



Τεχνολογία Ξύλου

Ενότητα 12: Μοριόπλακες

Ιωάννης Φιλίππου

Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΧΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Μοριοσανίδες

Περιεχόμενα ενότητας

- Εισαγωγή
- Πρώτες ύλες μοριοσανίδων
- Παραγωγή και μορφολογία τεμαχιδίων
- Ανάμιξη τεμαχιδίων - συγκολλητικής ουσίας
- Στρωμάτωση
- Κλιματισμός, παρύφωση, λείανση και άλλες κατεργασίες
- Τεχνολογικοί παράγοντες
- Ιδιότητες μοριοσανίδων



Σκοποί ενότητας

- Η κατανόηση και εμβάθυνση στη τεχνολογία παραγωγής των μοριοσανίδων, των πρώτων υλών και μηχανημάτων που χρησιμοποιούνται, των σταδίων, των τεχνολογικών παραγόντων και παραμέτρων παραγωγής καθώς και τις ιδιότητες του τελικού προϊόντος.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Εισαγωγή

Εισαγωγή (1/5)

- Οι μοριοσανίδες ή μοριόπλακες είναι συνήθως επίπεδες πλάκες που κατασκευάζονται με συγκόλληση τεμαχιδίων ξύλου (ή και άλλων φυτικών υλών).
- Η συγκόλληση γίνεται σχεδόν πάντα με συνθετικές ρητίνες κάτω από θερμή συμπίεση.
- Παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία χαρακτηριστικών ως προς τις διαστάσεις, το πάχος, το ειδικό βάρος, κ.ά.
- Χρησιμοποιούνται όπως είναι ή ύστερα από επένδυση με ξυλόφυλλα ή άλλα υλικά.



Εισαγωγή (2/5)

Εικόνα 12.1. Επίπεδες μοριοσανίδες διαφόρων παχών επενδεδυμένες ή μη



Εισαγωγή (3/5)

Εικόνα 12.2. Μορισσανίδες: 1. γυμνές, 2. γυμνές ανθυγρασκοπικές, 3. υπενδεδυμένες με ξυλόφυλλα. 4. υπενδεδυμένες με συνθετικά επενδύματα



Εισαγωγή (4/5)

Η παραγωγή των μοριοσανίδων σημείωσε μεγάλη ανάπτυξη. Η ανάπτυξη οφείλεται:

- στη δυνατότητα αξιοποίησης ξύλου μικρών διαστάσεων (περιλαμβανόμενων και υπολειμμάτων άλλης κατεργασίας),
- στη διαθεσιμότητα συνθετικών ρητινών (που διευκολύνουν μαζική παραγωγή με τη γρήγορη συγκόλληση), και
- στην καταλληλότητα του προϊόντος για ποικίλες χρήσεις (επιπλοποιία, οικοδομική).



Εισαγωγή (5/5)

- Οι μοριοσανίδες παράγονται σε μεγάλες επιφάνειες και σε ποικίλα πάχη (2 mm – 120 mm, συνήθως > 40 mm) και πυκνότητες (χαμηλή 0,25 - 0,4 g/cm³, **μέση 0,4 - 0,8 g/cm³**, υψηλή 0,8 - 1,2 g/cm³).
- Παράγονται και μοριοσανίδες με μεγάλη αντοχή στην υγρασία (ανθυγροσκοπικές μοριοσανίδες) ή στη φωτιά (αντιπυρικές μοριοσανίδες).
- Με βάση τον τρόπο παραγωγής και τη διάταξη των τεμαχιδίων (παράλληλη, κάθετη) σε σχέση με το επίπεδο της πλάκας ή ύστερα από χύτευση διακρίνονται τρεις τύποι μοριοσανίδων.



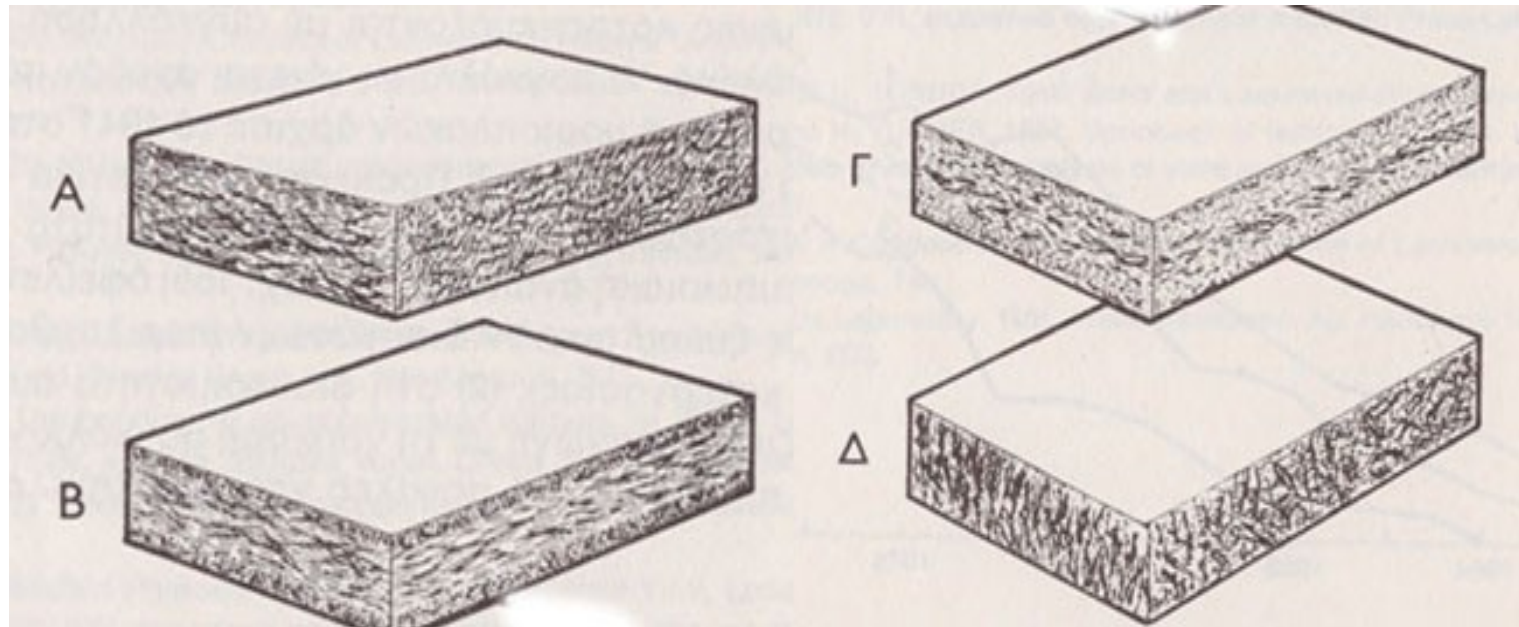
Πρώτος τύπος μοριοσανίδων (1/3)

- Μοριοσανίδες με διάταξη τεμαχιδίων παράλληλη προς την επιφάνεια της πλάκας.
- Παράγονται με πίεση κάθετη προς το επίπεδο της πλάκας και είναι μονόστρωμες, πολύστρωμες (τρίστρωμες, σπάνια πεντάστρωμες) ή βαθμιδωτής δομής.
- Οι μοριοσανίδες αυτού του πρώτου τύπου είναι και οι πιο κοινές.



Πρώτος τύπος μοριοσανίδων (2/3)

Εικόνα 12.3. Τύποι μοριοσανίδων: Α. μονόστρωμη, Β. τρίστρωμη, Γ. βαθμιδωτής δομής, Δ. κάθετης διάταξη τεμαχιδίων



Πρώτος τύπος μοριοσανίδων (3/3)

- Οι μονόστρωμες μοριοσανίδες αποτελούνται από ξυλοτεμαχίδια ίδιων περίπου διαστάσεων.
- Οι τρίστρωμες αποτελούνται από δύο επιφανειακές στρώσεις με λεπτά ξυλοτεμαχίδια και μια μεσαία με ξυλοτεμαχίδια μεγαλύτερων διαστάσεων.
- Οι βαθμιδωτής δομής αποτελούνται από μία στρώση, όπου οι διαστάσεις των τεμαχιδίων μειώνονται βαθμιαία από το μέσο των μοριοσανίδων προς τις επιφάνειες.



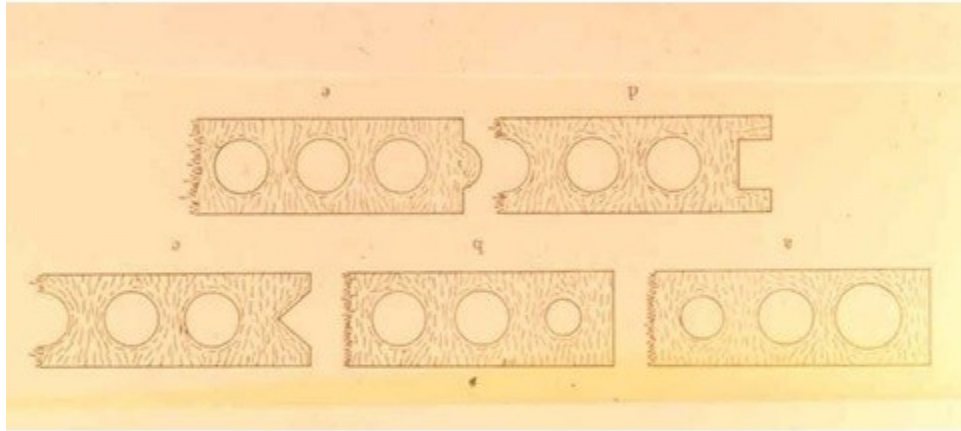
Δεύτερος τύπος μοριοσανίδων (1/2)

- Μοριοσανίδες με διάταξη τεμαχιδίων κάθετη προς την επιφάνεια πλάκας (ονομάζονται και μοριοσανίδες ωθήσεως).
- Παράγονται με προώθηση των τεμαχιδίων ανάμεσα από τις πλάκες της πρέσσας, δηλ. άσκηση πίεσης παράλληλα προς την επιφάνεια της μοριοσανίδας, έχουν μεγάλο πάχος και είναι διάτρητες.
- Οι μοριοσανίδες του δεύτερου τύπου, παράγονται σε μικρές ποσότητες. Χρησιμοποιούνται συνήθως ως εσωτερική στρώση σε πόρτες.



Δεύτερος τύπος μοριοσανίδων (2/2)

Εικόνα 12.4. Μοριοσανίδες ωθήσεως



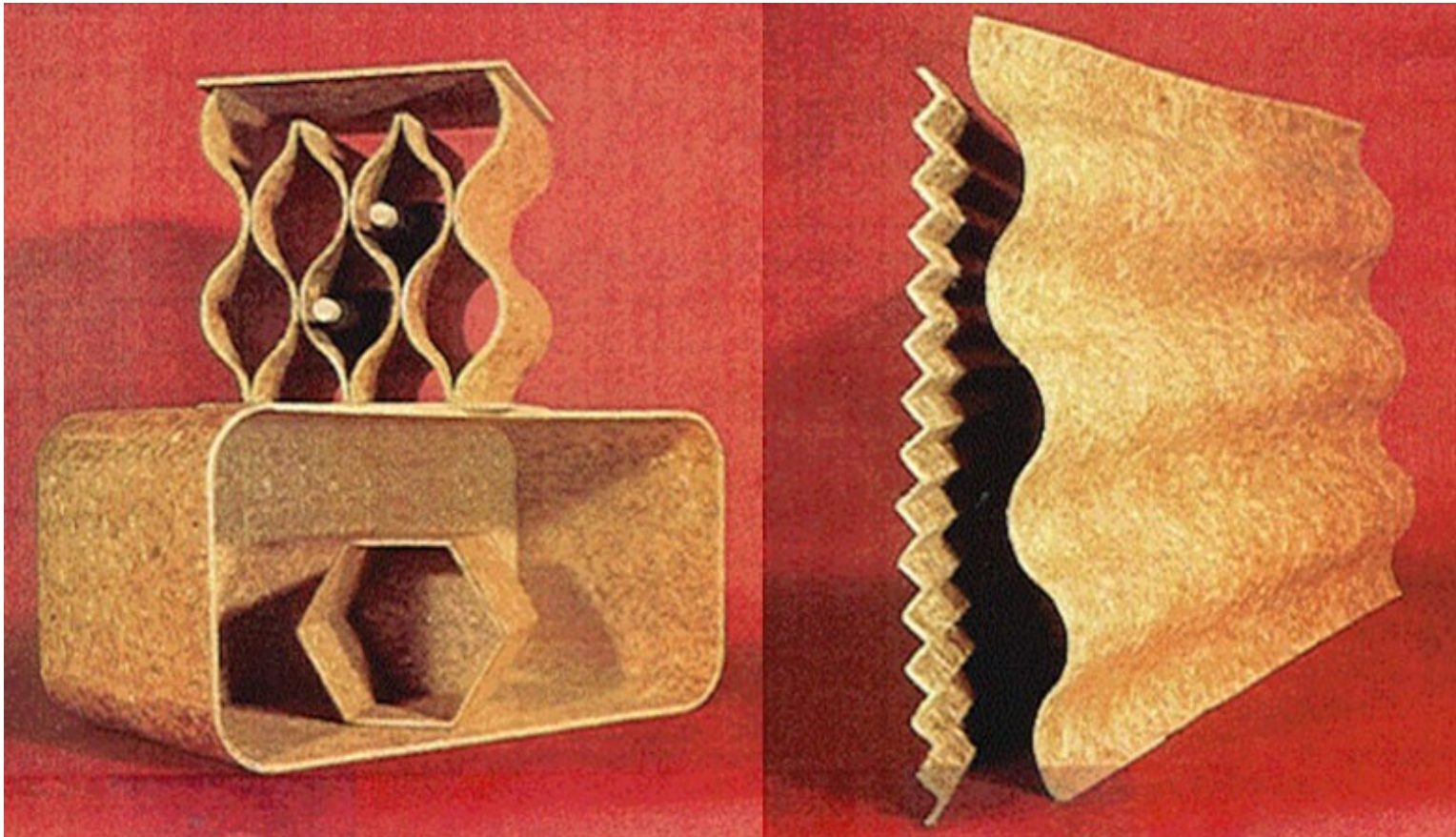
Τρίτος τύπος μοριοσανίδων (1/2)

- Ο τρίτος τύπος μοριοσανίδων παράγεται με χύτευση σε διάφορα καλούπια και μπορεί να πάρουν διάφορα σχήματα και διαστάσεις.
- Παράγονται σε μικρές ποσότητες και χρησιμοποιούνται συνήθως σε ειδικές χρήσεις.



