

inter WOOD magazine

ΕΤΟΣ - YEAR 3 - ΤΕΥΧΟΣ - ISSUE 5 - ΜΑΡΤΙΟΣ - MARCH 2009 - www.kotsis.gr



Η Έκθεση ΜΠΑΝΙΟΥ - ΚΟΥΖΙΝΑΣ & Διακοσμητικών Πετρωμάτων 2009

- Περιμένει τους χιλιάδες επισκέπτες της, στον ΟΛΠ, στις 21-25 Μαρτίου

BATHROOM - KITCHEN & Decorative Stones 2009 Exhibition

- Expects its thousands visitors in 21-25 March, at OLP - ATHENS



ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ ΜΑΡΤΙΝ ΚΟΥΝΤΚΑ, προέδρου της UEA

- Μέχρι 20% μείωση της παραγωγής επίπλων σε χώρες της Ε.Ε.

Interview: MARTIN CUDKA, President of the UEA

- 20% decrease in the production of the furniture sector in the E.E. countries



τεχνολογία - technology

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΑΣΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ (Α.Π.Θ.) Συνδυασμός οικονομικού οφέλους και οικολογικών αποτελεσμάτων

A combination of financial profit and environmental benefit

Πώς γίνεται παραγωγή μοριοπλάκων με μειωμένη έκλυση φορμαλδεΐδης από υδροθερμικά ανακυκλωμένες μοριοπλάκες

Chipboard production with decreased formaldehyde emission from recycled chipboards.

How it is done

Του Χαράλαμπου Λυκίδη*

By Charalambos Likidis*

Μια από τις σημαντικότερες διεξόδους στο πρόβλημα της διαχείρισης απορριμμάτων αποτελεί η ανακύκλωση, εξαιτίας της καθολικής της αποδοχής από το κοινό. Η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση του ξύλου παλαιών ξυλοπλάκων στην παραγωγή νέων, αποτελεί την πλέον ορθολογική διέξοδο αξιοποίησης τέτοιων απορριμμάτων. Ο χειρισμός με ατμό (άτμιση ή υδροθερμικός χειρισμός) θεωρείται μια ικανοποιητική τεχνική για την ανάκτηση του ξύλου των μοριοπλάκων όπως και άηλων ξυλοπλάκων που κατασκευάζονται με συγκολλητικές ουσίες ουρίας-φορμαλδεΐδης. Πέρα όμως από τις δυνατότητες ανακύκλωσης που οι υδροθερμικοί χειρισμοί προσφέρουν, είναι δυνατόν, υπό προϋποθέσεις, να περιοριστεί σημαντικά το φαινόμενο της έκλυσης φορμαλδεΐδης από τα ανακυκλωμένα προϊόντα ξύλου.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο Εργαστήριο Δασικής Τεχνολογίας της Σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, διερευνήθηκαν οι επιπτώσεις των συνθηκών υδροθερμικών χειρισμών με τους οποίους ανακτώνται ξυλοτεμαχίδια μοριοπλάκας, στις ιδιότητες των ανακυκλωμένων μοριοπλάκων που κατασκευάστηκαν από αυτά. Επίσης, διερευνήθηκαν οι επιπτώσεις στις ιδιότητες μοριοπλάκων που προέκυψαν με δεύτερη ανακύκλωση ακολουθώντας ίδια μεθοδολογία ανάκτησης ξυλοτεμαχιδίων και παραγωγής πλάκων. Η έρευνα

Οne of the most appreciable solutions for the problem of waste management is recycling. To regain and re-use wood from old wood-boards in order to produce new ones, is the most rational way to exploit that kind of waste. Applying water steam (hydrothermal treatment) is a good technique to regain woodchips from boards, which are made with welding substances as urea-formaldehyde. Except the recycling possibilities that hydrothermal treatment offers it is possible -under conditions- to significantly reduce the formaldehyde content from the recycled wood products.

In the research that was made by the Forest Technological and Natural Environment Laboratory of the Aristotelio University of Thessaloniki experiments were performed to detect the effects of the hydrothermal treatment, through which woodchips are regained, to the properties of the recycled chipboards that there were made of them. Then a second experimental recycling (on the already recycled boards) was performed using the same method. The research was made under the supervision of Pr. Athanasios Gregoriou.

