

Η μοριοπλάκα - νοβοπάν

Μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην προέλευση του ίσως πιο διαδεδομένου υλικού ξυλείας, που βρίσκει πολλές εφαρμογές στα περισσότερα είδη ξύλινων κατασκευών

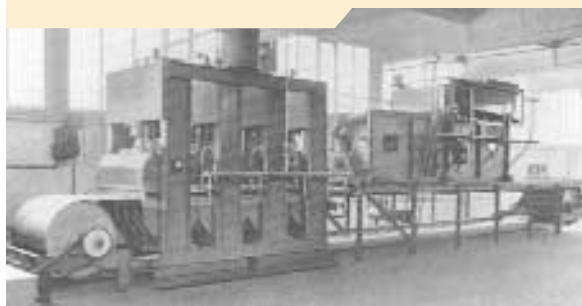
Η πρώτη αναφορά που έχουμε για τις μοριοπλάκες (νοβοπάν) έγινε από το Γερμανό Ernst Hubbard το 1887 στη δημοσίευσή του 'Derwertung Der Holz- adfalle' (Χρησιμοποίηση υπολειμμάτων ξύλου), σύμφωνα με την οποία προσπάθησε να κατασκευάσει τεχνητό ξύλο από πριονίδι και αίμα, υπό την εφαρμογή πίεσης και θερμότητας. Αυτή η αναφορά είναι η πρώτη σύλληψη της διαδικασίας παραγωγής μοριοπλάκας. Το 1889 ο ερευνητής Krummer απέκτησε γερμανικό δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για μία νέα μέθοδο παραγωγής, που γινόταν πάνω σε λιινό ύφασμα, όπου κολλούσε ψήγματα ξύλου και δημιουργούσε στρώσεις με κάθετο προσανατολισμό

παρόμοιο με αυτό του αντικολλητού (κόντρα-πλάκέ). Ο Watson το 1905 ασχολήθηκε με την παραγωγή μοριοπλάκας αλλά έδωσε περισσότερη έμφαση στη γεωμετρία της πρώτης ύλης. Για την παραγωγή της χρησιμοποίησε λεπτά ξυλοτεμαχίδια.

Αργότερα το 1918, ο Γερμανός ερευνητής Beckman πρότεινε τη δημιουργία μιας πλάκας, που θα αποτελούνταν από ξυλοτεμαχίδια ή ξυλόσκονη στο εσωτερικό και από καπλάμα στην επιφάνεια. Ο Freedenberg το 1926 στη Γερμανία σκεφτόταν να χρησιμοποιήσει υπολείμματα πλανίσματος αναμεμειγμένα με τις υπάρχουσες τότε κόλλες. Μάλιστα επεσήμανε πως η περιεκτικότητα της συγκολλητικής ουσίας (κόλλας) θα

έπρεπε να είναι μεταξύ 3% και 10%. Ο Nevin το 1933 στις ΗΠΑ σύστηνε τη μίξη πριονιδιού με υπολείμματα ξύλου μαζί με κόλλα, διαμορφωμένα κάτω από πίεση και με εφαρμογή θερμότητας. Την ίδια περίοδο, ο Αντονί στη Γαλλία ερευνούσε την κατασκευή πλάκων με χρήση ενός μίγματος ξύλινων ινών και ξυλοτεμαχιδίων μαζί με μεγαλύτερα στοιχεία όπως ροκανίδια. Η πλάκα επρόκειτο να συνδεθεί με τις τότε υπάρχουσες κόλλες ουρίας ή φαινόλης. Ο Samsonow στη Γαλλία το 1935 πρότεινε τη δημιουργία μίας πλάκας από λουρίδες καπλάμα, που επρόκειτο να τοποθετηθούν μ'έναν προσανατολισμό.