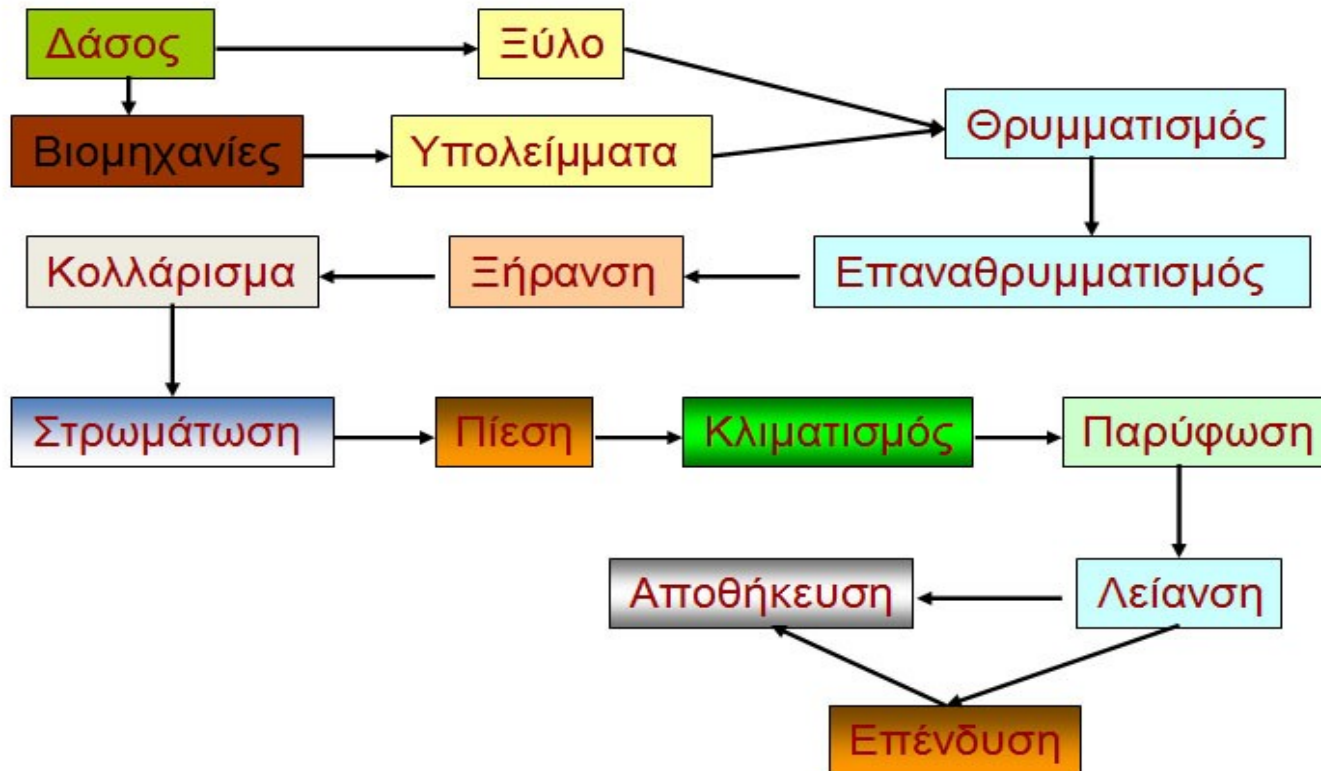
Τρίτος τύπος μοριοσανίδων (2/2)

Εικόνα 12.5. Μοριοσανίδες χύτευσης



Στάδια παραγωγής μοριοσανίδων

Η παραγωγή μοριοσανίδων ακολουθεί τα εξής βασικά διαδοχικά στάδια:





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Πρώτες ύλες μοριοσανίδων

Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (1/10)

- Κύρια πρώτη ύλη είναι το ξύλο.
- Γίνεται όμως περιορισμένη χρήση και άλλων ξυλωδών (λιγνο-κυτταρικών) φυτικών υλών, κυρίως υπολειμμάτων κατεργασίας λιναριού, κενάφ κλπ.
- Υπάρχουν επίσης δυνατότητες χρησιμοποίησης υπολειμμάτων γεωργικών προϊόντων, καλαμιών, άχυρου, βαμβακιού, κλαδιών οπωροφόρων δένδρων κ.ά.



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (2/10)

- Οι συγκολλητικές ουσίες συνήθως είναι θερμοσκληρυνόμενες συνθετικές ρητίνες (ουρία-φορμαλδεΰδη, φαινόλη-φορμαλδεΰδη, μελαμίνη-φορμαλδεΰδη).
- Επίσης χρησιμοποιούνται διάφορα πρόσθετα, όπως παραφίνη για ανθυγροσκοπικούς σκοπούς και σε ορισμένες περιπτώσεις εντομοκτόνες, μυκητοκτόνες και αντιπυρικές ουσίες.



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (3/10)

Το ξύλο χρησιμοποιείται με διάφορες μορφές:

- ξύλο θρυμματισμού, υπολείμματα άλλης κατεργασίας (πριστηρίων, ξυλοφύλλων, επιπλοποιίας) ή χρησιμοποιημένο με ανακύκλωση,
- υλικό σχετικά μικρών διαστάσεων (με διάμετρο περίπου < 5 εκ.) που προέρχεται από καλλιέργεια δασών (αραιώσεις), φυτείες και πρεμνοφυή δάση, χοντρά κλαδιά, και
- ακατάλληλα κορμοτεμάχια και είδη ανεπιθύμητα για άλλες χρήσεις, κ.ά.



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (4/10)

Εικόνα 12.6. Πρώτες ύλες (ξύλο θρυμματισμού, υπολείμματα κατεργασίας, ανακυκλωμένο ξύλο)



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (5/10)

Το ξύλο μπορεί να φτάνει στο εργοστάσιο με μορφή στρογγύλης ξυλείας, τεμαχιδίων που προέρχονται από θρυμματισμό υπολειμμάτων:

- υλοτομιών στα δάση,
- από παραγωγή πριστής ξυλείας (νεώτεροι τύποι μηχανημάτων δεν παράγουν εξακρίδια αλλά απ' ευθείας τεμαχίδια),
- ή από επεξεργασία πριστής ξυλείας (πλάνισμα, πριονόσκη).



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (6/10)

- Προτιμούνται ξύλα κωνοφόρων και πλατύφυλλων με μέση πυκνότητα ($0,4 - 0,6 \text{ g/cm}^3$), αλλά και βαρύτερα πλατύφυλλα δεν αποκλείονται.
- Η πυκνότητα έχει μεγάλη σημασία και σχετίζεται με την κατεργασία του ξύλου, την διαδικασία παραγωγής και το βάρος και τις ιδιότητες των μοριοσανίδων.
- Επίσης επηρεάζει τις δαπάνες μεταφοράς στο εργοστάσιο, την ποιότητα των τεμαχιδίων και την ποσότητα της συγκολλητικής ουσίας.



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (7/10)

- Εκτός από την πυκνότητα, σημασία για την παραγωγή μοριοπλακών έχουν: η οξύτητα (pH), η διαπερατότητα, και τα εκχυλίσματα του ξύλου.
- Η οξύτητα επηρεάζει τη σκλήρυνση της συγκολλητικής ουσίας (αυτό μπορεί να ρυθμίζεται και με χημικά μέσα), η διαπερατότητα την είσοδο της συγκολλητικής ουσίας στη μάζα του ξύλου (θεωρητικά μόνο η επιφανειακή επάλειψη χρειάζεται), και τα εκχυλίσματα το χρώμα του προϊόντος.



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (8/10)

- Όλα τα είδη ξύλου μπορούν να αξιοποιηθούν.
- Αποφασιστικός παράγοντας για επιλογή ορισμένου είδους είναι η διαθεσιμότητα του με ευνοϊκές οικονομικές προϋποθέσεις.
- Η διαθεσιμότητα μπορεί να επιβάλει μίξη ειδών. Μίξη γίνεται και για βελτίωση ιδιοτήτων, όπως μείωση του βάρους μοριοπλακών που παράγονται από βαριά ξύλα (μίξη δρυός, οξιάς ή τροπικών ξύλων με λεύκη).



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (9/10)

- Η υγρασία του ξύλου είναι σημαντικός παράγοντας. Αυτή συνίσταται να είναι μεγαλύτερη από το σημείο του ινοκόρου (30 - 60%) για ευκολότερη κατεργασία και έλεγχο διαστάσεων των τεμαχιδίων.
- Ξηρό ξύλο παράγει μεγάλο ποσοστό ξυλόσκονης όταν θρυμματίζεται.
- Ο φλοιός μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί αλλά παράγει μεγάλο ποσοστό σκόνης και απαιτεί μεγαλύτερη ποσότητα συγκολλητικής ουσίας.
- Το ξύλο θρυμματισμού, αραιώσεων ή κλαδιών δεν αποφλοιώνεται.



Πρώτες ύλες μοριοσανίδων (10/10)

- Ο φλοιός όταν συμμετέχει σε μεγάλα ποσοστά (σπανίως) επίσης επηρεάζει την εμφάνιση των πλακών (εμφανίζονται κηλίδες με σκοτεινότερο χρώμα στην επιφάνεια τους), και πέρα από ένα ποσοστό (5 - 10%) ανάλογα και με το είδος, έχει δυσμενή επίδραση στη μηχανική αντοχή και τη διαστασιακή σταθερότητα τους (όταν μεταβάλλεται η υγρασία).
- Το ξύλο θρυμματισμού, αραιώσεων ή κλαδιών για δεν αποφλοιώνεται (η αποφλοιίωση έχει μεγάλο κόστος).





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Παραγωγή και μορφολογία τεμαχιδίων

Παραγωγή τεμαχιδίων (1/3)

Τα τεμαχίδια παράγονται με τομή, κρούση ή τριβή με τη βοήθεια μηχανημάτων που περιλαμβάνουν:

- Μηχανήματα προτεμαχισμού που παράγουν τεμαχίδια σχετικά μεγάλων διαστάσεων, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται για παραγωγή ξυλοπολτού για ινοπλάκες, χαρτί, κα. Τα μηχανήματα αυτά τεμαχίζουν στρογγυλό ξύλο ή υπολείμματα άλλης κατεργασίας (πρίσης, ξυλοφύλλων). Ο τεμαχισμός γίνεται με μαχαίρια τοποθετημένα ακτινικά σε δίσκο. (συν.)