To perform the research Laboratory, chipboards were made (code 0) with raw material from a manufacturing industry. The origin of wooden chips was from breakage of mixed poplar, fir, pine wood and from used wood. The

Πίνακας 1: Τύποι εργαστηριακών μοριοπλάκων. Table 1: Types of laboratory chipboards

Α/Α	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ PARAMETER	ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗ RECYCLING	ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΥΔΡΟΘΕΡΜΙΚΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ HYDROTHERMAL CONDITIONS		
			Θερμοκρασία (C°) Temperature	Πίεση Pressure	Χρόνος (min) Time
1	0		ΑΡΧΙΚΟ ΥΛΙΚΟ		
2	2.1	1 ^H	119	2	480
3	2.2	2 ^H	119	2	480
4	4.1	1 ^H	140	4	120
5	4.2	2 ^H	140	4	120
6	6.1	1 ^H	156	6	45
7	6.2	2 ^H	156	6	45
8	8.1	1 ^H	167	8	20
9	8.2	2 ^H	167	8	20

πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του καθηγητή Αθανάσιου Γρηγορίου.

Για τη διεξαγωγή της έρευνας κατασκευάστηκαν εργαστηριακές μοριοπλάκες (κωδικός 0) με πρώτες ύλες από βιομηχανία παραγωγής μοριοπλάκων. Τα ξυλοτεμαχίδια προήλθαν από θρυμματισμό μίξης ξύλου λεύκης, ελάτης, πεύκης αιλιά και χρησιμοποιημένου ξύλου. Ως συγκολλητική ουσία χρησιμοποιήθηκε η ουρία-φορμαλδεΐδη κλάσης E2, σε ποσοστό 7% ανά ξηρή μάζα ξυλοτεμαχιδίων και ως σκληρυντής χλωριούχο αμμώνιο (NH₄Cl). Οι πλάκες υπέστησαν υδροθερμικούς χειρισμούς για ανάκτηση των ξυλοτεμαχιδίων σε 4 διαφορετικές συνθήκες πίεσης - θερμοκρασίας - διάρκειας. Οι συνθήκες αυτές ήταν: 2 bar/119°C/480min, 4 bar/140°C/120min, 6 bar/156°C/45min and 8 bar/167°C/20min.

Με τα ξυλοτεμαχίδια που ανακτήθηκαν από τους 4 διαφορετικούς υδροθερμικούς χειρισμούς και με τις ως άνω εφαρμοσθείσες συνθήκες κατασκευάστηκαν νέες πλάκες με κωδικούς 2.1, 4.1, 6.1, και 8.1 αντίστοιχα (Πίνακας 1). Από κάθε ομάδα ανακυκλωμένων πλάκων, κάποιες υπέστησαν εκ νέου τους ίδιους υδροθερμικούς χειρισμούς και εν συνεχεία κατασκευάστηκαν (με τις ίδιες πάντα συνθήκες) πλάκες 2ης ανακύκλωσης με κωδικούς 2.2, 4.2, 6.2, και 8.2 αντίστοιχα (Πίνακας 1).

Για όλες τις μοριοπλάκες που προέκυψαν έγινε προσδιορισμός της περιεχόμενης σε αυτές φορμαλδεΐδης με τη μέθοδο Perforator σύμφωνα με το σχετικό ευρωπαϊκό πρότυπο (EN120) και ακολούθως έγινε σύγκριση με τις τιμές που καθορίζουν τις κατηγορίες των μοριοπλάκων με βάση το πρότυπο EN13986 (Πίνακας 2).

Οι ανακυκλωμένες μοριοπλάκες παρουσίασαν σημαντικά μικρότερες τιμές περιεχόμενης φορμαλδεΐδης εν συγκρίσει με την πλάκα-μάρτυρα (κωδικός 0). Η μείωση ξεπερνάει σε

welding glue used was urea-formaldehyde E2 class, in 7% for every wood mass and as hardener was used chloride ammonium (NH₄Cl). The boards went under hydrothermal treatment, in order to regain woodchips applying four different conditions types of pressure-temperature-period of time. The applied conditions were: 2bar/119oC/480min, 4bar/140oC/120min, 6bar/156oC/45min and 8bar/167oC/20min.

