

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΞΥΛΟΥ



ΜΟΡΙΟΠΛΑΚΕΣ

Μοριοπλάκες

Οι **μοριοσανίδες** ή **μοριόπλακες** είναι επίπεδες πλάκες που κατασκευάζονται με συγκόλληση τεμαχιδίων ξύλου (ή και άλλων φυτικών υλών)

- ✓ 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

Η παραγωγή μοριοσανίδων σημείωσε μεγάλη ανάπτυξη

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

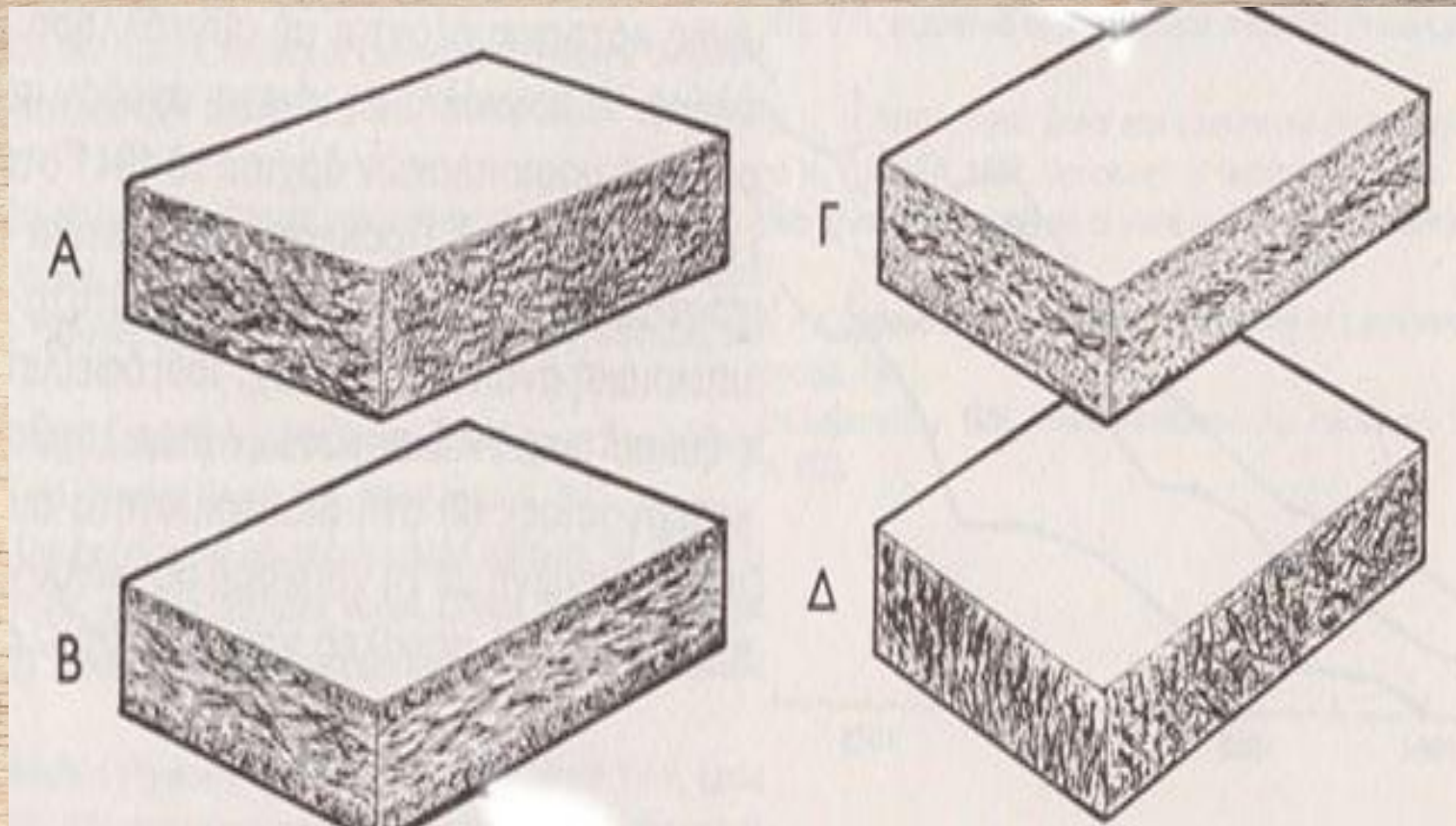


Τύποι μοριοσανίδας

- Οι μοριοσανίδες παράγονται σε μεγάλες επιφάνειες και σε ποικίλα **πάχη** (2mm – 120mm, συνήθως > 40mm) 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 διακρίνονται δυο τύποι μοριοσανίδων:
 1. **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.
 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.

Τύποι μοριοσανίδας

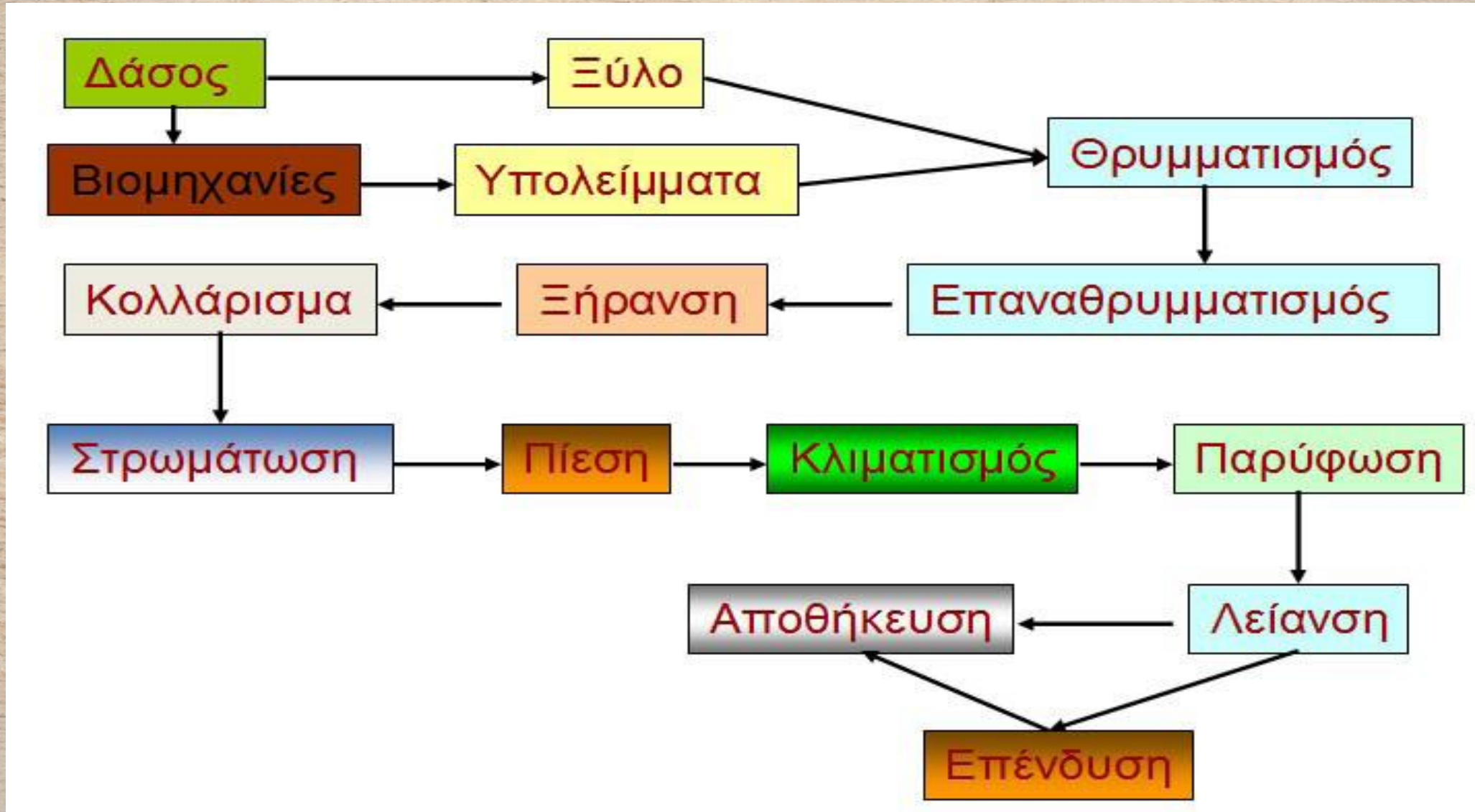
- Οι **μονόστρωμες μοριοσανίδες** αποτελούνται από ξυλοτεμαχίδια ίδιων περίπου διαστάσεων.
- Οι **τρίστρωμες** αποτελούνται από δύο επιφανειακές στρώσεις με λεπτά ξυλοτεμαχίδια και μια μεσαία με ξυλοτεμαχίδια μεγαλύτερων διαστάσεων.
- Οι **βαθμιδωτής δομής** αποτελούνται από μία στρώση, όπου οι διαστάσεις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