Παραγωγή τεμαχιδίων (2/3)

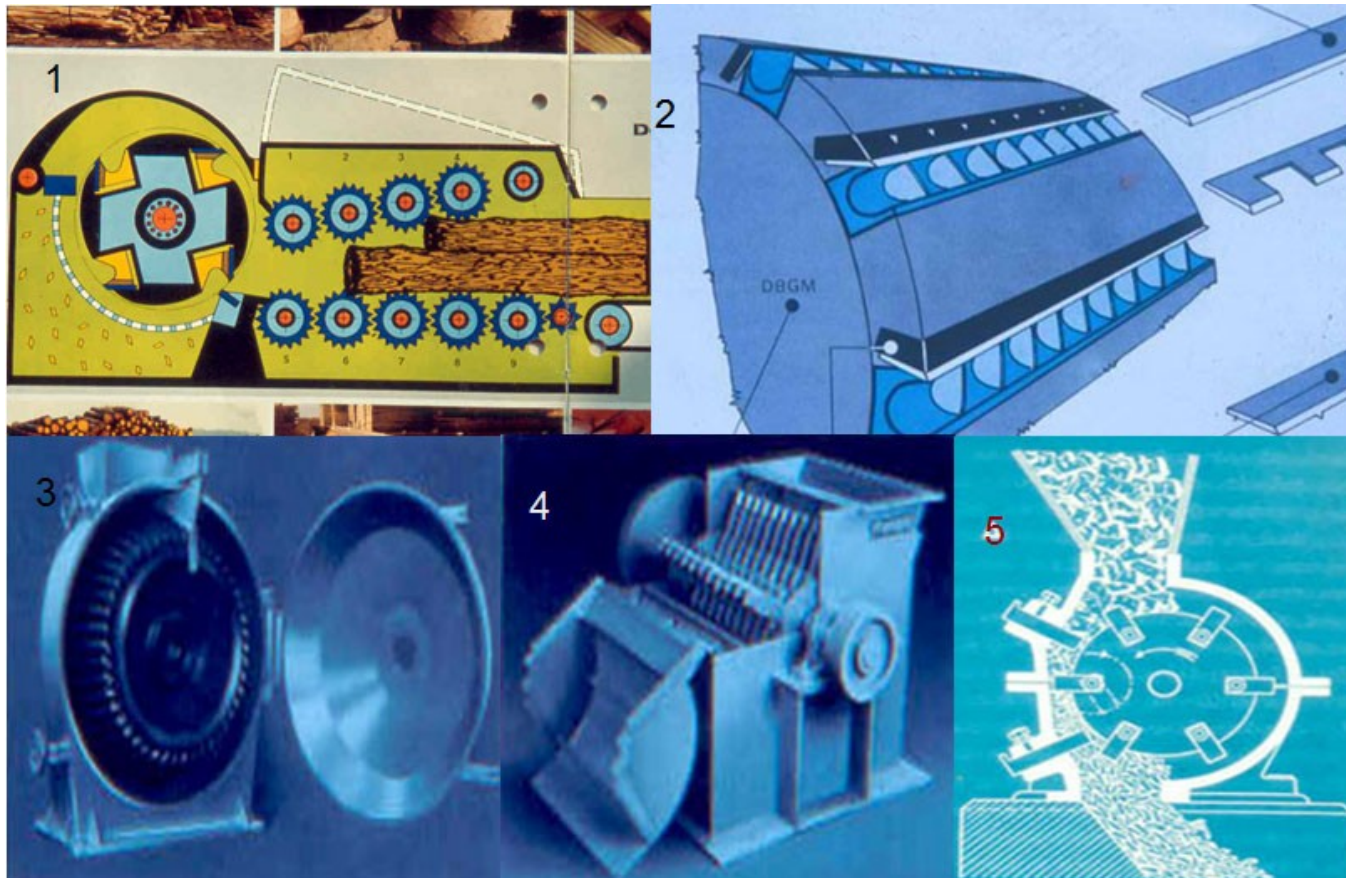
(συν.) Τα τεμαχίδια δεν χρησιμοποιούνται όπως είναι, αλλά μόνο ύστερα από επανατεμαχισμό.

- Μηχανήματα που παράγουν τεμαχίδια μικρού πάχους από στρογγυλό ξύλο ή με επανατεμαχισμό τεμαχιδίων που προέρχονται από προτεμαχισμό.
- Σφυρόμυλοι και δισκόμυλοι που χρησιμοποιούνται για την ελάττωση των διαστάσεων πλανιδίων ή υπολειμμάτων.



Παραγωγή τεμαχιδίων (3/3)

Εικόνα 12.7. Μηχανήματα θρυμματισμού (1 και 2) και μηχανήματα επαναθρυμματισμού (3, 4 και 5)



Μορφολογία τεμαχιδίων (1/4)

- Οι διαστάσεις και η μορφή των τεμαχιδίων αποτελούν αποφασιστικό παράγοντα για τον έλεγχο των ιδιοτήτων του προϊόντος. Το είδος του ξύλου έχει δευτερεύουσα σημασία.
- Μεγαλύτερη σημασία έχουν το μήκος και το πάχος των τεμαχιδίων, από το πλάτος που δεν έχει ουσιαστική επίδραση στις ιδιότητες.



Μορφολογία τεμαχιδίων (2/4)

- Το πλάτος μπορεί να επηρεάζει τη ροή των τεμαχιδίων (διακίνηση, στρωμάτωση), την ομοιομορφία δομής των μοριοπλακών (λόγω δημιουργίας κενών μέσα στη μάζα τους) και την λειότητα της επιφάνειας τους.
- Για το λόγο αυτό, το πλάτος διατηρείται μικρό (μειώνεται με επανακατεργασία) εκτός από ειδικές περιπτώσεις στις οποίες τεμαχίδια σημαντικού πλάτους τοποθετούνται επιφανειακά για διακοσμητικούς σκοπούς.



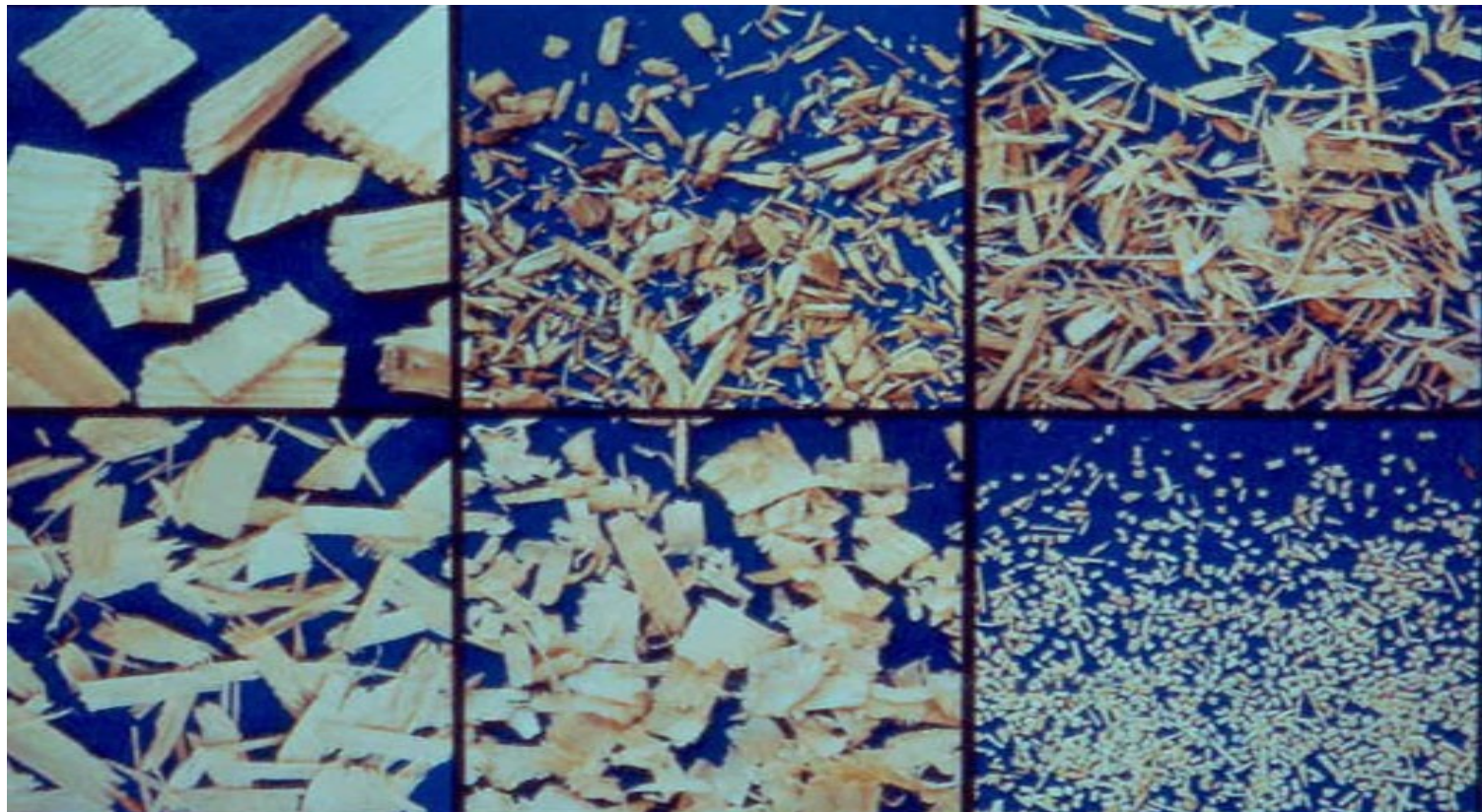
Μορφολογία τεμαχιδίων (3/4)

- Παρά τη σημασία των διαστάσεων ακριβής έλεγχος τους δεν είναι πάντοτε πρακτικά δυνατός για λόγους κόστους - χρειάζεται ξύλο καλής ποιότητας, χλωρό και κατά προτίμηση στρογγυλό ή σχιστό.
- Από άποψη μορφολογίας (που εξαρτάται από το μηχάνημα παραγωγής), τα τεμαχίδια διακρίνονται σε πλανίδια (μικρά επίπεδα τεμάχια λεπτών ξυλοφύλλων, πάχος 0,2 - 0,5 χιλ. και μήκος 10 - 50 χιλ. συνίσταται σχέση μήκους - πάχους 60 - 120:1 ή μεγαλύτερη), θρύμματα (χοντρών αγγίδων με πάχος μέχρι 5 χιλ. και μήκος μέχρι 1,5 εκ.), κόκκους ή και ίνες.



Μορφολογία τεμαχιδίων (4/4)

Εικόνα 12.8. Διάφορες μορφές ξυλοτεμαχιδίων



Ταξινόμηση (1/3)

- Όλα τα τεμαχίδια δεν έχουν ομοιόμορφες ή επιθυμητές διαστάσεις.
- Τεμαχίδια μεγάλων διαστάσεων απομακρύνονται ή επαναφέρονται για νέο τεμαχισμό και μικρά επίσης απομακρύνονται ή διαχωρίζονται για να χρησιμοποιηθούν.
- Όταν παράγονται τρίστρομες ή πεντάστρομες πλάκες γίνεται διαχωρισμός (ταξινόμηση) των τεμαχιδίων σε δύο ή τρεις, αντίστοιχα, ομάδες διαστάσεων.



Ταξινόμηση (2/3)

- Οι εργασίες του διαχωρισμού γίνονται με μηχανικά ταλαντευόμενα κόσκινα ή με ρεύμα αέρα με την επίδραση του οποίου τεμαχίδια διαφόρων διαστάσεων διαχωρίζονται ανάλογα με το βάρος τους (τα βαρύτερα πέφτουν πλησιέστερα και τα ελαφρύτερα μακρύτερα).



Ταξινόμηση (3/3)

- Ταξινόμηση συνήθως γίνεται μετά την ξήρανση των τεμαχιδίων. Η λύση αυτή είναι προτιμότερη, γιατί στη διάρκεια της ξήρανσης (και της αποθήκευσης) πολλά τεμαχίδια σπάζουν.
- Σε συνδυασμό με την ταξινόμηση γίνεται διαχωρισμός και απομάκρυνση μεταλλικών και άλλων ξένων υλών.