Το 1935 απονεμήθηκε στον Ιάπωνα Satow αμερικανικό δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για την κατασκευή μιας πλάκας με τεμαχίδια μήκους περίπου 75mm που βρίσκονταν ακανόνιστα στην πλάκα. Την ίδια χρονική στιγμή ο Carson στις ΗΠΑ επιβραβεύονταν με πατέντα, που αφορούσε το σχεδιασμό μιας κανονικής γραμμής παραγωγής για την παραγωγή μοριοπλάκας. Συγκεκριμένα, πρότεινε ένα νέο τύπο στρωματωμένου υλικού που θα αποτελούνταν από πριονίδι (με περιεκτικότητα υγρασίας περίπου 12%), που επρόκειτο να ταξινομηθεί πρώτα, να εμποτιστεί με μυκητοκτόνο ουσία και υγρό αντιπυρικό αντιδραστήριο. Η συγκολλητική ουσία ήταν ουρία-φορμαλδεΐδη, που διαλυόταν σε νερό και ψεκάζονταν επάνω στα ξυλοτεμαχίδια μέσα σ' ένα αναμικτήρα με περιστροφικό τύμπανο. Πριν από την θερμή συμπίεση, είχε προτείνει την εφαρμογή προ-συμπίεσης, καθώς επίσης και την επίστρωση του τελικού προϊόντος μ'ένα θερμοπλαστικό επίστρωμα συνθετικής ρητίνης. Το 1937 ο Loetscher δημοσιοποίησε τις απόψεις του για την παραγωγή μιας πλάκας φτιαγμένης από πριονίδι με μεμονωμένα ξυλοτεμαχίδια στις επιφάνειες για να παρέχει δια-



Θερμή πρέσα της πρωτοπόρου εταιρίας Bison με ατέρμονα ιμάντα



Θερμή μονή πρέσα τύπου Becker & van Hullen (1945)

κοσμητική εφαρμογή. Η κατασκευαστική εταιρία Farley & Loetscher Manufacturing Co., μία εταιρία κατασκευής εργοστασίων, επέδειξε μεγάλο ενδιαφέρον αρχίζοντας την κατασκευή πειραματικών εγκαταστάσεων παραγωγής μοριοπλάκων το 1935 στην Αϊόβα βασισμένη σ' αυτή την έρευνα. Σύμφωνα με αυτή την πρωτοπόρο μέθοδο, τα ξυλοτεμαχίδια συγκολληθούνταν με μια υγρή φαινολική ρητίνη σε έναν ειδικά σχεδιασμένο αναμικτήρα και σχημάτιζαν στρώμα πάχους 3,2 mm για καθένα από τα ανοίγματα της πρέσας, τα οποία πρώτα προσυμπιεζόταν και μετά πρεσάρονταν χρησιμοποιώντας μεταλλικά καλύμματα μεταξύ του στρωματωμένου υλικού και της πρέσας. Χρησιμοποιήθηκε ένας τύπος πρέσας 11 ανοιγμάτων (διαμερισμάτων). Η συγκεκριμένη πλάκα είχε πυκνότητα που κυμαίνονταν από 1,2 έως 1,3 g/cm³. Η εμπορική ονομασία των πλάκων αυτών ήταν Loetex, ήταν λειασμένες και χρησιμοποιήθηκαν ως βάση πάνω στην οποία τοποθετήθηκε ένα λεπτό θερμοσκληρυνόμενο πλαστικό. Για την επενδυμένη πλάκα χρησιμοποιήθηκε το εμπορικό όνομα Farloex. Αυτές οι πειραματικές εγκαταστάσεις λειτούργησαν ως το 1942. Η λειτουργία τους διακόπηκε λόγω των δυσκο-

λιών που παρατηρήθηκαν στην παραγωγή του πλαστικού υλικού των φύλλων, σε μία γραμμή παραγωγής που δημιουργούσε πολύ σκόνη. Σ' ένα ελβετικό δίπλωμα ευρεσιτε-

Το 1943, ο πρώτος πειραματικός σταθμός για την παραγωγή μοριοπλάκας με την εμπορική ονομασία Novoran δημιουργήθηκε στην πόλη Styria

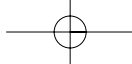
χνίας, ο Chappuis το 1937 περιέγραψε την παραγωγή μιας πλάκας με ξυλοτεμαχίδια και με ξηρή κόλλα υπό μορφή σκόνης. Το προϊόν που παρήχθη από την έρευνα αυτή ήταν ο βακελίτης. Το 1936, ο Pfohl απέκτησε μία πατέντα που περιέγραφε τη χρήση μακρόστενων ξυλοτεμαχιδίων μήκους 50-200 mm, πλάτους 4-8 mm και πάχους 0,5-2 mm, που επρόκειτο να ταιριαχτούν σε μια σταυρωτή φόρμα με συνέπεια τη δημιουργία πλάκας με υψηλά χαρακτηριστικά σταθερότητας. Η ξυλοβιομηχανία Dyas Wood Products Industry Ltd. αγόρασε τα δικαιώματα χρήσης αυτής της πατέντας και μετά από ενάμιση χρόνο πειραματικών προσπαθειών, σχεδίασε και έχτισε