A. μονόστρωμη, B. τρίστρωμη, Γ. βαθμιδωτής δομής,
Δ. κάθετης διάταξη τεμαχιδίων

Στάδια παραγωγής μοριοσανίδων

Η παραγωγή μοριοσανίδων ακολουθεί τα εξής βασικά διαδοχικά στάδια:



Κατάλληλες πρώτες ύλες

Οι κύριες πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των μοριοπλακών, πέρα από το **ξύλο** που αποτελεί και τη βασική πρώτη ύλη, επεκτείνονται σε όλα τα υλικά που έχουν ως βάση τη **λιγνίνη** και την **κυτταρίνη**



Υπολείμματα καλλιεργειών

- Χρησιμοποιούνται **λινάρι**, **μπαμπού** αλλά και **υπολείμματα γεωργικών καλλιεργειών**, όπως στελέχη βαμβακιού, άχυρου αλλά και ρυζιού
- Το ξύλο αποτελεί την **κύρια πηγή** και χρησιμοποιείται σε όλες του τις μορφές (ξύλο μικρών διαμέτρων που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην επιλοποιία, υπολείμματα ξυλοφύλλων κ.ά)

Πρώτες ύλες μοριοσανίδων

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

Πρώτες ύλες μοριοσανίδων



Πρώτες ύλες (ξύλο θρυμματισμού, υπολείμματα κατεργασίας, ανακυκλωμένο ξύλο)

Τρόποι παραγωγής ξυλοτεμαχιδίων

Οι διαστάσεις των ξυλοτεμαχιδίων, αποτελούν βασικό παράγοντα στις ιδιότητες των παραγόμενων μοριοπλακών, καθώς ρυθμίζουν την αντοχή των μοριοπλακών και άλλες μηχανικές ιδιότητες



Τεμαχίδια ξύλου



Μηχανή αρχικής μείωσης διαστάσεων

Η παραγωγή των ξυλοτεμαχιδίων γίνεται κυρίως με τομή, κρούση και τριβή

Μοριοπλάκες



1. γυμνές, 2. γυμνές ανθυγροσκοπικές,
3. υπενδεδυμένες με ξυλόφυλλα, 4. υπενδεδυμένες με συνθετικά επενδύματα

Πλάκα προσανατολισμένων σωματιδίων - OSB (Oriented strand board)

Ξυλοπλάκα με μεγάλη μηχανική αντοχή και ελαστικότητα για κατασκευές



Τρόποι παραγωγής ξυλοτεμαχιδίων

Τα κύρια μηχανήματα που χρησιμοποιούνται είναι τα παρακάτω:

A) Μηχανήματα αρχικής μείωσης των διαστάσεων ή προτεμαχισμού

Παράγουν τεμαχίδια από κορμούς δέντρων ή από ξύλα μεγάλων διαστάσεων τα οποία όμως χρειάζονται επαναθρυματισμό.

Ο τεμαχισμός στην περίπτωση αυτή γίνεται με **μαχαίρια**.

B) Μηχανήματα που παράγουν ξυλοτεμαχίδια μικρότερων διαστάσεων

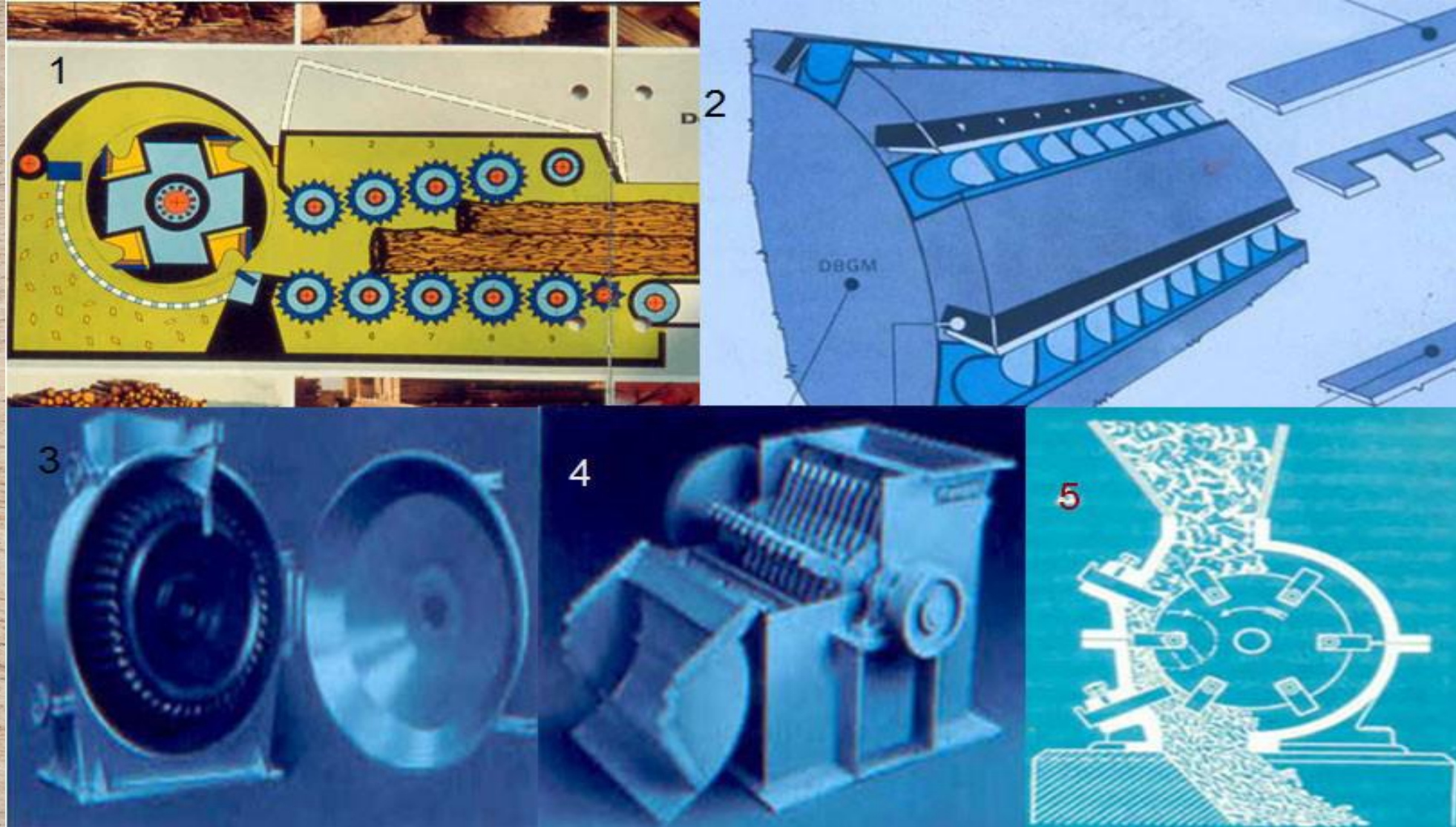
Παράγουν ξυλοτεμαχίδια είτε από μεγάλων διαστάσεων ξύλο είτε από τεμαχίδια που προέρχονται από μηχανήματα προτεμαχισμού.