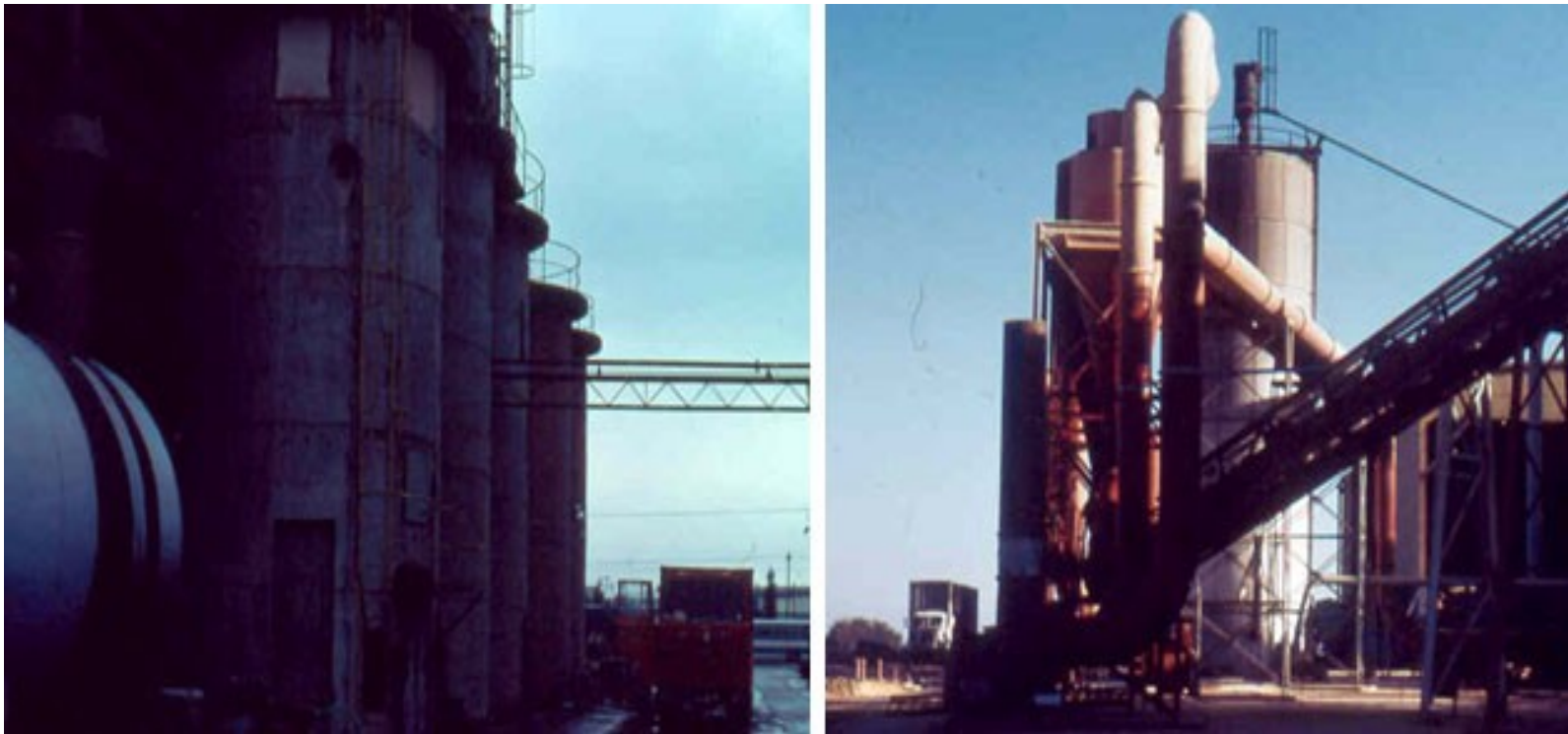
Αποθήκευση (1/2)

- Οι αποθηκευτικοί χώροι είναι κατακόρυφοι ή οριζόντιοι ανάλογα με τη διεύθυνση διόδου των τεμαχιδίων, μερικές φορές περιστρέφονται και συνήθως είναι ανυψωμένοι για εξοικονόμηση χώρου και αξιοποίηση του πλεονεκτήματος εξόδου των τεμαχιδίων με τη βαρύτητα.
- Σε ορισμένες περιπτώσεις η έξοδος πραγματοποιείται με κινούμενο ιμάντα που είναι και βάση του αποθηκευτικού χώρου.
- Τα τεμαχίδια αποθηκεύονται χλωρά με μεγάλη υγρασία ξηρά ή ανάμικτά με τη συγκολλητική ουσία.



Αποθήκευση (2/2)

Εικόνα 12.9. Αποθηκευτικοί χώροι (σιλό) υγρών και ξηρών ξυλοτεμαχιδίων



Διακίνηση

- Η διακίνηση των τεμαχίδιων στις διάφορες φάσεις παραγωγής γίνεται με δύο βασικές μεθόδους: μηχανικά και με αέρα.
- Γενικά η διακίνηση πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να επηρεάζεται όσο το δυνατό λιγότερο η ποιότητα των τεμαχιδίων, δηλ. να περιορίζεται ο θρυμματισμός τους.



Ξήρανση (1/3)

- Η υγρασία των τεμαχιδίων είναι ένας από τους σπουδαίους παράγοντες της παραγωγής μοριοπλακών. Το ποσό της, μετά την ξήρανση, συνήθως κυμαίνεται από 3 - 6%.
- Μεγάλη υγρασία μπορεί να δημιουργήσει στη μάζα της μοριόπλακας με τη θερμή πίεση φυσαλίδες ατμού που προκαλούν φουσκάλες στην επιφάνεια ή αποκόλληση στο εσωτερικό.



Ξήρανση (2/3)

- Επίσης, όταν η υγρασία είναι πολύ χαμηλή, τα τεμαχίδια τείνουν να προσροφούν τη συγκολλητική ουσία μέσα στη μάζα τους (έτσι ελαττώνεται το διαθέσιμο ποσό για επιφανειακή συγκόλληση), ελαττώνεται η πιεστικότητα τους, και δημιουργείται κίνδυνος ανάφλεξης (πυρκαγιάς) στο ξηραντήριο.



Ξήρανση (3/3)

- Η ξήρανση γίνεται με έκθεση των τεμαχιδίων σε θερμό αέρα και ο βαθμός ξήρανσης ρυθμίζεται από τη θερμοκρασία και το χρόνο επίδρασης της (που είναι βραχύς).
- Η ξήρανση των τεμαχιδίων γίνεται σε πολλούς τύπους ξηραντηρίων και σε μερικά είναι δυνατή και ταξινόμηση τους.



Ξηραντήρια (1/5)

Τα ξηραντήρια υπάγονται στις εξής κατηγορίες:

- Ξηραντήρια που αποτελούνται από περιστρεφόμενο τύμπανο με εσωτερικά πτερύγια διαφόρων τύπων.
- Ξηραντήρια που αποτελούνται από δύο τύμπανα: ένα εσωτερικό, περιστρεφόμενο, και ένα εξωτερικό, που περιβάλλει το πρώτο και είναι σταθερό.



Ξηραντήρια (2/5)

- Ξηραντήρια στα οποία τα τεμαχίδια αναδεύονται με περιστρεφόμενους βραχίονες μέσα σε θερμαινόμενα τύμπανα ή σκαφοειδή δοχεία.
- Ξηραντήρια με τρία τύμπανα.
- Ξηραντήρια με δίσκους (ράφια) που έχουν κινητά πτερύγια.
- Ξηραντήρια με πολλαπλούς (3 - 5) ιμάντες.



Ξηραντήρια (3/5)

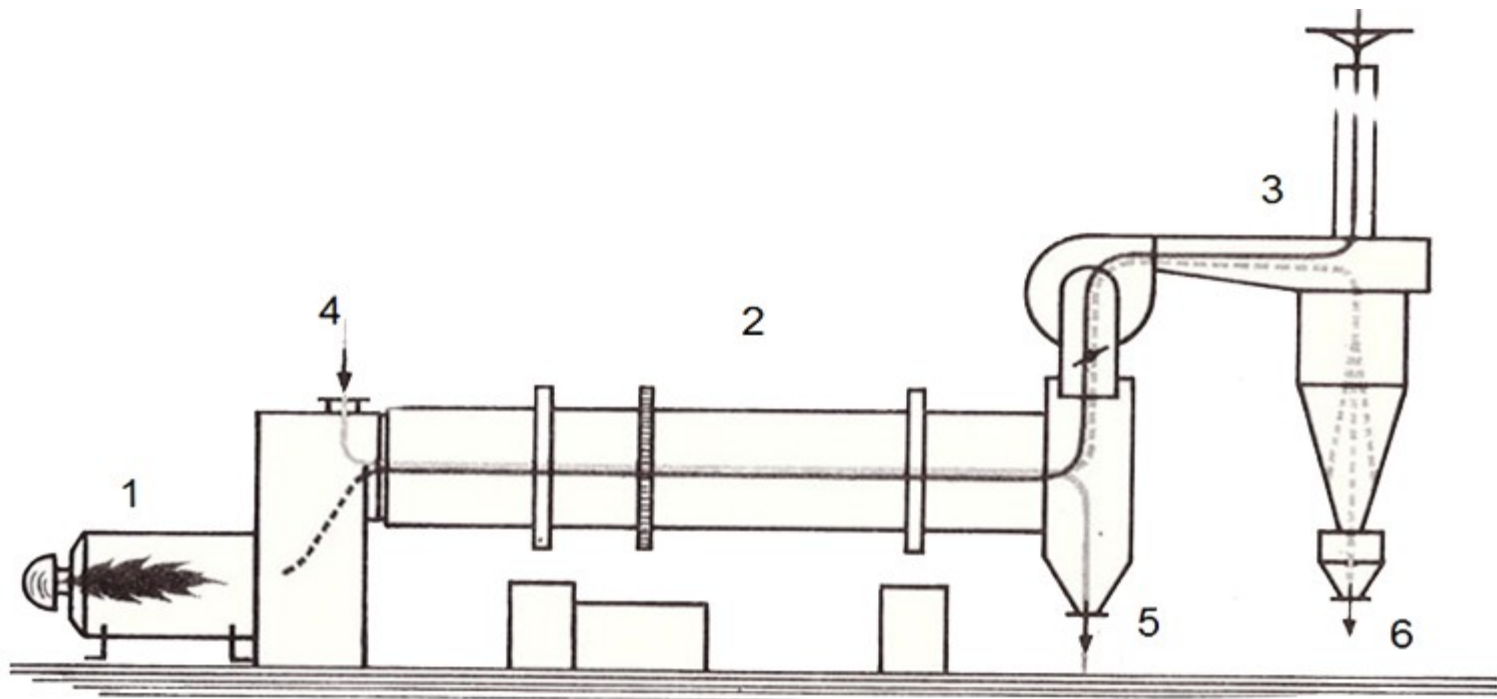
- Ξηραντήρια στα οποία η ξήρανση γίνεται με αιώρηση σε αέρα.
- Άλλα ξηραντήρια που έχουν μορφή τυμπάνου μέσα στο οποίο τα τεμαχίδια διαγράφουν σπειροειδή κίνηση μαζί με θερμό αέρα που εισάγεται με εκτοξευτήρες ή θερμαίνεται με σύστημα εσωτερικών σωληνώσεων.



Ξηραντήριο (4/5)

Εικόνα 12.10. Ξηραντήριο ξυλοτεμαχιδίων με περιστρεφόμενο τύμπανο

1. καυστήρας ξυλόσκονης ή και πετρελαίου,
2. περιστρεφόμενος κύλινδρος,
3. κυκλώνας,
4. είσοδος τεμαχιδίων,
5. έξοδος τεμαχιδίων και
6. έξοδος λεπτής σκόνης



Ξηραντήρια (5/5)

Εικόνα 12.11. Ξηραντήρια ξυλοτεμαχιδίων σε ελληνική μονάδα παραγωγής μοριοσανίδων





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ανάμιξη τεμαχιδίων - συγκολλητικής ουσίας

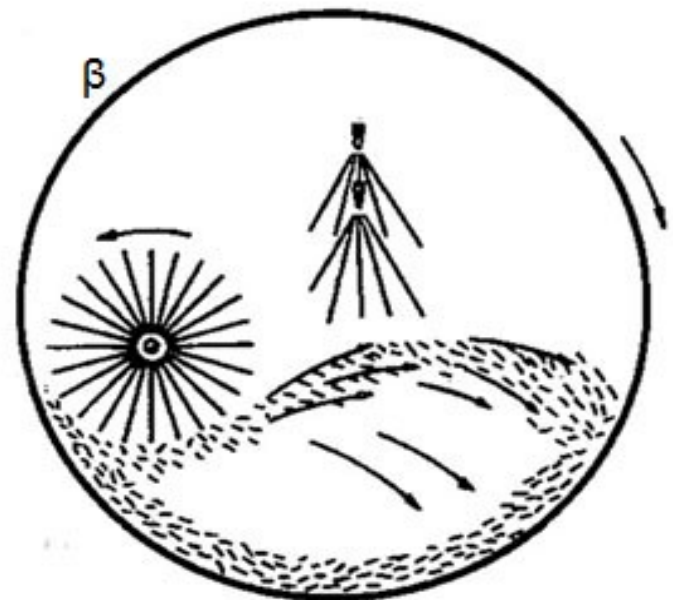
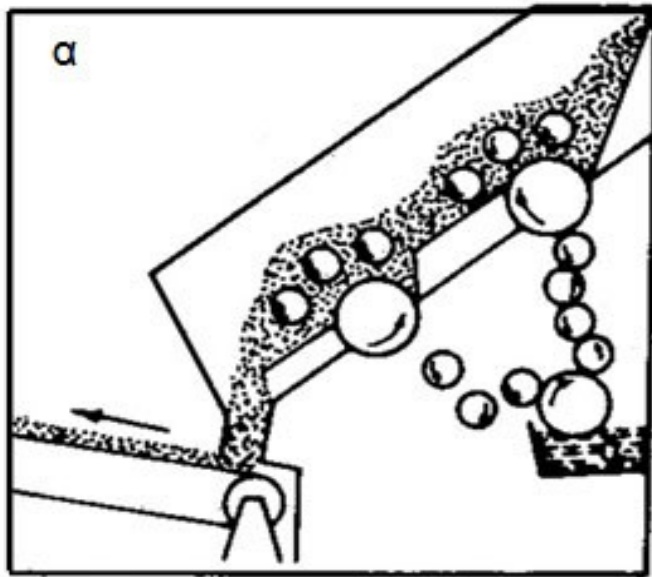
Συγκόλληση τεμαχιδίων (1/3)

- Η συγκόλληση των τεμαχιδίων συνήθως γίνεται με ουρία - φορμαλδεΰδη, όταν οι μοριόπλακες προορίζονται για εσωτερικούς χώρους (πχ έπιπλα) και με φαινόλη -, ή μελαμίνη - φορμαλδεΰδη για εξωτερικές χρήσεις.
- Η συγκολλητική ουσία συνήθως χρησιμοποιείται ως υδατικό διάλυμα με 35 - 60 % στερεά στο διάλυμα.



