπου σε φορμαλδεΐδη μπορεί να προκαλέσει ερεθισμούς στο δέρμα, κνησμό στα μάτια, αλλεργικά και ασθματικά σύνδρομα και άλλα συμπτώματα. Πρόσφατη έρευνα στην Αυστραλία αποκάλυψε ότι σε νεόδμητες κατοικίες τα επιτρεπτά όρια σε ρυπαντές είχαν ξεπεραστεί πάνω από 20 φορές, γεγονός που αποδεικνύει ότι οι κατοικούντες σ' αυτές αναπνέουν *κοκτέιλ τοξικών ουσιών*, όπως τονίζει χαρακτηριστικά η μελέτη, και κυρίως φορμαλδεΐδη, στυρένιο και φαινυλοκυκλοεξάνιο. Παρόμοια έρευνα στη Γαλλία (2004) έδειξε ότι στο 1/4 των κατοικιών οι συγκεντρώσεις φορμαλδεΐδης ξεπερνούν κατά πολύ τα όρια ασφαλείας, ενώ στα 8 από τα 10 σπίτια καταγράφονται επίπεδα βενζολίου 1 μέχρι 5 φορές υψηλότερα σε σχέση με τους εξωτερικούς χώρους των σπιτιών. Ο πιο επιβαρυνμένος χώρος των σπιτιών είναι το γκαράζ, καταλήγει η ίδια έρευνα που κρούει τον κώδωνα του κινδύνου. Στην εισήγηση αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας έρευνας που σκοπό έχει τη μέτρηση της φορμαλδεΐδης σε νεόδμητες κατοικίες.

Μέθοδοι και υλικά

Η έρευνα αυτή (που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας των σπουδαστριών του Τμήματος κ.κ. Ε. Βουλή και Χ. Γονιτισιώτη σε συνεργασία με τον Δρ. Γεώργιο Νταλό) έγινε με χρήση ειδικού οργάνου (*formaldehyde-meter*) σε τριάντα διαφορετικά «διαμερίσματα» της Καρδίτσας. Τα διαμερίσματα αυτά είχαν ήδη κατοικηθεί για 1 έως 3 μήνες. Οι μετρήσεις έγιναν δύο φορές: (α) αρχικά τον Ιούλιο του 2006 (με πρώτη μέτρηση τις πρωινές ώρες και δεύτερη μέτρηση μετά από 30 λεπτά εξαιρισμό των χώρων), και (β) τον Ιανουάριο του 2007, δηλ. 6 μήνες μετά. Οι μετρήσεις κατέγραψαν τις συγκεντρώσεις φορμαλδεΐδης στους εξής χώρους: καθιστικό, υπνοδωμάτιο, εσωτερικό χώρο ντουλαπών κουζίνας και εσωτερικό χώρο ντουλαπών υπνοδωματίου.

Αποτελέσματα και συζήτηση

Οι μετρήσεις που έγιναν αρχικά (Ιούλιος 2006) παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Τα επίπεδα φορμαλδεΐδης στους χώρους καθιστικό - υπνοδωμάτιο βρέθηκαν σε τουλάχιστον 10 από τις 30 κατοικίες να είναι από 1 μέχρι 3 ppm (μέρη ανά εκατομύριο). Οι συγκεντρώσεις αυτές είναι υψηλές και ξεπερνούν κατά πολύ το όριο του 0,1 ppm που έχουν θέσει οι περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για κατοικίες.

Πίνακας 1

<u>Ιούλιος 2006</u>	Αριθμός κατοικιών ανά επίπεδο φορμαλδεΐδης			
Χώροι	0-1 (ppm)	1-3 (ppm)	3-5 (ppm)	> 5 (ppm)
ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	19	10	1	0
ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ	20	10	0	0
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΝΤΟΥΛΑΠΩΝ ΚΟΥΖΙΝΑΣ	7	8	7	8
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΝΤΟΥΛΑΠΩΝ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟΥ	1	3	7	19

Όπως αναμενόταν, οι συγκεντρώσεις στους εσωτερικούς χώρους των ντουλαπών κουζίνας και υπνοδωματίου βρέθηκαν πολύ υψηλότερες, σε πολλές δε περιπτώσεις πάνω κι από τα επίπεδα των 5 ppm, όπου μπορεί να παρατηρηθεί ερεθισμός στη μύτη ή και κνησμός στα μάτια. Σε μετρήσεις που έγιναν στους ίδιους χώρους (καθιστικό - υπνοδωμάτιο) μετά από 30 λεπτά εξαερισμό παρατηρήθηκε δραματική μείωση των επιπέδων φορμαλδεΐδης και σε 24 από τις 30 περιπτώσεις (καθιστικό) η μέτρηση ήταν κάτω από 1 ppm, ενώ το ίδιο συνέβη και σε 26 από τις 30 περιπτώσεις για τους χώρους υπνοδωματίου. Είναι κεφαλαιώδους σημασίας το γεγονός ότι οι μετρήσεις αυτές επαναλήφθηκαν μετά από χρονικό διάστημα έξι μηνών (Ιαν. 2007) και τα επίπεδα φορμαλδεΐδης (Πιν. 2) ήταν σημαντικά χαμηλότερα σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις (δηλ. κάτω από 1 ppm).