Τα μηχανήματα αυτά φέρουν **μαχαίρια**, τα οποία είναι τοποθετημένα πάνω σε δίσκους.

Γ) Μηχανήματα που βοηθούν στη μείωση των διαστάσεων

Στηρίζουν τη λειτουργία τους σε **σφύρες** που περιστρέφονται (**σφυρόμυλοι**) ή σε **δίσκους** που περιστρέφονται και με μηχανική αποτριβή μειώνουν τις διαστάσεις (**δισκόμυλοι**).

Μηχανήματα παραγωγής τεμαχιδίων

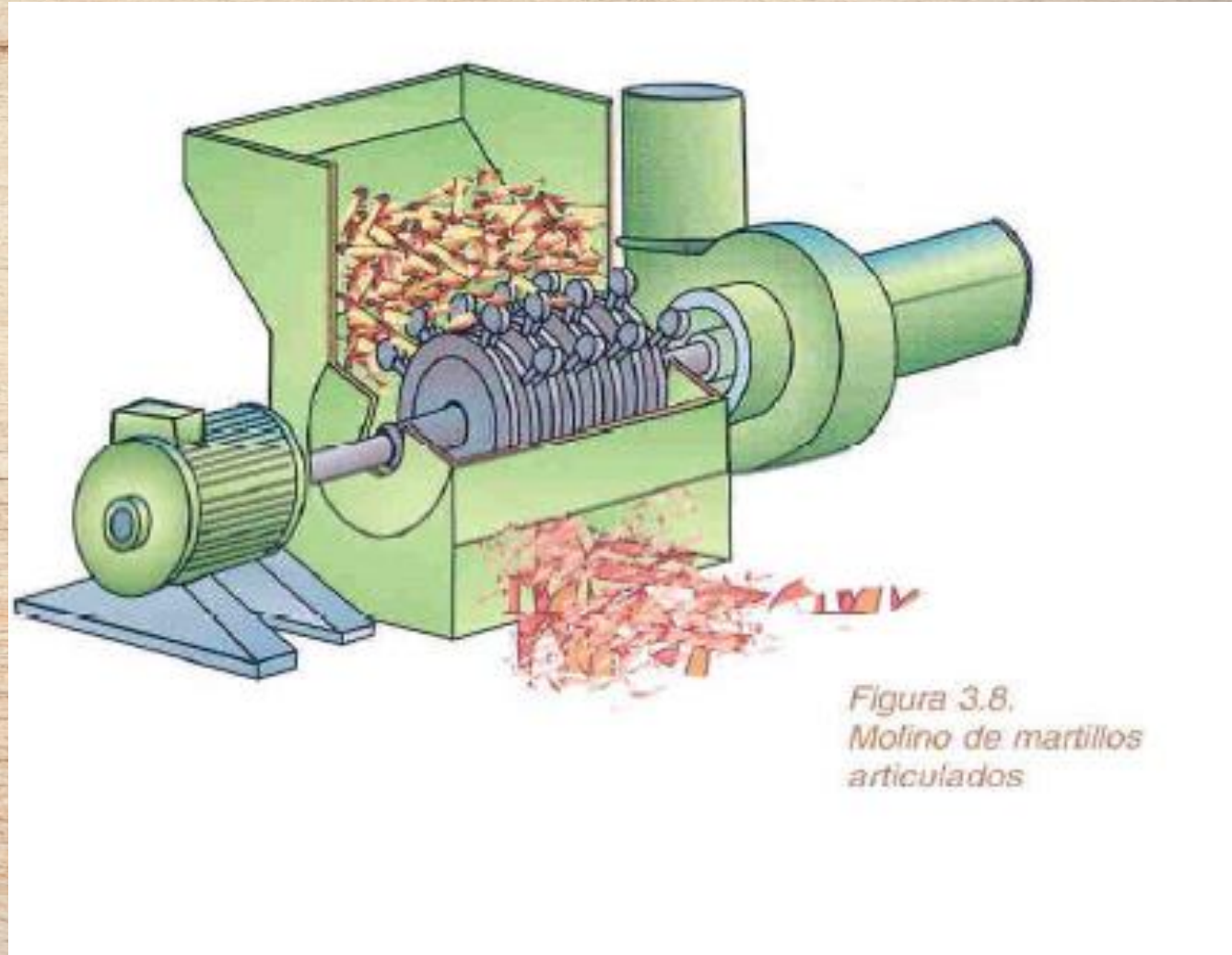


Μηχανήματα θρυμματισμού (1 και 2) και
Μηχανήματα επαναθρυμματισμού (3, 4 και 5)