μία γραμμή παραγωγής, ώστε να την οδηγήσει στην εμπορική παραγωγή. Όμως την περίοδο εκείνη άρχισε ο 2ος Παγκόσμιος πόλεμος και η παραγωγή μετατοπίστηκε προς το κόντρα-πλακέ για χρήση σε πολεμικά αεροσκάφη.

Η ξυλοβιομηχανία Dyas Wood Products Industry ήταν πρωτοπόρος αν και θα πρέπει να σημειωθεί ότι η αμερικανική εταιρία Farley & Loetscher ήταν μάλλον προγενέστερη. Συνεπώς σήμερα δεν μπορούμε να είμαστε απόλυτα σίγουροι για το ποια από τις δύο βιομηχανίες ήταν η πρώτη χρονικά στον τομέα της βιομηχανικής παραγωγής μοριοπλάκας. Αξιοσημείωτο είναι πως οι εγκαταστάσεις της Dyas Wood Products Industry παρήγαγαν δέκα τόνους πλάκων ημερησίως. Κατά τα έτη 1941-1943, δύο εργοστάσια κόντρα-πλακέ στη Γερμανία άρχισαν να παράγουν μοριοπλάκες χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη τα υπολείμματα από τη γραμμή των αντικολλητών. Ως κόλλημα για την παραγωγή των πλάκων χρησιμοποιήθηκε ρητίνη ουρίας. Το 1943 ο Fred Fahrni έλαβε ένα γαλλικό δίπλωμα ευρεσιτεχνίας αναλύοντας την καταλληλότερη περιεκτικότητα σε υγρασία, ώστε να είναι σωστή η θερμή συμπίεση. Ο Fahrni συνέχισε τις έρευνες του και ήταν ο

Σύγχρονη πρέσα πολλαπλών διαμερισμάτων της εταιρίας Siempelkamp





πρώτος που συνειδητοποίησε την κρίσιμη οικονομική και τεχνική συσχέτιση μεταξύ κόλλας, ξυλοτεμαχιδίων, επιδιωκόμενης πυκνότητας και τελικών εφαρμογών των μοριοπλάκων. Παρήγαγε έτσι μοριοπλάκα τριών στρώσεων (τρίστρωμη μοριοπλάκα), δύσκαμπτη και λεπτή με πυκνότητα 0,69 g/cm³. Ο πυρήνας της πλάκας φτιάχτηκε από θρυμματισμένα ροκανίδια, ενώ η επιφανειακή στρώση από πολύ λεπτά τεμαχίδια. Το 1943, ο πρώτος πειραματικός σταθμός για την παραγωγή μοριοπλάκας με την εμπορική ονομασία Novoran δημιουργήθηκε στην πόλη Styria. Με βάση την έρευνα του Fahrni, το 1946 ξεκίνησε η βιομηχανική παραγωγή μοριοπλάκας στο εργοστάσιο Keller στην πόλη Klingnau της Ελβετίας με καθημερινή παραγωγή σχεδόν 60 m³. Το 1947 η Plaswood Comporations στο Wilton του New Hampshire άρχισε να παράγει ένα προϊόν από ξυλοτεμαχίδια αποκαλούμενο ως Plaswood. Άλλες εγκαταστάσεις που λειτουργούσαν την περίοδο αυτή ήταν οι βιομηχανίες Swain Industries, Curtis Company και Rock Island Millwork Company. Το 1951 η αμερικάνικη εταιρία παραγωγής κόντρα-πλάκέ στο Anderson της Καλιφόρνιας άρχισε την παραγωγή Novorply υπό την εποπτεία του ερευνητικού κέντρου Fahrnis Institute της Ελβετίας. Σύντομα η εταιρία River Lumber Company άρχισε την κατασκευή νέων εγκαταστάσεων στο Dover του Idaho, που σχεδιάστηκαν για να παράγουν πλάκες με μεγάλου μήκους ξυλοτεμαχίδια. Οι πλάκες που παράχθηκαν αποκαλούνταν wafers και ήταν κατάλληλες για δομικές και διακοσμητικές χρήσεις. Κατά τη δεκαετία του 1960 με τη βιομηχανική επανάσταση στην Αμερική άρχισε και μία νέα περίοδος για την παραγωγή μοριοπλάκων και λοιπών ξυλοπλάκων γενικότερα. Αναπτύχθηκαν νέες τεχνικές για την παραγωγή πλάκων με λείες επιφάνειες και με χρήση νέων ρητινών, που μείωναν συνεχώς τους χρόνους πρεσαρίσματος. Με την ανάπτυξη αυτή δημιουργήθηκε και μία ανοδική πορεία στην αγορά των νέων αυτών προϊόντων. Οι εγκαταστάσεις των βιομηχανιών μεγάλωσαν και παράλληλα αυξήθηκε και η παραγωγή τους. Έτσι, στις εγκαταστάσεις της Roseburg Lumber