Συγκόλληση τεμαχιδίων (2/3)

Εικόνα 12.12. Ανάμειξη ξυλοτεμαχιδίων και συγκολλητικής ουσίας: α. επάλειψης με σύστημα τυμπάνων (διαφόρων μεγεθών) και β. με ψεκασμό και ανάδευση



Συγκόλληση τεμαχιδίων (3/3)

- Η προσθήκη της συγκολλητικής ουσίας συνήθως γίνεται με ψεκασμό σε συνδυασμό με ανάδευση των τεμαχιδίων και μερικές φορές με σύστημα τυμπάνων, και η ανάμιξη με δύο μεθόδους: ασυνεχή και συνεχή.



Ασυνεχής μέθοδος ανάμιξης

- Στην ασυνεχή μέθοδο μια ορισμένη ποσότητα τεμαχιδίων τοποθετείται σε ειδικό δοχείο (μέσα στο οποίο είναι δυνατή η ανάδευση των τεμαχιδίων με περιστροφή του ή με εσωτερικά περιστρεφόμενους βραχίονες) και προστίθεται μια ορισμένη ποσότητα συγκολλητικής ουσίας που συνήθως ψεκάζεται με εκτοξευτήρες).
- Με τη μέθοδο αυτή εξασφαλίζεται ακριβής ποσοτική αναλογία τεμαχιδίων - συγκολλητικής ουσίας, αλλά ο ρυθμός εργασίας είναι βραδύς.



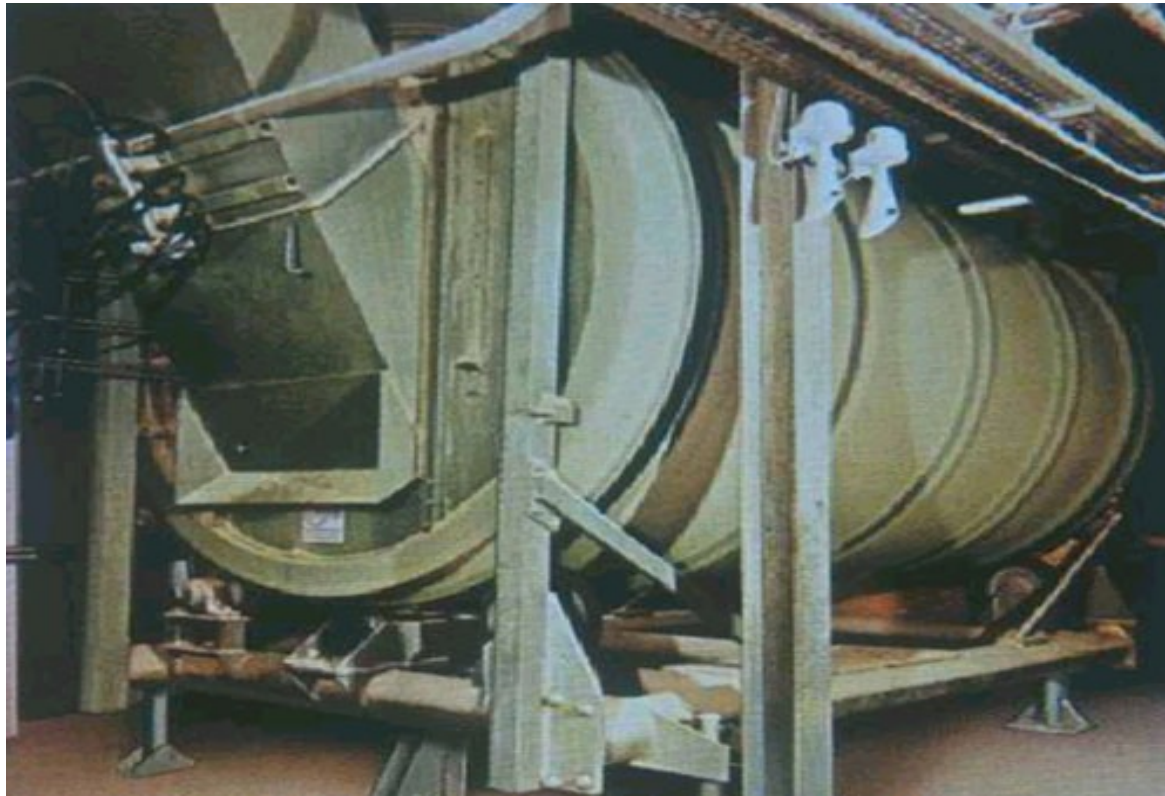
Συνεχής μέθοδος ανάμιξης

- Σε σύγχρονες βιομηχανίες χρησιμοποιείται η συνεχής μέθοδος. Σε αυτήν τα τεμαχίδια προωθούνται μηχανικά και συνεχώς μέσα σε περιστρεφόμενους κυλίνδρους ή άλλης μορφής κατασκευές.
- Κάθε φορά εισάγεται μια προκαθορισμένη ποσότητα τεμαχιδίων (όταν συμπληρωθεί ένα ορισμένο βάρος, η τροφοδότηση διακόπτεται αυτόματα).
- Η συγκολλητική ουσία επίσης σε προκαθορισμένη ποσότητα ψεκάζεται και αναδεύεται ή επαλείφεται με περιστρεφόμενα τύμπανα ή αναμιγνύεται με άλλους τρόπους.



Συγκόλληση τεμαχιδίων

Εικόνα 12.13. Περιστρεφόμενος συνεχής αναμικτήρας συγκολλητικής ουσίας



Συνεχής μέθοδος ανάμιξης

- Η σημασία της ομοιόμορφης κατανομής της συγκολλητικής ουσίας είναι ευνόητη.
- Ανομοιομορφίες κατανομής μπορεί να οφείλονται στη λειτουργία των μηχανημάτων αναμίξεως ή στα τεμαχίδια (μεγάλες διάφορες διαστάσεων).
- Μετά την προσθήκη της συγκολλητικής ουσίας η υγρασία των τεμαχιδίων αυξάνεται σε 8 % για την εσωτερική στρώση και 14 % για την εξωτερική στρώση περίπου.
- Τα κολλαρισμένα ξυλοτεμαχίδια οδηγούνται στις προσωρινούς χώρους αποθήκευσης των μηχανημάτων διάστρωσης.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Στρωμάτωση

Στρωμάτωση (1/12)

- Στη στρωμάτωση γίνεται η τοποθέτηση των κολλαρισμένων ξυλοτεμαχιδίων σε σταθερούς ή κινούμενους μεταλλικούς ιμάντες σε προκαθορισμένες ποσότητες.
- Στη στρωμάτωση καθορίζεται ο τύπος των μοριοσανίδων, δηλ. αν είναι μονόστρωμες, πολύστρωμες ή βαθμιδωτής πυκνότητας καθώς και η επιθυμητή πυκνότητα των πλακών.



Στρωμάτωση (2/12)

Εικόνα 12.14. Στρωματωμένα ξυλοτεμαχίδια πάνω σε ιμάντα για παραγωγή τρίστρωμης πλάκας



Στρωμάτωση (3/12)

- Στις μονόστρωμες πλάκες τοποθετείται μια ομοιογενής στρώση. Τα τεμαχίδια είναι πρακτικά ομοιόμορφα και δεν γίνεται οποιοσδήποτε διαχωρισμός στη διάρκεια της στρωμάτωσης.
- Στις τρίστρωμες τοποθετούνται διαφορετικά τεμαχίδια επιφανειακά και ενδιάμεσα. Οι επιφανειακές στρώσεις (πάχους 1 - 3 χιλ.) κατασκευάζονται από μικρότερα ή λεπτότερα τεμαχίδια (και προστίθεται περισσότερη συγκολλητική ουσία με αποτέλεσμα να (συν.)



Στρωμάτωση (4/12)

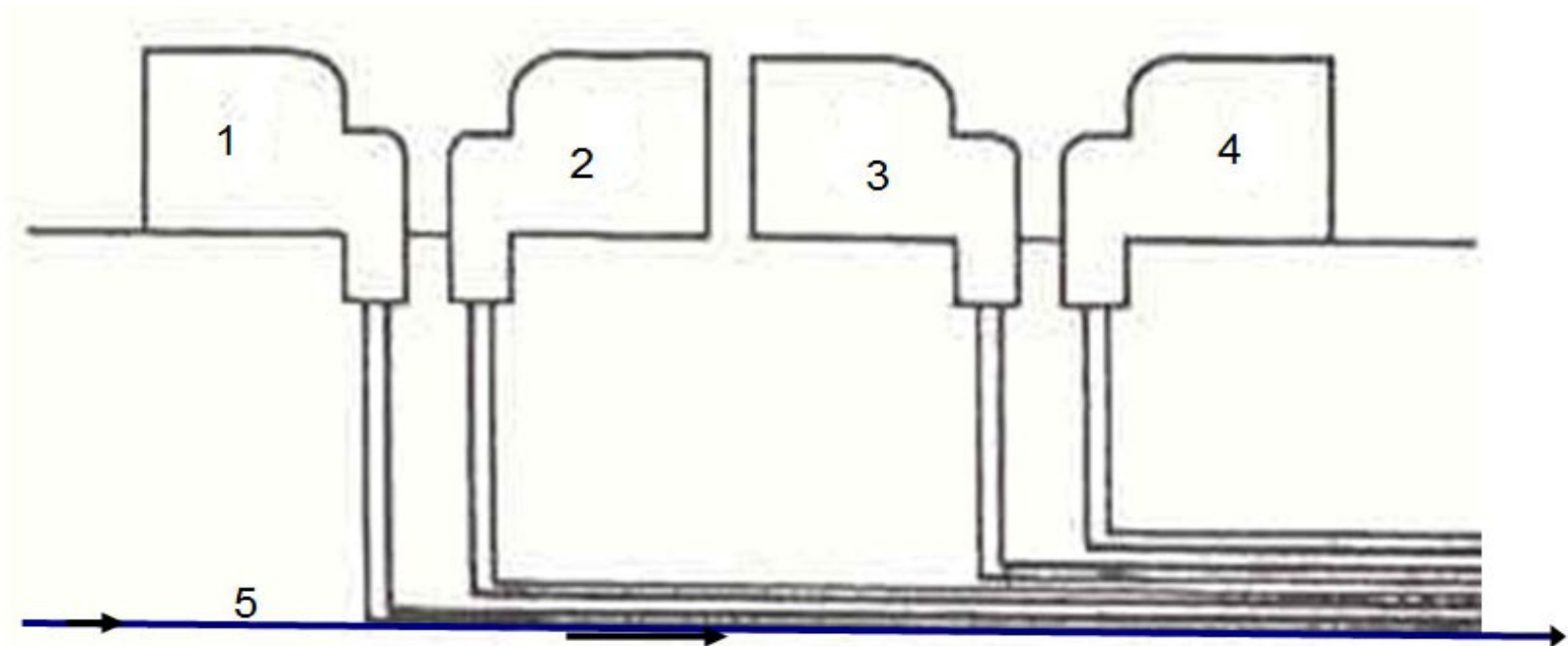
(συν.) παράγονται μοριοσανίδες με λειότερες και σκληρότερες επιφάνειες).

- Στις πεντάστρωμες διακρίνονται τρεις κατηγορίες τεμαχιδίων από άποψη μεγέθους – τα μικρότερα ή λεπτότερα τοποθετούνται επιφανειακά.
- Τέλος στις μοριοσανίδες με βαθμιδωτή πυκνότητα υπάρχει μια βαθμιαία αύξηση των διαστάσεων των τεμαχιδίων από τις δύο επιφάνειες προς το κέντρο.



Στρωμάτωση (5/12)

Εικόνα 12.15. Σχήμα συστήματος συνεχούς στρωμάτωσης τρίστρωμης μοριοσανίδας



1-4 χώροι αποθήκευσης κολληρισμένων τεμαχιδίων, 5. μετακινούμενος ιμάντας διάστρωσης.
1 και 4 διαστρώνουν την εξωτερική στρώση. 2 και 3 διαστρώνουν την εσωτερική στρώση



Στρωμάτωση (6/12)

- Τα τεμαχίδια συνήθως στρωματώνονται έτσι ώστε το μήκος τους (διεύθυνση ινών του ξύλου) να είναι πρακτικά παράλληλο με τις επιφάνειες. Κάθετη διάταξη είναι σπάνια, σε ορισμένο τύπο μοριοπλάκων.
- Η στρωμάτωση γίνεται με βάση τον όγκο ή το βάρος των τεμαχιδίων ή και με συνδυασμό, πάνω σε χωριστά μεταλλικά ελάσματα (συνήθως από αλουμίνιο) ή σε ατέρμονα ιμάντα, ανάλογα με τη μέθοδο παραγωγής.