Μηχανήματα παραγωγής τεμαχιδίων

Σφυρόμυλος

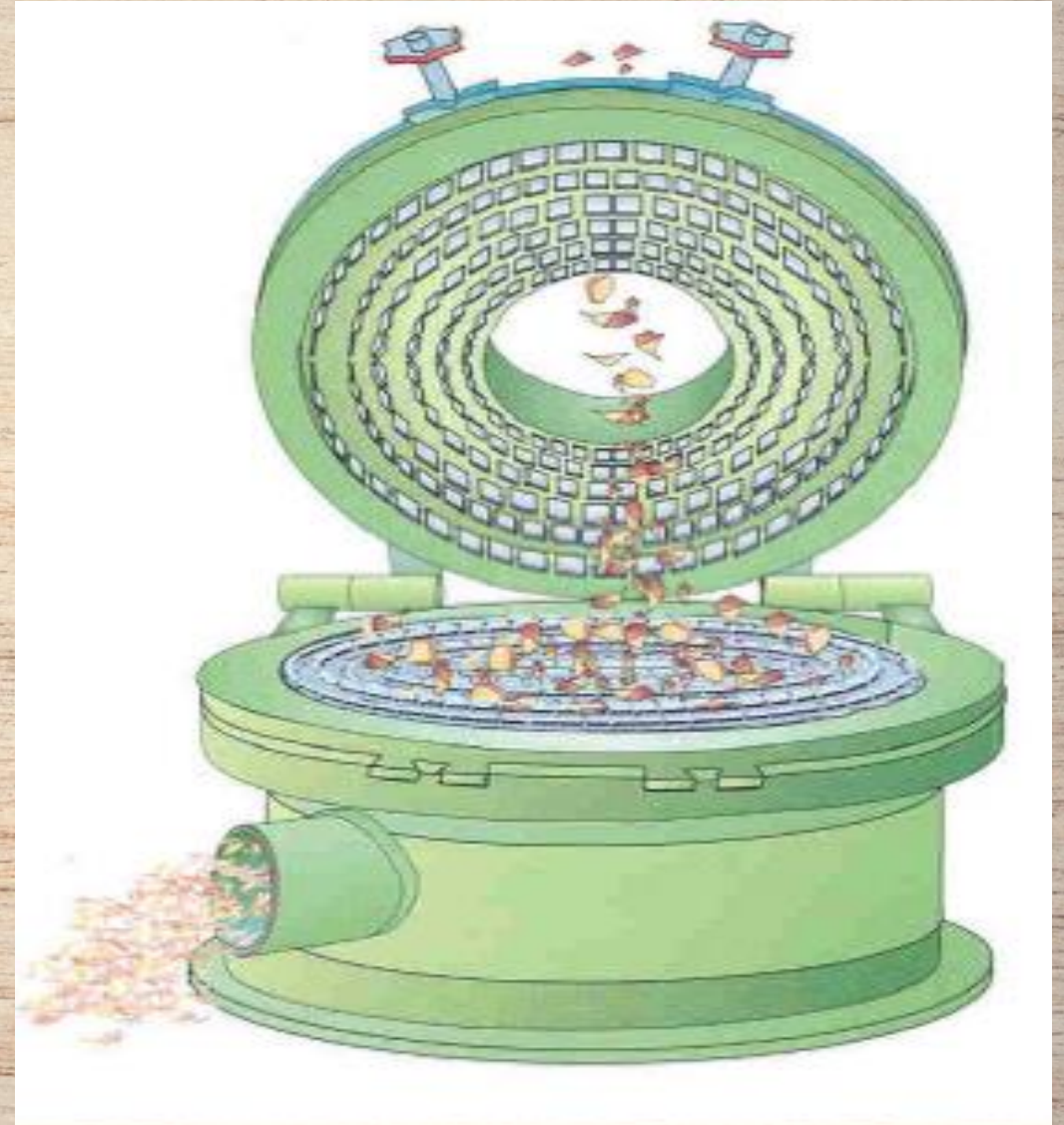
- περιστρεφόμενα σφυριά για ελάττωση του πλάτους πλανιδίων ή των διαστάσεων τεμαχιδίων προτεμαχισμού & υπολειμμάτων άλλης κατεργασίας π.χ. ξυλόφυλλα, πριστά



Μηχανήματα παραγωγής τεμαχιδίων

Δισκόμυλος

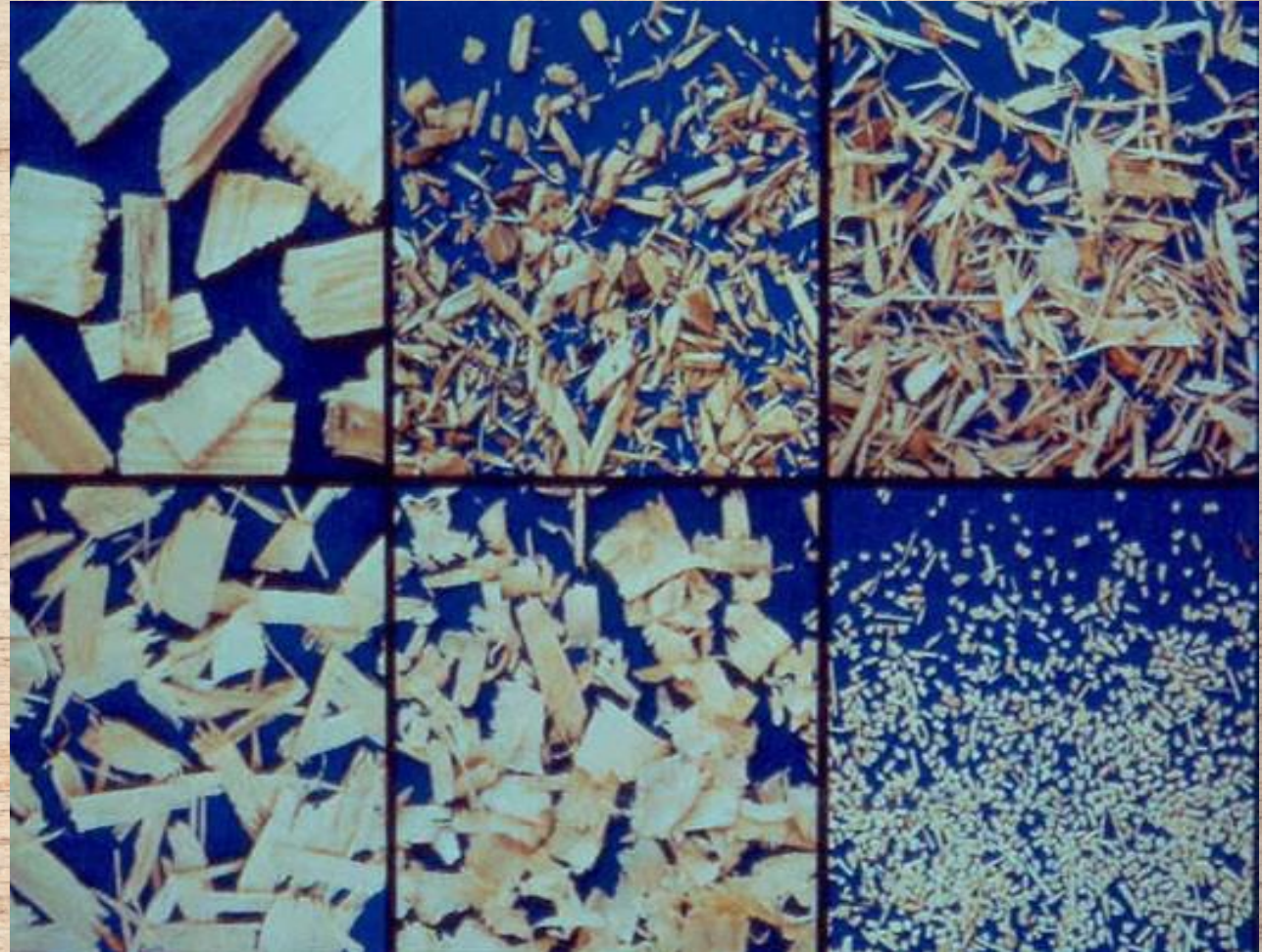
- κατεργάζονται πλανίδια, λεπτά υπολείμματα, πριονίδι για παραγωγή πολύ μικρών τεμαχιδίων που χρησιμοποιούνται επιφανειακά σε λείες μοριοπλάκες
- το υλικό τρίβεται ανάμεσα σε δίσκους που ο ένας ή και οι δύο περιστρέφονται)