Πίνακας 2

<u>Ιανουάριος 2007</u>	Αριθμός κατοικιών ανά επίπεδο φορμαλδεΐδης			
Χώροι	0-1 (ppm)	1-3 (ppm)	3-5 (ppm)	> 5 (ppm)
ΚΑΘΙΣΤΙΚΟ	28	2	0	0
ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ	29	1	0	0
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΝΤΟΥΛΑΠΩΝ ΚΟΥΖΙΝΑΣ	28	2	0	0
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΝΤΟΥΛΑΠΩΝ ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟΥ	26	4	0	0

Συμπεράσματα και προτάσεις

Από την έρευνα αυτή διαπιστώνεται ότι στους εσωτερικούς χώρους των νεόδμητων κατοικιών που μελετήθηκαν υπήρχαν υψηλές συγκεντρώσεις φορμαλδεΐδης, που ειδικά τους πρώτους μήνες, στο 1/3 των κατοικιών ξεπερνούσαν το επίπεδο του 1 ppm. Με δεδομένο τις αρνητικές επιπτώσεις της φορμαλδεΐδης στην υγεία του ανθρώπου, προτείνονται επιτακτικά τα ακόλουθα μέτρα:

- Συχνός και επιμελημένος εξαερισμός στις νεόδμητες κατοικίες (συχνότερα κατά τους χειμερινούς μήνες), ειδικά μάλιστα κατά το πρώτο έτος της διαμονής σε αυτές.
- Οι καταναλωτές έχουν υποχρέωση να ενημερώνονται για τα υλικά και τα συνθετικά προϊόντα που τοποθετούν στις νέες οικίες τους, ώστε αυτά να είναι πιστοποιημένα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα. Ειδικά δε για τα συγκολλημένα προϊόντα ξύλου (*μοριοπλάκα, MDF*), πρέπει αυτά να φέρουν *σήμα ποιότητας* και να ανήκουν στην κατηγορία E1, δηλ. πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε φορμαλδεΐδη, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN120, ή στην κατηγορία E0, δηλ. μηδενικής περιεκτικότητας σε φορμαλδεΐδη, όπως το φυσικό ξύλο.
- Το κάπνισμα πρέπει να αποφεύγεται στους εσωτερικούς χώρους των κατοικιών.

Τέλος, για να μη δημιουργηθεί σύγχυση θα πρέπει να τονιστεί ότι αφενός το φαινόμενο της δραστικής έκλυσης φορμαλδεΐδης (ειδικά κατά το πρώτο έτος) από νεοτοποθετημένα προϊόντα ξύλου, χρώματα, συνθετικά υλικά κ.α. είναι συχνό και απαντάται πάντοτε σε νεόδμητες κατοικίες και αφετέρου να επισημανθεί ότι τα τελευταία χρόνια οι ελληνικές βιομηχανίες ξύλου έχουν καταβάλλει σημαντικές προσπάθειες - με ανάλογες επενδύσεις - που έχουν ως αποτέλεσμα (σήμερα) την παραγωγή πιστοποιημένων συγκολλημένων προϊόντων ξύλου που πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές. Συνεπώς, οι καταναλωτές οφείλουν να αναζητούν στην αγορά προϊόντα ξύλου που φέρουν το κατάλληλο σήμα ποιότητας (προϊόντα κλάσης E1 ή E0). Επιπρόσθετα προτείνεται στους καταναλωτές η χρήση περισσότερων προϊόντων από συμπαγές (*μασίφ*) ξύλο, π.χ. σε έπιπλα και σε κατασκευές μέσα στο σπίτι όπως πατώματα, πόρτες, ντουλάπια. Ειδικά δε για τα υπνοδωμάτια, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα, ώστε να είναι πιο μεγάλα και πιο ευρύχωρα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ando, M. 2002. Indoor air and human health: sick house syndrome and multiple chemical sensitivity. Bull. Natl. Inst. Health Sci. 120: 6-38.
- Andreini, B., Baroni, R., Galimbreti, E., Sesana, G. 2000. Aldehydes in the atmospheric environment: Evaluation of human exposure in the north-west area of Milan. Microchem. J. 67, 11-19.
- Brown, S. 2002. New home owners breathe toxic cocktail. Media release ref. 2000/257. Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation (CSIRO), Australia.
- Hodgson, A.T., Beal, D. and J. McIlvaine. 2002. Sources of formaldehyde, other aldehydes and terpenes in a new manufactured house. Indoor Air 12: 235-242.
- Hodgson, A.T., Rudd, A.F., Beal, D. and S. Chandra. 2000. Volatile organic compound concentrations and emission rates in new manufactured and site-built houses. Indoor Air 10: 178-192.
- Wu, P.C., Y.Y. Li, C.C. Lee, C.M. Chiang and J. Su. 2003. Risk assessment of formaldehyde in typical office buildings in Taiwan.
- Sakai, K., Norback, D., Mi, Y., Shibata, E., Kamijima, M., Yamada, T. and Y. Takeuchi. 2004. A comparison of indoor air pollutants in Japan and Sweden: formaldehyde, nitrogen dioxide and chlorinated volatile organic compounds. Environmental Research 94: 75-85.
- Μαντάνης, Γ., Μαρκεσίνη, Ε. 1998. Έκλυση φορμαλδεΐδης από συγκολλημένα προϊόντα ξύλου - Παρούσα κατάσταση. Περιοδικό *Ξύλο & Έπιπλο* 169: 63-69.
- Φιλίππου, Ι. (1984). Το πρόβλημα της έκλυσης φορμαλδεΐδης από μοριοσανίδες. Τρόποι αντιμετώπισής του. *Πρακτικά 4ου Συνεδρίου - Επίπλου - Διακοσμήσεως - Εξοπλισμού - Μηχανημάτων FURNIDEC*, Θεσσαλονίκη.