Ο Fahrni συνέχισε τις έρευνες του και ήταν ο πρώτος που συνειδητοποίησε την κρίσιμη οικονομική και τεχνική συσχέτιση μεταξύ κόλλας, ξυλοτεμαχιδίων, επιδιωκόμενης πυκνότητας και τελικών εφαρμογών των μοριοπλάκων. Παρήγαγε έτσι μοριοπλάκα τριών στρώσεων (τρίστρωμη μοριοπλάκα), δύσκαμπτη και λεπτή με πυκνότητα 0,69 g/cm³.



Μοριοπλάκες

Company στο Όρεγκον, όπου παλαιότερα η παραγωγή έφτανε τους 100 τόνους/ημέρα, τώρα η παραγωγή είχε φτάσει τους περίπου 2.000 τόνους πλάκων την ημέρα. Παράλληλα πολλοί και διαφορετικοί τύποι εγκαταστάσεων παραγωγής πλάκων είχαν αναπτυχθεί σε όλο τον κόσμο, οι οποίες αξιοποιούσαν τα υπολείμματα ξύλου πριστηρίων ή άλλων βιομηχανιών αλλά και τη στρόγγυλη ξυλεία που προορίζονταν ειδικά για μοριοπλάκα. Κατά την περίοδο μεταξύ 1960 και 1990, τα μηχανήματα που απαιτήθηκαν για την παραγωγή μοριοπλάκας είχαν μία σταθερή βελτίωση. Τη δεκαετία του 1970 υπήρχαν εγκαταστάσεις με καθημερινή παραγωγή τουλάχιστον 1.000 m³. Η εξέλιξη προχώρησε γρήγορα με την κατασκευή συνεχών γραμμών παραγωγής και σύγχρονων πρεσών. Οι γραμμές παραγωγής που κατασκευάστηκαν από την εταιρία Siempelkamp με στρωμάτωση σε ιμάντες (fabric belts), της εταιρίας Becker & van Hüllen (metal wires) και της πρωτοπόρου εταιρίας Bison (ιμάντες χάλυβα) έφεραν δραματική εξέλιξη στην παραγωγή μοριοπλάκων. Η ιδέα των συνεχών πρεσών (continuous press) αναπτύχθηκε λίγο αργότερα από Γερμανούς κατασκευαστές και συγκεκριμένα από τις εταιρίες Küsters (1977) και Siempelkamp (1985). Οι πρέσες συνεχούς παραγωγής έφεραν επαναστατικές καινοτομίες στην ευελιξία της παραγωγής μοριοπλάκων και γενικότερα στον κλάδο των συκολλημένων προϊόντων ξύλου, αφού αργότερα και άλλα προϊόντα (MDF, OSB) παράχθηκαν μ' αυτό το σύγχρονο τρόπο. ^



Ξυλοτεμαχίδια

Ο Δρ. Γ. Ι. Μαντάνης είναι Επιστήμων & Χημικός Ξύλου, Προϊστάμενος του Τμήματος Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου-Επίπλου στο Τ.Ε.Ι. Λάρισας, Παράρτημα Καρδίτσας

Ο Ιωάννης Βαμβακάρης είναι πτυχιούχος του τμήματος σχεδιασμού και τεχνολογίας ξύλου και επίπλου Τ.Ε.Ι. Λάρισας παράρτημα Καρδίτσας