Μορφολογία τεμαχιδίων

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**
- **ίνες**



Διάφορες μορφές ξυλοτεμαχιδίων

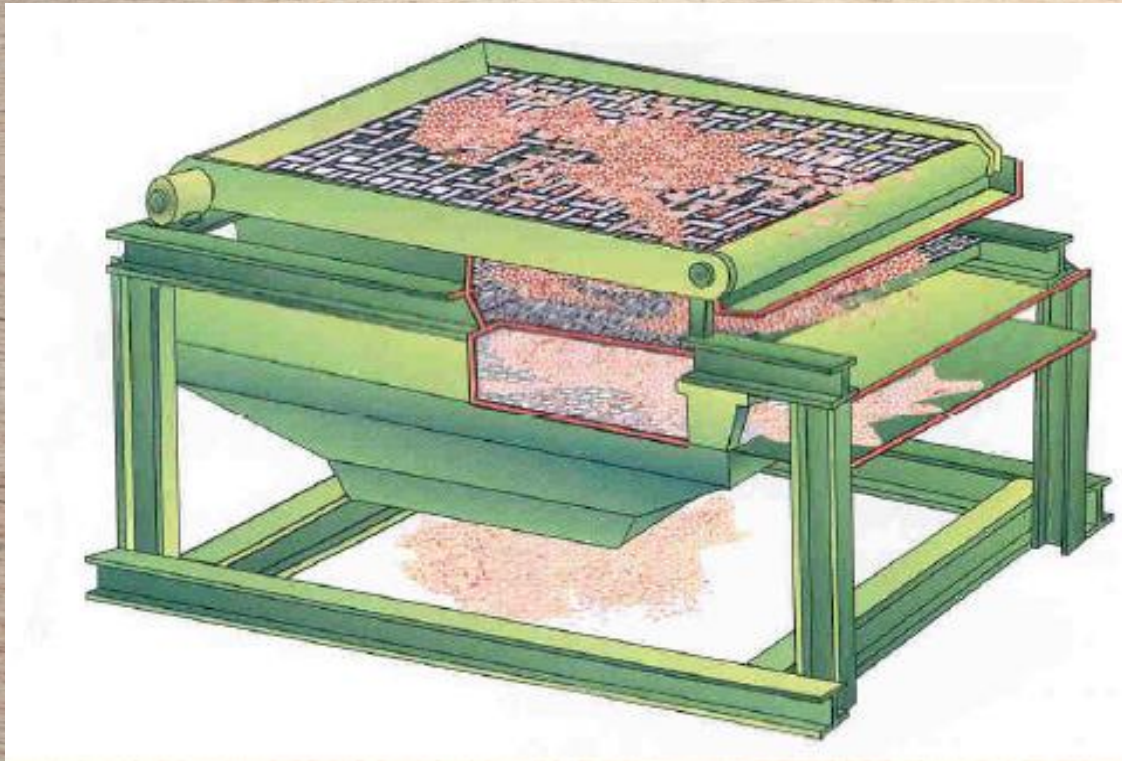
Παραγωγή μοριοπλακών

Μετά την παραγωγή των ξυλοτεμαχιδίων από τις πρώτες ύλες που προαναφέρθηκαν αυτά οδηγούνται στις επόμενες φάσεις παραγωγής των μοριοσανίδων:

- A. Ταξινόμηση κλασμάτων
- B. Αποθήκευση
- Γ. Ξήρανση
- Δ. Ανάμειξη τεμαχιδίων με συγκολλητική ουσία
- Ε. Στρωμάτωση
- Ζ. Πίεση
- Η. Κλιματισμός
- Θ. Λείανση
- Ι. Παρύφωση

Ταξινόμηση κλασμάτων

- Οι εργασίες του διαχωρισμού-ταξινόμησης γίνονται με **μηχανικά ταλαντευόμενα κόσκινα** (που έχουν οπές διάφορων διαμέτρων) 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 με ταλαντευόμενα κόσκινα



Κλασματική ανάλυση ξυλοτεμαχιδίων



Αποθήκευση

- Οι αποθηκευτικοί χώροι είναι **κατακόρυφοι ή οριζόντιοι** ανάλογα με τη διεύθυνση διόδου των τεμαχιδίων (μερικές φορές περιστρέφονται)
- 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 ανάμικτα με τη συγκολλητική ουσία**