With the regained woodchips from the 4 different hydrothermal experiments, new wood-boards were made coded as: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 respectively (Table1). From every group of recycled chipboards some boards were again treated with the same hydrothermal conditions and new second-recycled boards were made coded: 2.2, 4.2, 6.2, and 8.2 respectively (Table 1).

All new, recycled boards were measured for their formaldehyde content with the Perforator method according to the European prototype (EN12) and the results were correlated with the prices that the prototype EN13986 defines.

Table 1: Types of Laboratory chipboards.

Table 2: Chipboard classification according formaldehyde



Ινοπλάκες πριν τη διαδικασία ανάκτησης

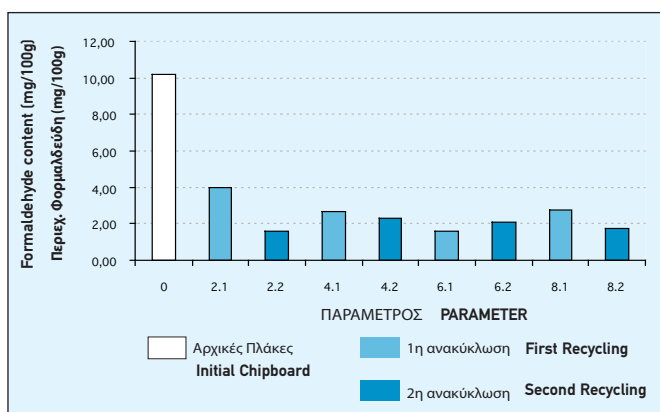
τεχνολογία - technology

Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση μοριοπλακών με βάση την περιεχόμενη φορμαλδεΐδη
Table 2: Categorizing chipboards on the basis of formaldehyde content

Περιεχόμενη φορμαλδεΐδη σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 13986 Formaldehyde content according to the European prototype EN 13986	
Κατηγορία E 1 category E 1 Τιμή Perforator	≤ 8 mg/100 g
Κατηγορία E 2 category E 2 Τιμή Perforator	> 8 mg/100 g ≤ 30 mg/100 g

όλες τις περιπτώσεις το 60%. Παρατηρώντας το Σχήμα 1 και τον Πίνακα 1 γίνεται αντιληπτό, ότι ακόμα και αν για την παραγωγή των αρχικών και ανακυκλωμένων μοριοπλακών χρησιμοποιήθηκε συγκολλητική ουσία κλάσης E2, οι ανακυκλωμένες πλάκες παρουσίασαν τιμές περιεχόμενης φορμαλδεΐδης σε επίπεδα που τις κατατάσσουν στην κατηγορία E1. Επομένως, η υδροθερμική ανακύκλωση μοριοπλακών δεν έχει μόνο οικολογικό αντίκτυπο αλλά μπορεί να επιφέρει και άμεσο οικονομικό όφελος στη βιομηχανία παραγωγής μοριοπλακών, οι οποίες είναι υποχρεωμένες να παράγουν προϊόντα με μειωμένη περιεχόμενη φορμαλδεΐδη.

* Ο Χαράμπος Λυκίδης είναι Δασολόγος - Τεχνολόγος Ξύλου (M.Sc. - Ph.D.)



Σχήμα 1: Ιστογράμμα μέσω των τιμών περιεχομένης φορμαλδεΐδης (αναγόμενης στο 6,5% υγρασίας) των εργαστηριακών μοριοπλακών

Diagram of formaldehyde's average prices (on 6.5% humidity) of the Laboratory chipboard

content.

Figure 1: Diagram of the average rates of the formaldehyde content (reduced to 6,5% of humidity) for the laboratory chipboards.

The recycled chipboards show considerably reduced rates of formaldehyde in relation to the specimen board (code 0).

In all case the decrease is more than 60%. Studying Figure 1 and Table 1 it is detectable that even when the same welding glue is used for the production of the initial face and the recycled one (class E2), the recycled chipboards had less formaldehyde content levels, which classify them to E1 category. Therefore hydrothermal recycling of the chipboards has not only environmental impact but it can bring on financial benefit to the chipboard industry, which are obliged to produce wood-boards with low formaldehyde content.

*Charambos Likidis is Forest-Wood technologist (M.Sc. - Ph.D.)