Στρωμάτωση (7/12)

- Υπάρχουν δύο μέθοδοι στρωμάτωσης: ασυνεχής και συνεχής.
- Στην πρώτη, η τροφοδοσία τεμαχιδίων διακόπτεται μεταξύ διαδοχικών πλακών, ενώ στη δεύτερη είναι συνεχής.
- Ασυνεχής στρωμάτωση παράγει χωριστές μοριόπλακες. Αυτό γίνεται και μετά από συνεχή στρωμάτωση, αλλά η μέθοδος αυτή έχει δυνατότητα παράγωγης και συνεχούς πλάκας που τεμαχίζεται μετά την πίεση.



Στρωμάτωση (8/12)

- Η στρωμάτωση γίνεται με ροή τεμαχιδίων από ένα ή περισσότερα μηχανήματα τροφοδοσίας πάνω σε έλασμα ή ιμάντα.
- Μονόστρωτες μοριόπλακες είναι δυνατό να στρωματώνονται εφάπαξ και από ένα μηχάνημα τροφοδοσίας, αλλά η κατανομή των τεμαχιδίων είναι περισσότερο ομοιόμορφη όταν η στρωμάτωση γίνεται κατά στάδια.



Στρωμάτωση (9/12)

Εφαρμόζονται διάφορα συστήματα, όπως:

- παλινδρομική κίνηση του ελάσματος κάτω από το μηχάνημα τροφοδοσίας,
- προσωρινή στάθμευση του ελάσματος (ή ιμάντα) και παλινδρομική κίνηση του μηχανήματος τροφοδοσίας, και
- στρωμάτωση με περισσότερα από ένα μηχανήματα τροφοδοσίας καθένα από τα οποία τοποθετεί μέρος της στρώσης.



Στρωμάτωση (10/12)

Εικόνα 12.16. Σύστημα διάστρωσης ξυλοτεμαχιδίων: α. χώροι αποθήκευσης και στρωμάτωσης, β. μετακινούμενος ιμάντας διάστρωσης



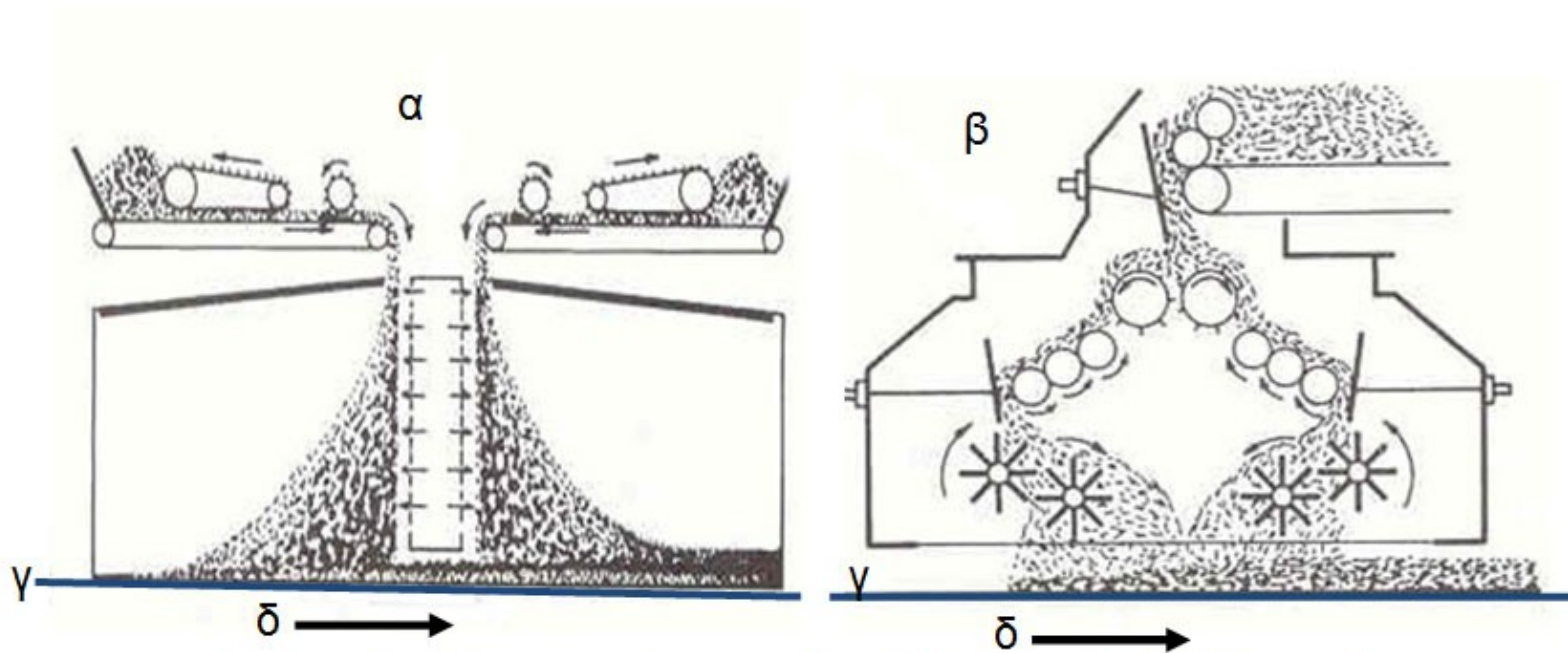
Στρωμάτωση (11/12)

- Οι πρώτες δύο παραλλαγές χρησιμοποιούνται για παραγωγή μονόστρωμων πλακών ενώ η τρίτη για παραγωγή τρίστρωμων ή πολύστρωμων.
- Τα μηχανήματα τροφοδοσίας διακρίνονται σε: μηχανήματα που τοποθετούν μια στρώση χωρίς διαχωρισμό του υλικού κατά μέγεθος, και μηχανήματα τα οποία ταξινομούν το υλικό με ειδικές κεφαλές ρίψης ή με ρεύμα αέρα. Ένας άλλος τύπος εφαρμόζει κενό για τη στρωμάτωση ινών.



Στρωμάτωση (12/12)

Εικόνα 12.17. Συστήματα τροφοδοσίας ξυλοτεμαχιδίων



α. τροφοδοσία με αέρα (χρησιμοποιείται σε πλάκες βαθμιδωτής δομής), β. τροφοδοσία με κυλίνδρους και αστερίες. γ. κινούμενος ιμάντας, δ. κατεύθυνση στρωμάτωσης



Πίεση (1/7)

- Πίεση εφαρμόζεται για τη συμπίεση των κολλαρισμένων τεμαχιδίων στο προκαθορισμένο πάχος της μοριοπλάκας.
- Κατά κανόνα, η πίεση εφαρμόζεται με θερμές πρέσες (θερμοκρασία 180 -210 °C) με ένα ή περισσότερα διαχωρίσματα παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αντικολλητών.
- Εξαίρεση είναι η εφαρμογή πίεσης με ιμάντες και η παραγωγή μοριοπλακών με κάθετη διάταξη τεμαχιδίων, όπου χρησιμοποιείται ειδική πρέσα.



Πίεση (2/7)

Εικόνα 12.18. Πολυόροφες θερμές πρέσες μοριοσανίδων



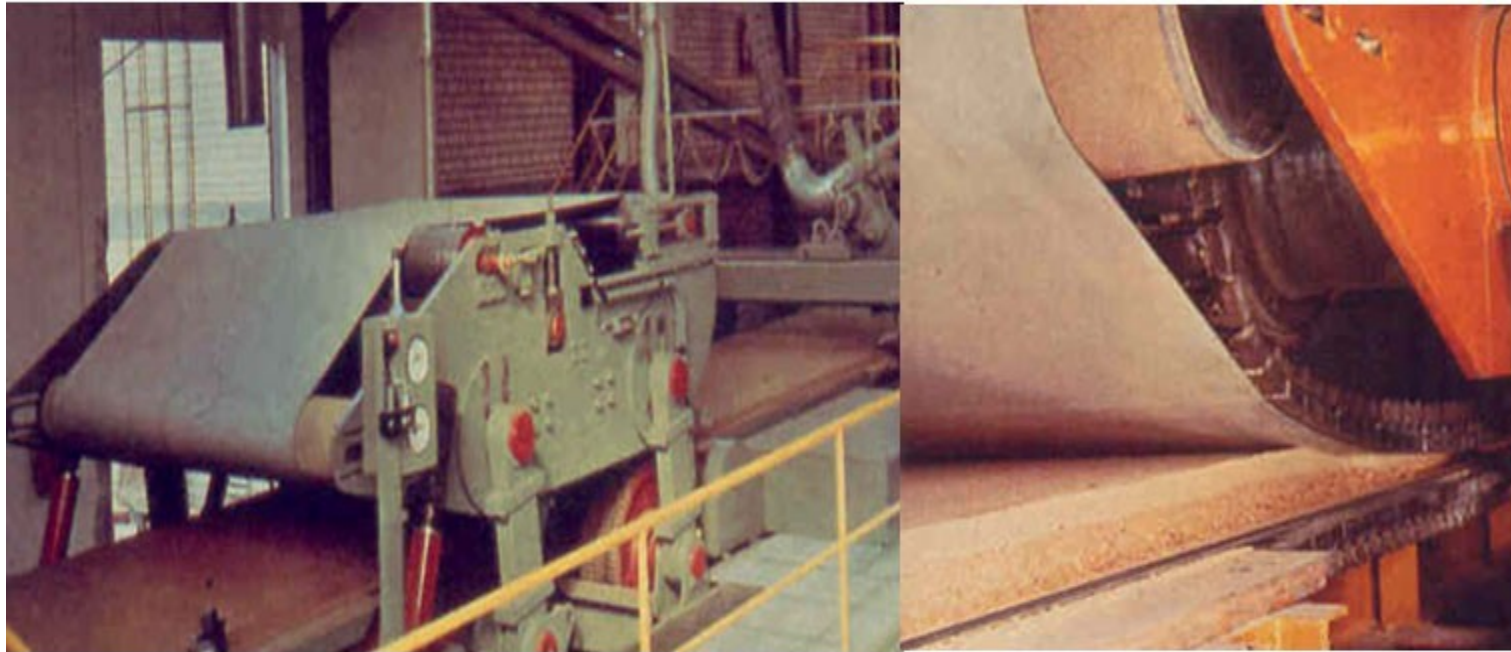
Πίεση (3/7)

- Συνήθως πριν από την τελική πίεση γίνεται προπίεση των στρωματωμένων τεμαχιδίων σε ειδικές μονώροφες προπρέσες.
- Κύριος σκοπός της προπίεσης είναι η μείωση του πάχους του στρωματωμένου υλικού, πράγμα που ευνοεί τη μείωση του ύψους των διαχωρισμάτων της πρέσας, επομένως την τοποθέτηση μεγαλύτερου αριθμού διαχωρισμάτων σε ένα ορισμένο χώρο (ύψος) πρέσας και το ταχύτερο κλείσιμο της.



Πίεση (4/7)

Εικόνα 12.19. Προπρέσα (συμπιέζει τα στρωματωμένα τεμαχίδια πριν τεμαχισθούν στα προκαθορισμένα μήκη και πριν φθάσουν στη θερμή πρέσα).



Πίεση (5/7)

- Πριν από την πίεση οι επιφάνειες του στρωματωμένου υλικού πρέπει να υγραίνονται με ελαφρό ψεκασμό νερού ή οι επιφανειακές στρώσεις να έχουν τεμαχίδια με μεγαλύτερη υγρασία.
- Αυτό γίνεται γιατί συντελεί σε καλύτερη (λεία) και σκληρότερη (πυκνότερη) επιφάνεια μοριοπλακών, επειδή βελτιώνεται η πιεστικότητα των επιφανειακών τεμαχιδίων.



Πίεση (6/7)

- Έτσι, οι μοριοσανίδες αποκτούν μεγαλύτερη αντοχή σε στατική κάμψη.
- Επίσης, ο ατμός που παράγεται από την εξάτμιση του νερού που ψεκάζεται (κατά την επαφή με τις πλάκες της θερμής πρέσας) με την είσοδο του στη μάζα των τεμαχιδίων ευνοεί ταχύτερη θέρμανση τους και σκλήρυνση της συγκολλητικής ουσίας στο κέντρο της πλάκας, πράγμα που αυξάνει και τον εγκάρσιο εφελκυσμό.