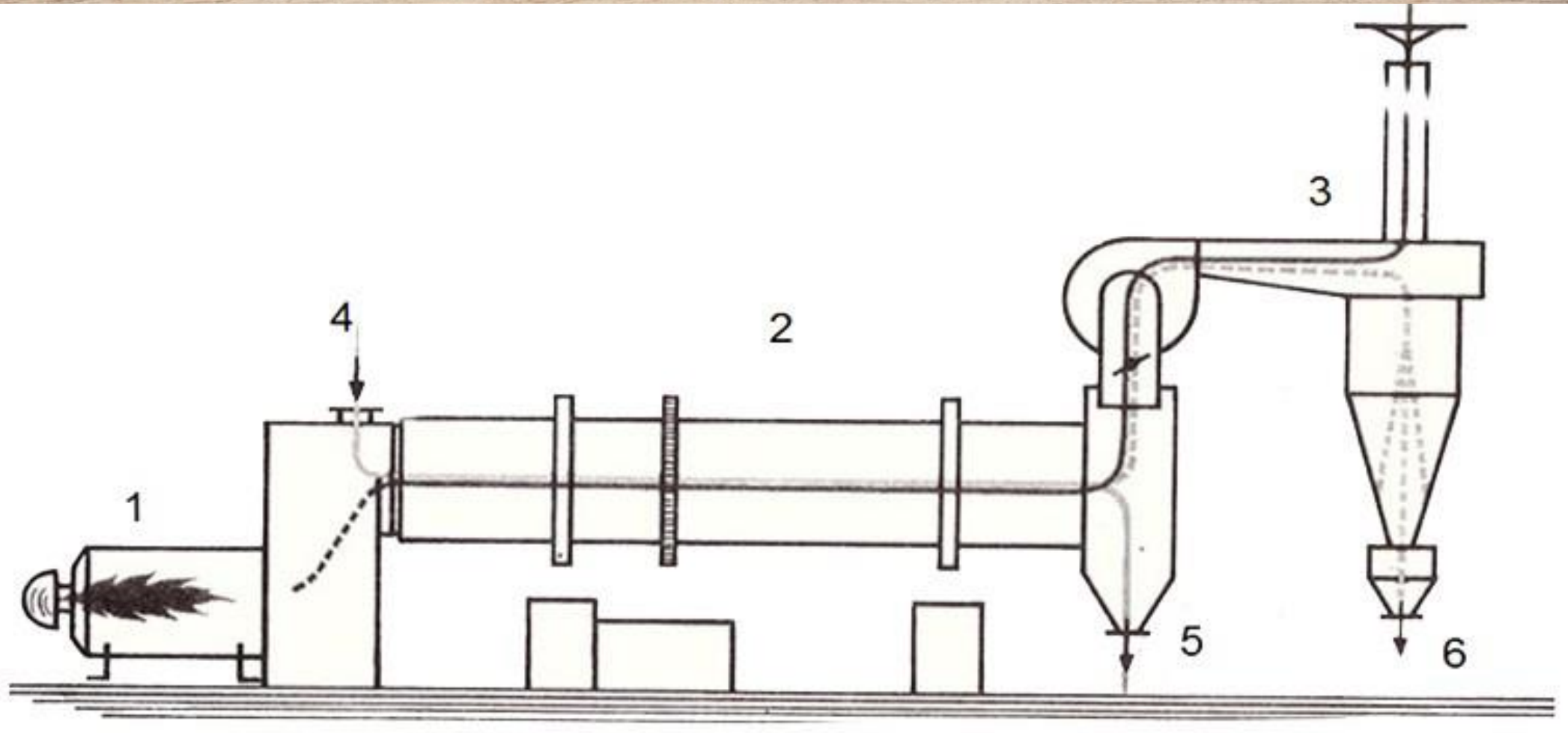


Αποθηκευτικοί χώροι (σιλό) υγρών και ξηρών ξυλοτεμαχιδίων

Ξήρανση

- Τα ξυλοτεμαχίδια ξηραίνονται σε **υγρασία 3-6%**.
- Η ξήρανση των τεμαχιδίων γίνεται σε πολλούς τύπους ξηραντηρίων και σε μερικά είναι δυνατή και ταξινόμηση τους:
 - Με περιστρεφόμενο τύμπανο με εσωτερικά πτερύγια διαφόρων τύπων
 - Με δύο τύμπανα (εσωτερικό περιστρεφόμενο, εξωτερικό σταθερό)
 - Με ανάδευση τεμαχιδίων με περιστρεφόμενους βραχίονες μέσα σε θερμαινόμενα τύμπανα ή σκαφοειδή δοχεία
 - Με τρία τύμπανα
 - Με δίσκους (ράφια) που έχουν κινητά πτερύγια
 - Με πολλαπλούς (3-5) ιμάντες
 - Με αιώρηση αέρα
 - Άλλα ξηραντήρια (με περιστρεφόμενο τύμπανο, με σπειροειδή κίνηση τεμαχιδίων σε περιστρεφόμενο σύστημα θεμαινόμενων σωληνώσεων κ.α.)

Ξηραντήρια



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

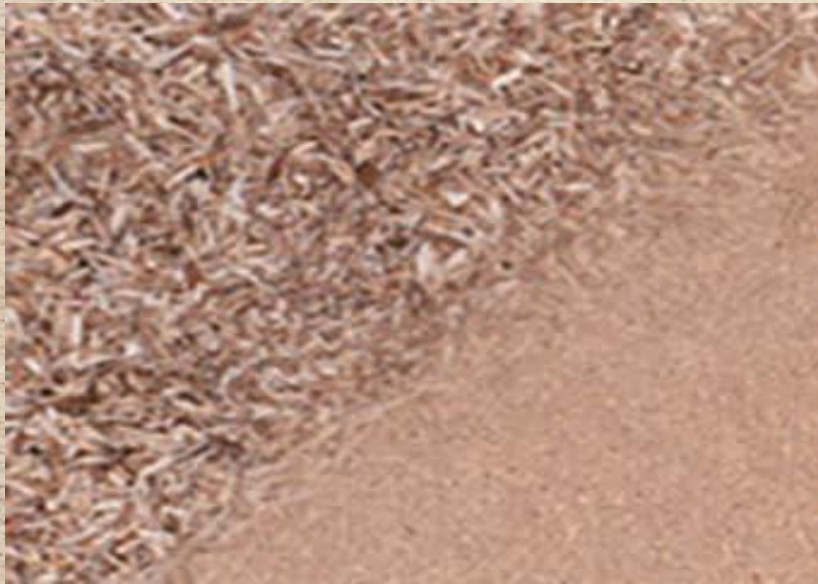
Ξηραντήρια



*Ξηραντήρια ξυλοτεμαχιδίων σε ελληνική μονάδα
παραγωγής μοριοσανίδων*

Ανάμειξη τεμαχιδίων με συγκολλητική ουσία

- Η ανάμειξη της συγκολλητικής ουσίας γίνεται με ψεκασμό συγκεκριμένης ποσότητας κόλλας σε συγκεκριμένη ποσότητα ξυλοτεμαχιδίων και ταυτόχρονη ανάδευσή τους.
- 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.



Ψεκασμός συγκολλητικής ουσίας στα ξυλοτεμαχίδια

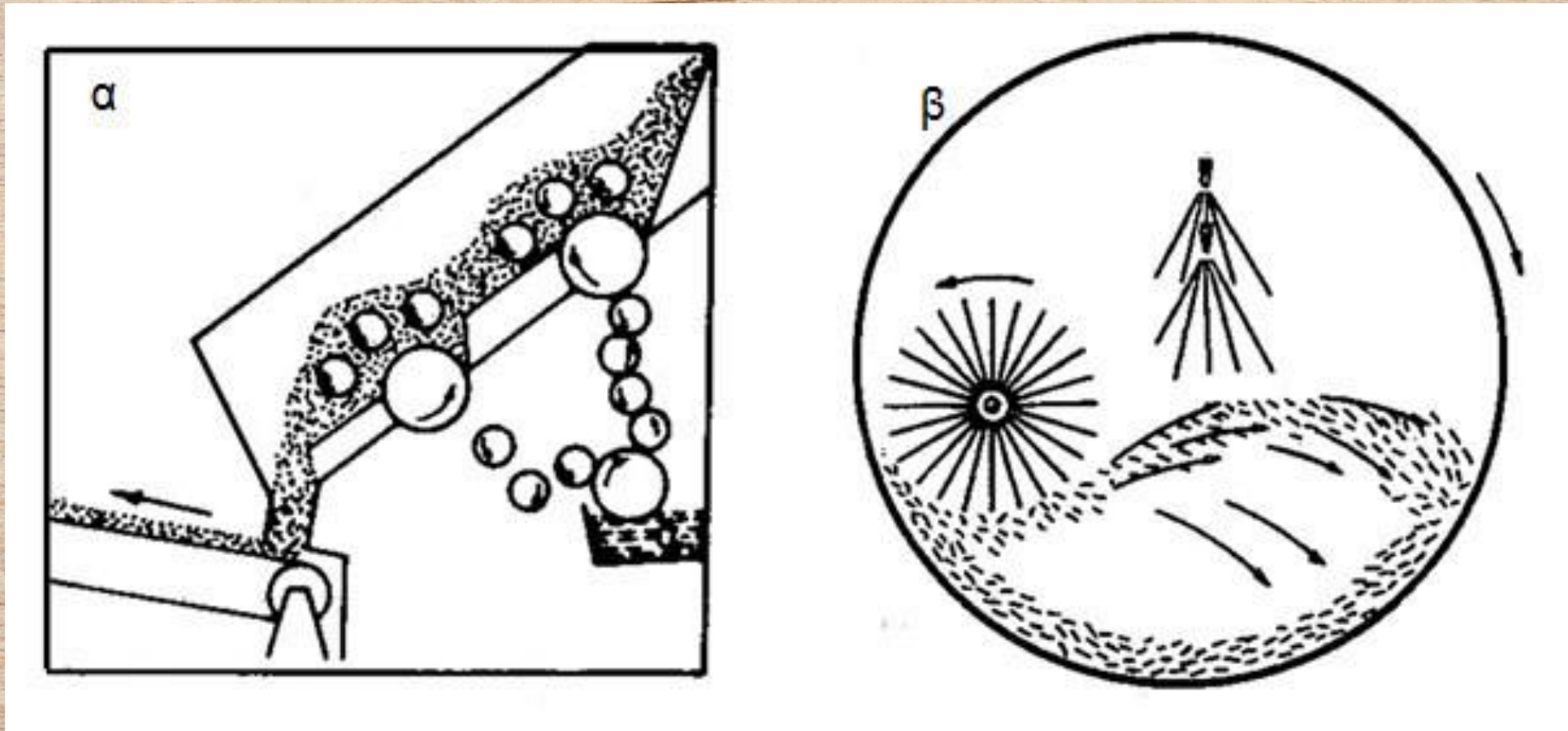


Μηχανή ανάμειξης ξυλοτεμαχιδίων με συγκολλητική ουσία

- Η συγκολλητική ουσία έχει μορφή υδατικού διαλύματος. Η ποσότητα της συγκολλητικής ουσίας είναι περίπου **6-8%** για τη μεσαία στρώση και **10%** περίπου για τις επιφανειακές στρώσεις.

Ανάμειξη τεμαχιδίων με συγκολλητική ουσία

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



Ανάμειξη ξυλοτεμαχιδίων και συγκολλητικής ουσίας:

α. επάλειψη με σύστημα τυμπάνων (διαφόρων μεγεθών) και β. επάλειψη με ψεκασμό και ανάδευση

Ανάμειξη τεμαχιδίων με συγκολλητική ουσία

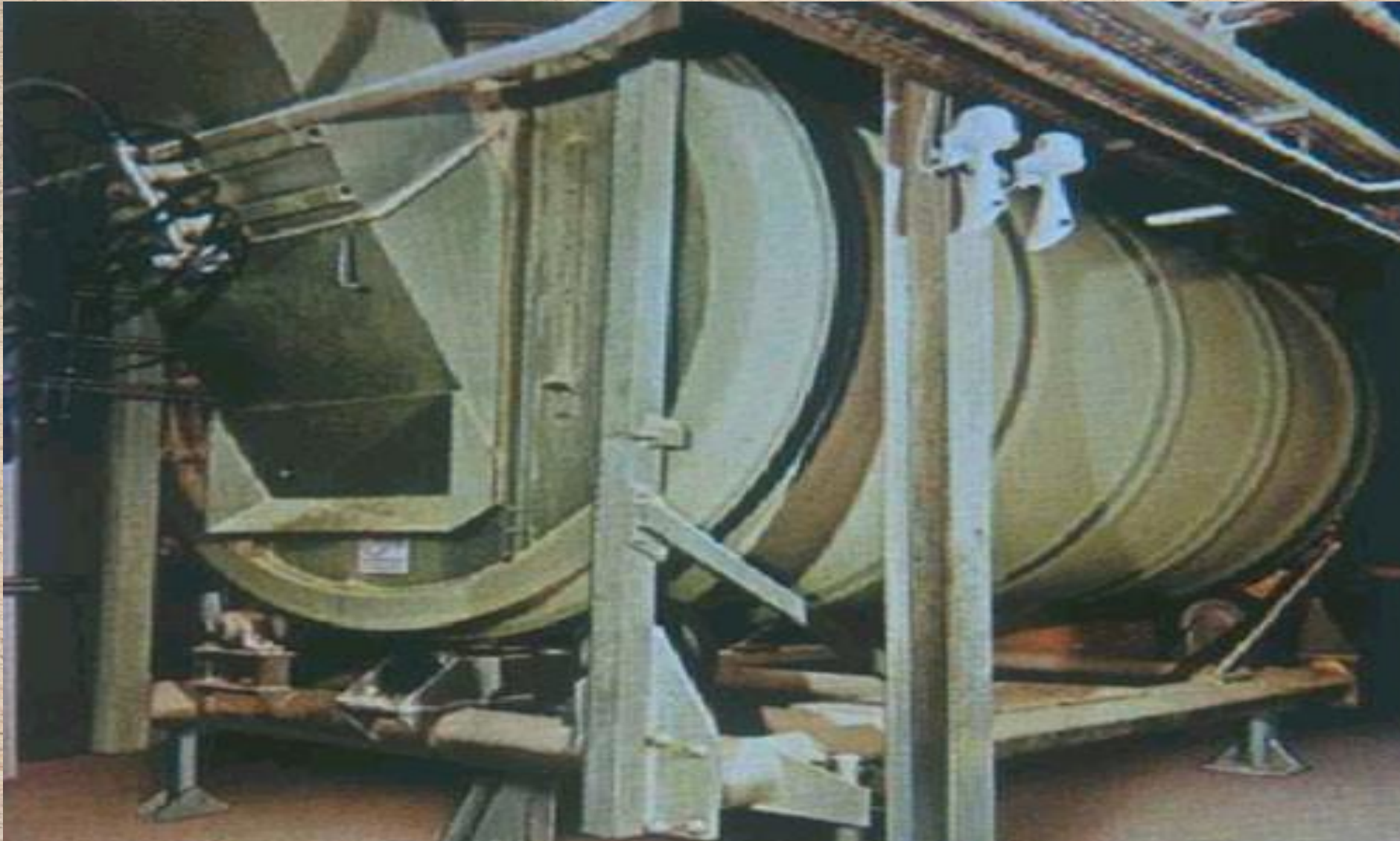
Ασυνεχής μέθοδος:

- 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:

- 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)
- συγκολλητική ουσία επίσης σε προκαθορισμένη **ποσότητα ψεκάζεται και αναδεύεται ή επαλείφεται με περιστρεφόμενα τύμπανα** ή αναμιγνύεται με άλλους τρόπους
- χρησιμοποιείται σε σύγχρονες βιομηχανίες

Ανάμειξη τεμαχιδίων με συγκολλητική ουσία



Περιστρεφόμενος συνεχής αναμικτήρας συγκολλητικής ουσίας

Στρωμάτωση

- Τα ξυλοτεμαχίδια, αφού αναμιχθούν με τη συγκολλητική ουσία, οδηγούνται στις **κεφαλές στρωμάτωσης**.
- Στο στάδιο αυτό, καθορίζεται το αν η μοριοσανίδα θα είναι **μονόστρωμες, πολύστρωμες ή βαθμιδωτής πυκνότητας** καθώς και η επιθυμητή πυκνότητα των πλακών.
- Στη στρωμάτωση γίνεται η τοποθέτηση των κολλαρισμένων ξυλοτεμαχιδίων σε σταθερούς ή κινούμενους μεταλλικούς ιμάντες σε προκαθορισμένες ποσότητες