Πίεση (7/7)

- Η τελική πίεση εξαρτάται από την πυκνότητα του ξύλου, το είδος της συγκολλητικής ουσίας και την επιθυμητή πυκνότητα των μοριοπλακών.
- Ο χρόνος πίεσης είναι μεγαλύτερος όσο μεγαλύτερο είναι το πάχος της μοριόπλακας, το ύψος και η θερμοκρασία πίεσης και η υγρασία των τεμαχιδίων και ελαττώνεται με την πυκνότητα του ξύλου και το μέγεθος των τεμαχιδίων.
- Η παραγωγή μοριοσανίδων ομοιόμορφου πάχους συνήθως ελέγχεται με οδηγούς που καθορίζουν τα όρια κίνησης των πλακών της πρέσσας. Η λειτουργία της πρέσσας είναι αυτόματη.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Κλιματισμός παρύφωση και άλλες κατεργασίες

Κλιματισμός (1/3)

- Αμέσως μετά την έξοδο από τη θερμή πρέσσα, οι μοριόπλακες έχουν μεγάλη θερμοκρασία και άνιση κατανομή υγρασίας στο πάχος τους.
- Η πτώση της θερμοκρασίας πρέπει να γίνεται αργά και γι' αυτό χρησιμοποιούνται συστήματα βαθμιαίας ψύξης αμέσως μετά την εκφόρτωση από την πρέσα (πχ. αστερίες). Επίσης, συνιστάται να γίνεται στοίβαση για τουλάχιστον 5 μέρες, σε επίπεδα βάθρα και απλές στοιβάδες (πακέτα) που να διαχωρίζονται μεταξύ τους, ώστε να διευκολύνεται ο αερισμός αλλά και ο χειρισμός τους από μηχανικό φορτωτή.



Κλιματισμός (2/3)

Εικόνα 12.20. Συστήματα ψύξης των μοριοσανίδων αμέσως μετά την έξοδο από τη θερμή πρέσα



Κλιματισμός (3/3)

- Άμεση αποθήκευση σε συνθήκες που δυσχεραίνουν την αποβολή της θερμότητας μπορεί να έχει δυσμενείς συνέπειες (πχ αποκόλληση επιφανειακών τεμαχιδίων, μεταχρωματισμός, μείωση της μηχανικής αντοχής).
- Κατά την περίοδο αυτή συμπληρώνεται και η διαδικασία συγκόλλησης, ενώ συγχρόνως ευνοείται μια περισσότερο ομοιόμορφη κατανομή της υγρασίας.
- Ανομοιόμορφη υγρασία συνεπάγεται τάσεις, που μπορεί να προκαλέσουν στρέβλωση μοριοπλακών.



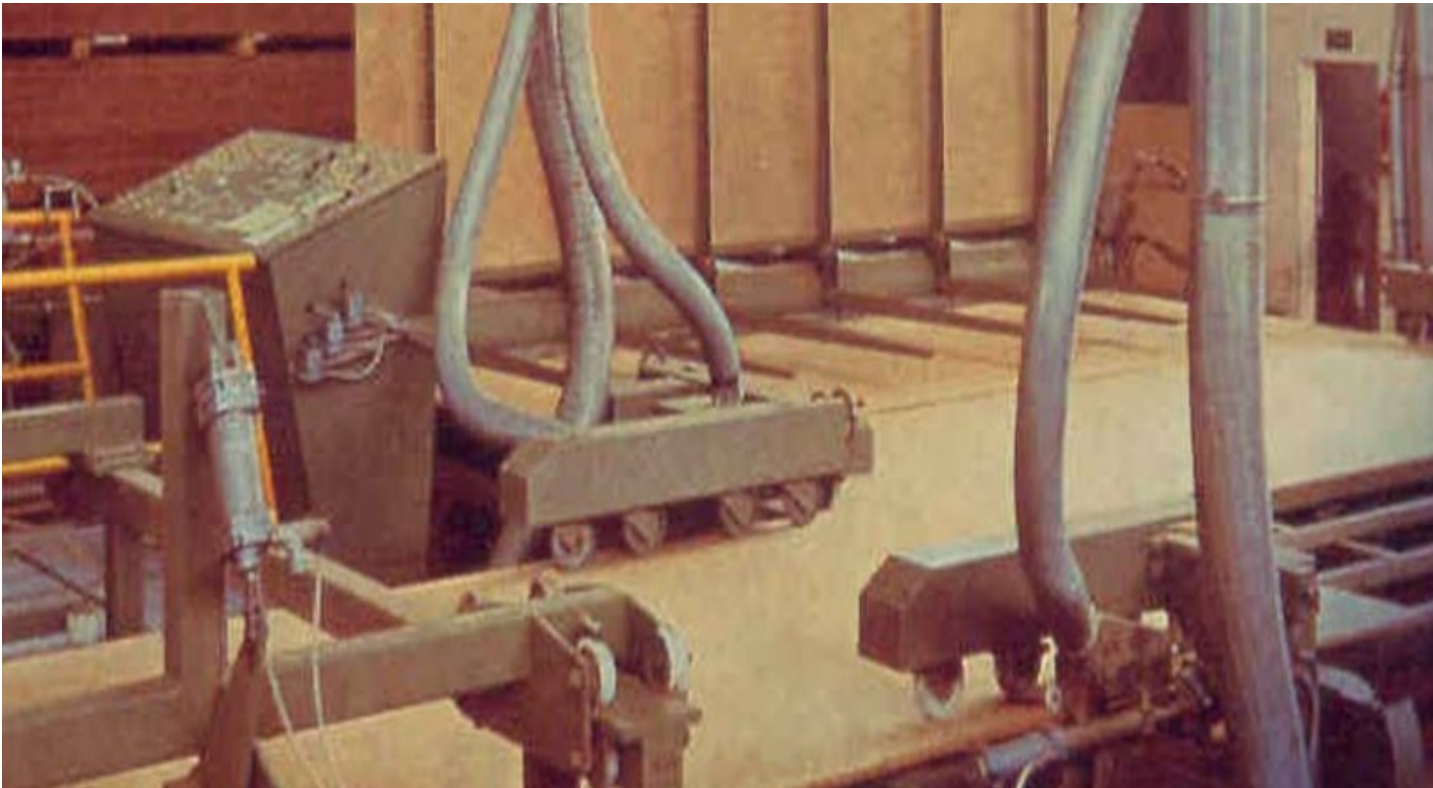
Παρύφωση (1/2)

- Ύστερα από τον κλιματισμό, ή πριν απ' αυτόν, γίνεται παρύφωση για να διαμορφωθούν προκαθορισμένες διαστάσεις μήκους και πλάτους.
- Η παρύφωση γίνεται με συστήματα δισκοπρίονων.
- Τα υπολείμματα επαναχρησιμοποιούνται (τεμαχίζονται και επανέρχονται στους σπαστήρες).
- Ακολουθεί λείανση για βελτίωση της επιφανειακής εμφάνισης και εξυπηρέτηση περαιτέρω κατεργασίας (πχ επικόλλησης ξυλοφύλλων, βαφής κλπ).



Παρύφωση (2/2)

Εικόνα 12.21. Παρύφωση μοριοσανίδων



Λείανση (1/2)

- Η λείανση γίνεται με ειδικά μηχανήματα εφοδιασμένα με τύμπανα σκεπασμένα με σμυριδόχαρτο και πρέπει να γίνεται με προσοχή, γιατί ανομοιόμορφη αφαίρεση πάχους μπορεί να καταστρέψει τη συμμετρία και να προκαλέσει στρέβλωση.
- Λείανση θερμών πλακών αποφεύγεται, γιατί μπορεί να προκαλέσει μεταχρωματισμό τους.
- Μοριόπλακες με κάθετη διάταξη τεμαχιδίων σπάνια λειαινόνται.



Λείανση (2/2)

Εικόνα 12.22. Σύγχρονο μηχάνημα αυτόματης λείανσης μορισσανίδων



Άλλες διεργασίες (1/3)

- Συνήθως με τη λείανση τελειώνει η διαδικασία παραγωγής και οι μοριόπλακες τοποθετούνται σε αποθήκες ώσπου να διατεθούν στο εμπόριο.
- Σε άλλες περιπτώσεις γίνονται συμπληρωματικές επεξεργασίες, πχ επικάλυψη με ξυλόφυλλα, με διακοσμητικά φύλλα χαρτιού εμποτισμένα με συνθετικές ρητίνες, με διαφανή βερνίκια, εκτύπωση σχεδίασης ξύλου στην επιφάνεια των πλακών, κα.
- Επίσης παράγονται πλάκες με διακοσμητικές σχεδιάσεις με χρησιμοποίηση πρεσών με ειδικά διαμορφωμένες επιφάνειες.



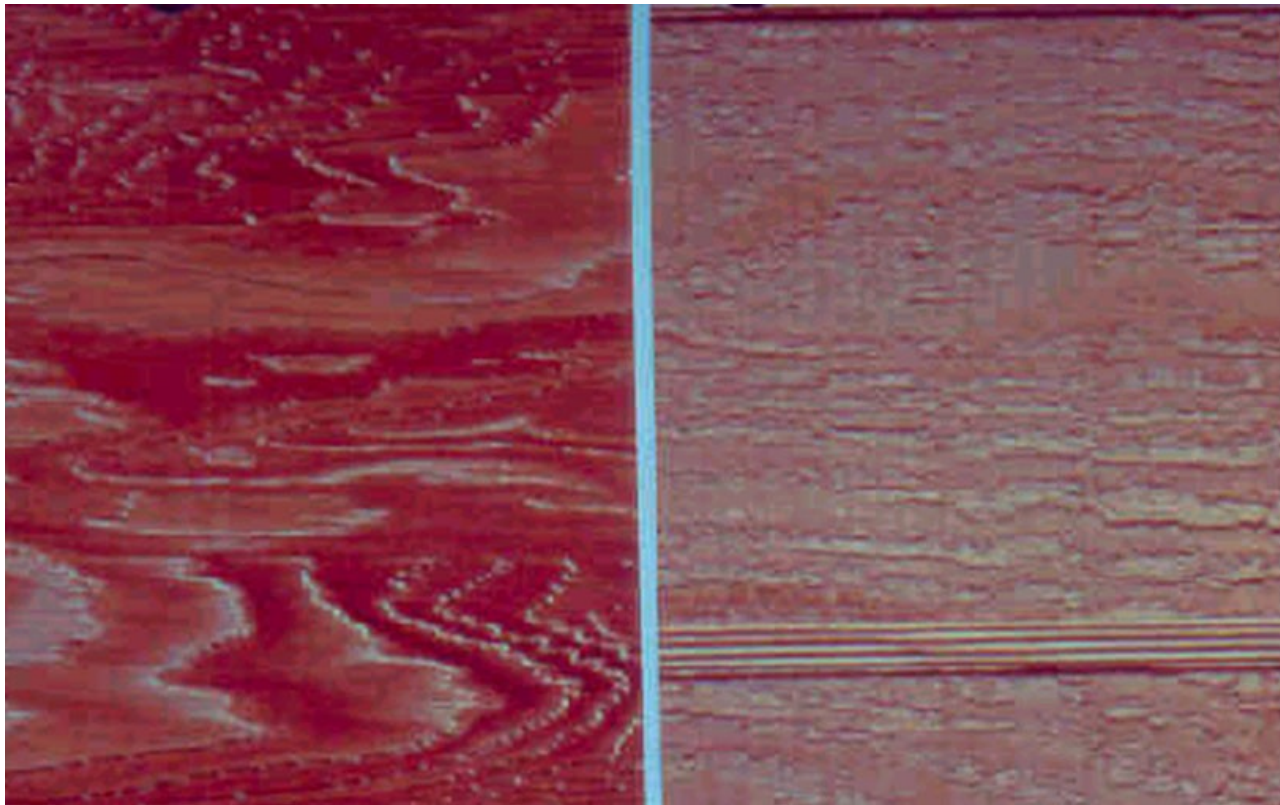
Άλλες διεργασίες (2/3)

Εικόνα 12.23. Στοίβαξη μοριοσανίδων σε αποθήκη και συσκευασία τους



Άλλες διεργασίες (3/3)

Εικόνα 12.24. Ανάγλυφες έγχρωμες επιφάνειες μοριοσανίδων





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Ιδιότητες μοριοσανίδων

Ιδιότητες Μοριοσανίδων

Οι κυριότερες ιδιότητες των μοριοσανίδων είναι:

- **Πυκνότητα**
- **Διαστασιακές μεταβολές** (ρίκνωση- διόγκωση)
- **Μηχανικές ιδιότητες** (αντοχή σε κάμψη, αντοχή σε εγκάρσιο εφελκυσμό, αντοχή στην εξαγωγή ξυλόβιδας, κρούση)
- Οι ελάχιστες απαιτούμενες ιδιότητες καθορίζονται από διεθνή πρότυπα
- Οι ιδιότητες επηρεάζονται από τους διάφορους τεχνολογικούς παράγοντες



Πυκνότητα (1/2)

- Η πυκνότητα των μοριοσανίδων επηρεάζει όλες τις άλλες ιδιότητες του προϊόντος.
- Αυξανόμενη της πυκνότητας, βελτιώνονται όλες οι μηχανικές ιδιότητες, αλλά επηρεάζει αρνητικά τη ρίκνωση και διόγκωση.
- Ανομοιομορφίες στην κατανομή πυκνότητας συνεπάγονται τάσεις στρέβλωσης, λόγω διαφορετικής ρίκνωσης και διόγκωσης.



Πυκνότητα (2/2)

- Άλλες ιδιότητες που επηρεάζονται από την πυκνότητα των μοριοπλακών είναι: η μόνιμη διόγκωση, η ικανότητα συγκράτησης καρφιών και βιδών, η θερμοαγωγιμότητα, η ηχομονωτική ικανότητα, η υγροσκοπικότητα, η ποιότητα επιφάνειας, η συμπεριφορά στην κατεργασία με μηχανές (πρίσης) κ.ά.



Τεχνολογικοί παράγοντες

Εκτός της πυκνότητας, οι παράγοντες που επηρεάζουν τις ιδιότητες των μοριοσανίδων, αλλά και το κόστος παραγωγής τους διακρίνονται σε:

- Παράγοντες ξύλου
- Παράγοντες συγκολλητικής ουσίας
- Συνθήκες παραγωγής



Παράγοντες ξύλου

Οι παράγοντες του ξύλου είναι:

- **Είδος ξύλου** (πυκνότητα, εκχυλίσματα και το pH)
- **Μορφή** (στρογγύλη, εξακρίδια, πριονόσκονη, άλλα υπολείμματα)
- **Μέγεθος ξυλοτεμαχιδίων** (Βαθμός λεπτομορφίας)
- **Είδος τεμαχιδίων** (πλανίδια, ακίδες, σκόνη)



Παράγοντες συγκολλητικής ουσίας

Οι παράγοντες της συγκολλητικής ουσίας είναι:

- **Είδος** (ουρία- φορμαλδεΰδη, μελαμίνη-φορμαλδεΰδη, φαινόλη-φορμαλδεΰδη, άλλες)
- **Ποιότητα** (αναλογία ουρίας : φορμαλδεΰδης, ταχύτητα πολυμερισμού, στερεά, ιξώδες, κλπ)
- **Ποσότητα** (συνολική, εσωτερικής και εξωτερικής στρώσης)



Συνθήκες παραγωγής

Οι παράγοντες- συνθήκες παραγωγής είναι:

- υγρασία
- θερμοκρασία
- pH
- κύκλος πίεσης
- αρχική πίεση
- συνολικός χρόνος



Ρίκνωση και διόγκωση (1/2)

- Με την επίδραση αυξομειώσεων της υγρασίας, οι μοριόπλακες, έχουν μεγάλη σταθερότητα διαστάσεων (μικρή ρίκνωση και διόγκωση) στο μήκος και το πλάτος. Αντίθετα το πάχος μεταβάλλεται σημαντικά, ανάλογα κυρίως με το είδος της συγκολλητικής ουσίας.
- Η ρίκνωση και η διόγκωση είναι μεγαλύτερες σε πλάκες με μεγαλύτερη πυκνότητα.



Ρίκνωση και διόγκωση (2/2)

- Ξύλα μικρότερης πυκνότητας παράγουν πλάκες που ρικνώνονται και διογκώνονται περισσότερο σε σύγκριση με πλάκες της ίδιας πυκνότητας που κατασκευάζονται από βαρύτερα ξύλα.
- Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την ρίκνωση και διόγκωση (πάχους) είναι: ο βαθμός λεπτομορφίας (βλ. Εικόνα 12.25) και το ποσό της συγκολλητικής ουσίας. Η μεταβολή των διαστάσεων είναι μικρότερη σε πλάκες από λεπτότερα τεμαχίδια και με περισσότερη συγκολλητική ουσία.



Μηχανικές ιδιότητες (1/7)

- Οι μηχανικές ιδιότητες των μοριοπλακών επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες όπως: πυκνότητα, είδος και ποσό συγκολλητικής ουσίας, διαστάσεις και διεύθυνση τεμαχιδίων, υγρασία κλπ.
- Γενικά, μοριόπλακες με μεγαλύτερη πυκνότητα έχουν μεγαλύτερη αντοχή, αλλά η σχέση δεν είναι πάντα ευθύγραμμη.



Μηχανικές ιδιότητες (2/7)

- Σημασία έχει και η πυκνότητα του ξύλου. Ξύλα με μικρότερη πυκνότητα δίνουν μοριόπλακες με μεγαλύτερη αντοχή.
- Αυτό συμβαίνει γιατί σε δεδομένο βάρος, περιέχονται περισσότερα τεμαχίδια ελαφρότερου ξύλου και κατά την πίεση σε ορισμένο πάχος, η επαφή τέτοιων τεμαχιδίων είναι καλύτερη.



Μηχανικές ιδιότητες (3/7)

- Το ποσό της συγκολλητικής ουσίας όταν αυξάνεται μέσα σε ορισμένα όρια (6 - 12%) βελτιώνει τις μηχανικές ιδιότητες.
- Η επίδραση της διεύθυνσης των τεμαχιδίων εκδηλώνεται με τις διαφορές που υπάρχουν ανάμεσα σε μοριόπλακες παράλληλης και κάθετης στρωμάτωσης, οι δεύτερες έχουν μικρότερη αντοχή σε κάμψη και κρούση, αλλά μεγαλύτερη σε εφελκυσμό κάθετα προς τις επιφάνειες.



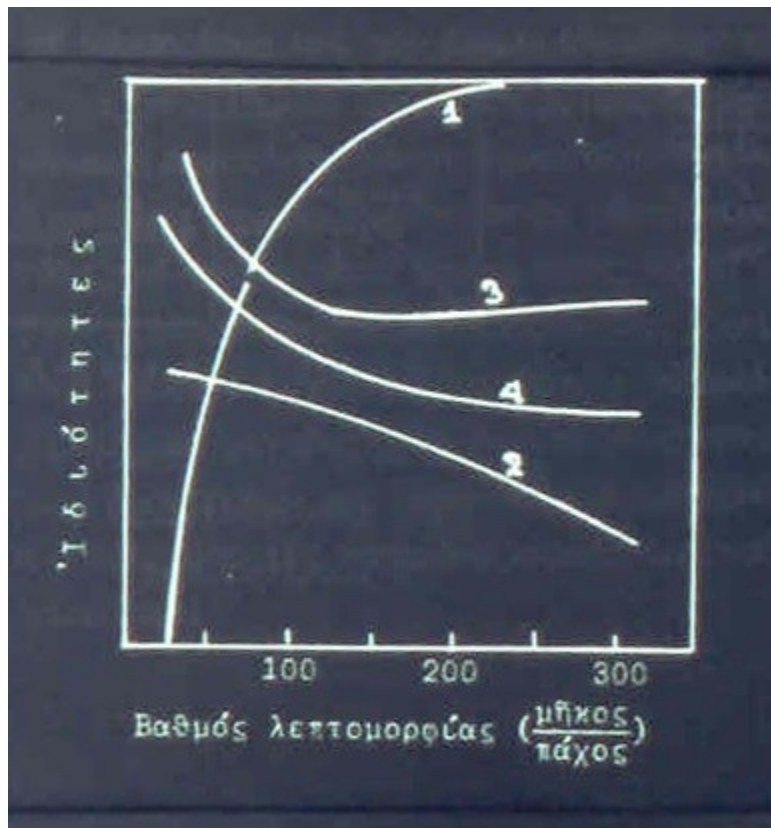
Μηχανικές ιδιότητες (4/7)

- Οι διαστάσεις των ξυλοτεμαχιδίων και ιδιαίτερα ο λόγος πάχος/μήκος που ονομάζεται **βαθμός λεπτομορφίας** επηρεάζει καθοριστικά τις ιδιότητες (βλ. Εικόνα 12.25)
- Η υγρασία ελαττώνει την αντοχή.



Μηχανικές ιδιότητες (5/7)

Εικόνα 12.25. Επίδραση του βαθμού λεπτομορφίας στις ιδιότητες των μοριοσανίδων



1. Αντοχή σε κάμψη
2. Αντοχή σε εφελκυσμό
3. Διόγκωση σε νερό μετά 24 ώρες
4. Επιμήκυνση



Μηχανικές ιδιότητες (6/7)

- Η ικανότητα συγκράτησης καρφιών και βιδών είναι μεγαλύτερη σε μονόστρωμες πλάκες και μικρότερη σε τρίστρωμες με μεσαία στρώση μικρής συνεκτικότητας (και πυκνότητας).
- Είναι μεγαλύτερη κάθετα προς τις επιφάνειες και μικρότερη παράλληλα με αυτές (κάθετα προς τις παρυφές). Εκτός από την πυκνότητα, η ιδιότητα αυτή σχετίζεται με την αντοχή σε εφελκυσμό κάθετα προς τις επιφάνειες.



Μηχανικές ιδιότητες (7/7)

- Οι μοριόπλακες υστερούν μηχανικά σε σύγκριση με αυτούσιο ξύλο και αντικολλητά, αλλά αυτό δεν τις κάνει κατώτερα προϊόντα γιατί οι μηχανικές απαιτήσεις από ένα υλικό εξαρτώνται από τη χρήση για την οποία προορίζεται.
- Οι μηχανικές ιδιότητες των μοριοπλακών βελτιώνονται σημαντικά με επικόλληση ξυλοφύλλων ή αντικολλητών στις επιφάνειες τους.



Άλλες ιδιότητες (1/5)

- Μετά την έξοδο από την πρέσσα, οι μοριόπλακες παρουσιάζουν αύξηση διαστάσεων ιδίως του πάχους, σε πλάκες στις οποίες τα τεμαχίδια (οι ίνες) του ξύλου έχουν διάταξη παράλληλη με τις επιφάνειες.
- Η μεταβολή αυτή εν μέρει οφείλεται σε πρόσληψη υδρατμών από την ατμόσφαιρα, δηλ. είναι διόγκωση, αλλά είναι χαρακτηριστικό ότι υποβιβασμός της υγρασίας δεν επαναφέρει τις αρχικές διαστάσεις.
- Το φαινόμενο αποδίδεται σε απελευθέρωση τάσεων από τα συμπιεσθέντα τεμαχίδια.



Άλλες ιδιότητες (2/5)

- Επανάληψη της διαδικασίας προσρόφησης - εκρόφησης επιδρά προσθετικά, δηλ. οι αρχικές διαστάσεις αυξάνονται περισσότερο ύστερα από κάθε τέτοια μεταχείριση.
- Η μεταβολή αυτή προστίθεται στην διόγκωση που οφείλεται στην προσρόφηση νερού και είναι δυνατό να προκαλέσει αύξηση πάχους μέχρι 20% ή και περισσότερο.



Άλλες ιδιότητες (3/5)

- Η θερμοαγωγιμότητα και η ηχομονωτική ικανότητα επηρεάζονται ουσιαστικά από την πυκνότητα.
- Η προσρόφηση νερού ποικίλλει ανάλογα με την πυκνότητα (ελαττώνεται όταν αυξάνεται η πυκνότητα) και γενικά είναι μεγάλη.
- Σε διάστημα 24 ωρών η υγρασία μοριοπλακών μπορεί να αυξηθεί μέχρι 100% ή και περισσότερο.



Άλλες ιδιότητες (4/5)

- Ανθυγροσκοπικές προσμίξεις μειώνουν την υγροσκοπικότητα.
- Η ισοδύναμη υγρασία μοριοπλακών είναι μικρότερη σε σύγκριση με αυτούσιο ξύλο, επηρεάζεται όμως από παράγοντες όπως: καταλύτες (άλατα την αυξάνουν), παραφίνη (έχει μικρή επίδραση), πρόσμιξη αποβλήτων ξυλοπολτού (αυξάνεται σε μεγάλες σχετικές υγρασίες).



Άλλες ιδιότητες (5/5)

- Η ποιότητα επιφάνειας επηρεάζεται κυρίως από το μέγεθος των τεμαχιδίων. Τοποθέτηση λεπτών τεμαχιδίων (ξυλόσκονης) στις επιφάνειες συντελεί σε παραγωγή λείων πλακών, πράγμα που έχει σημασία όταν οι πλάκες επικαλύπτονται με λεπτά ξυλόφυλλα.
- Η κατεργασία σε μηχανές είναι ικανοποιητική αλλά γενικά οι μοριόπλακες αμβλύνουν κοπτικά εργαλεία περισσότερο από αυτούσιο ξύλο λόγω της περιεχόμενης ρητίνης. Συνίσταται η χρησιμοποίηση πριονιών με κορυφές δοντιών από σκληρό μέταλλο.





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Παπανικολάου Αναστάσιος

Θεσσαλονίκη, 1/ 6/ 2015



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

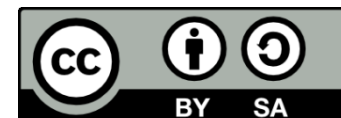


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Φιλίππου Ιωάννης.
«Τεχνολογία Ξύλου. Μοριόπλακες». Έκδοση: 1.0. Θεσσαλονίκη 2014.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://eclass.auth.gr/courses/OCRS443/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά - Παρόμοια Διανομή [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