Μονόστρωμη μοριοσανίδα



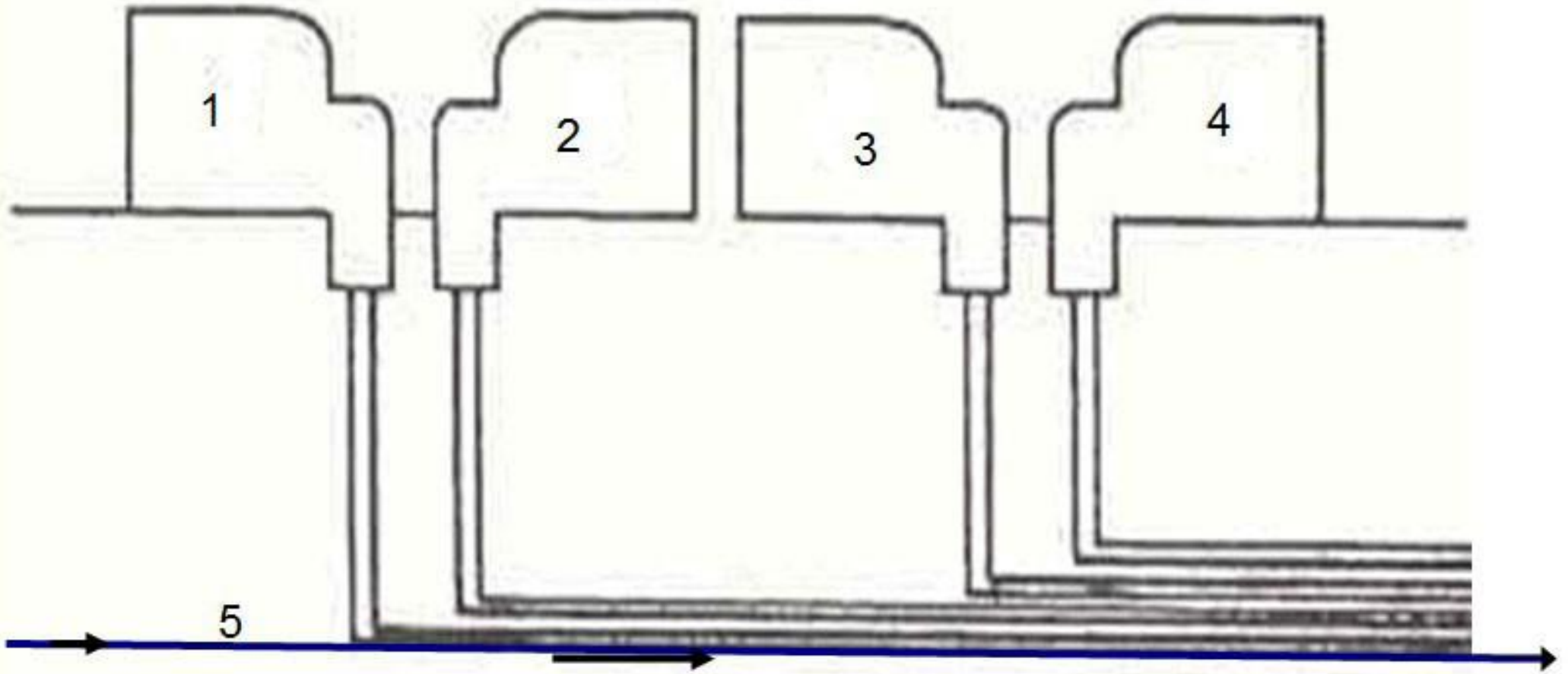
Τρίστρωμη μοριοσανίδα

Στρωμάτωση

- Στις **μονόστρωμες πλάκες** τοποθετείται μια **ομοιογενής στρώση**. Τα τεμαχίδια είναι πρακτικά ομοιόμορφα και δεν γίνεται οποιοσδήποτε διαχωρισμός στη διάρκεια της στρωμάτωσης.
- Στις **τρίστρωμες πλάκες** 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 παράγονται μοριοσανίδες με λειότερες και σκληρότερες επιφάνειες.
- Στις **πεντάστρωμες πλάκες** διακρίνονται **τρεις κατηγορίες τεμαχιδίων** από άποψη μεγέθους – τα μικρότερα ή λεπτότερα τοποθετούνται επιφανειακά.
- Στις **μοριοσανίδες με βαθμιδωτή πυκνότητα** υπάρχει μια **βαθμιαία αύξηση των διαστάσεων** των τεμαχιδίων από τις δύο επιφάνειες προς το κέντρο

Στρωμάτωση

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



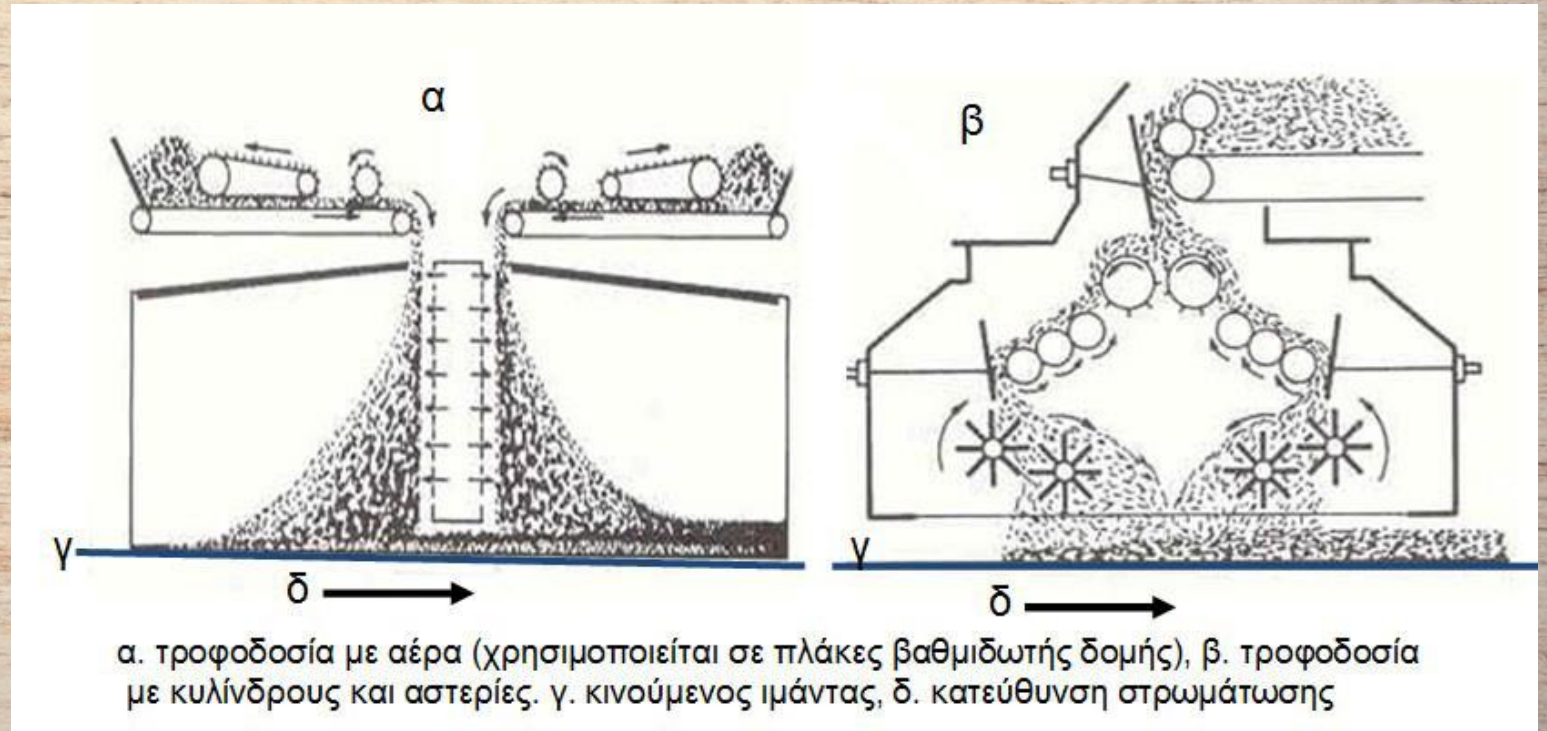
*Στρωματωμένα ξυλοτεμαχίδια πάνω σε ιμάντα
για παραγωγή τρίστρωμης πλάκας*

Στρωμάτωση

Υπάρχουν δύο μέθοδοι στρωμάτωσης: **ασυνεχής και συνεχής**

- Στην **ασυνεχή**, 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.

Συστήματα τροφοδοσίας
ξυλοτεμαχιδίων



Πίεση

- Τα στρωματωμένα υλικά οδηγούνται με ιμάντες στην πρέσα, όπου **συμπιέζονται** στις τελικές τους διαστάσεις **με υψηλή θερμοκρασία**.
- 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



Πολυόροφες θερμές πρέσες μορισανίδων

Πίεση

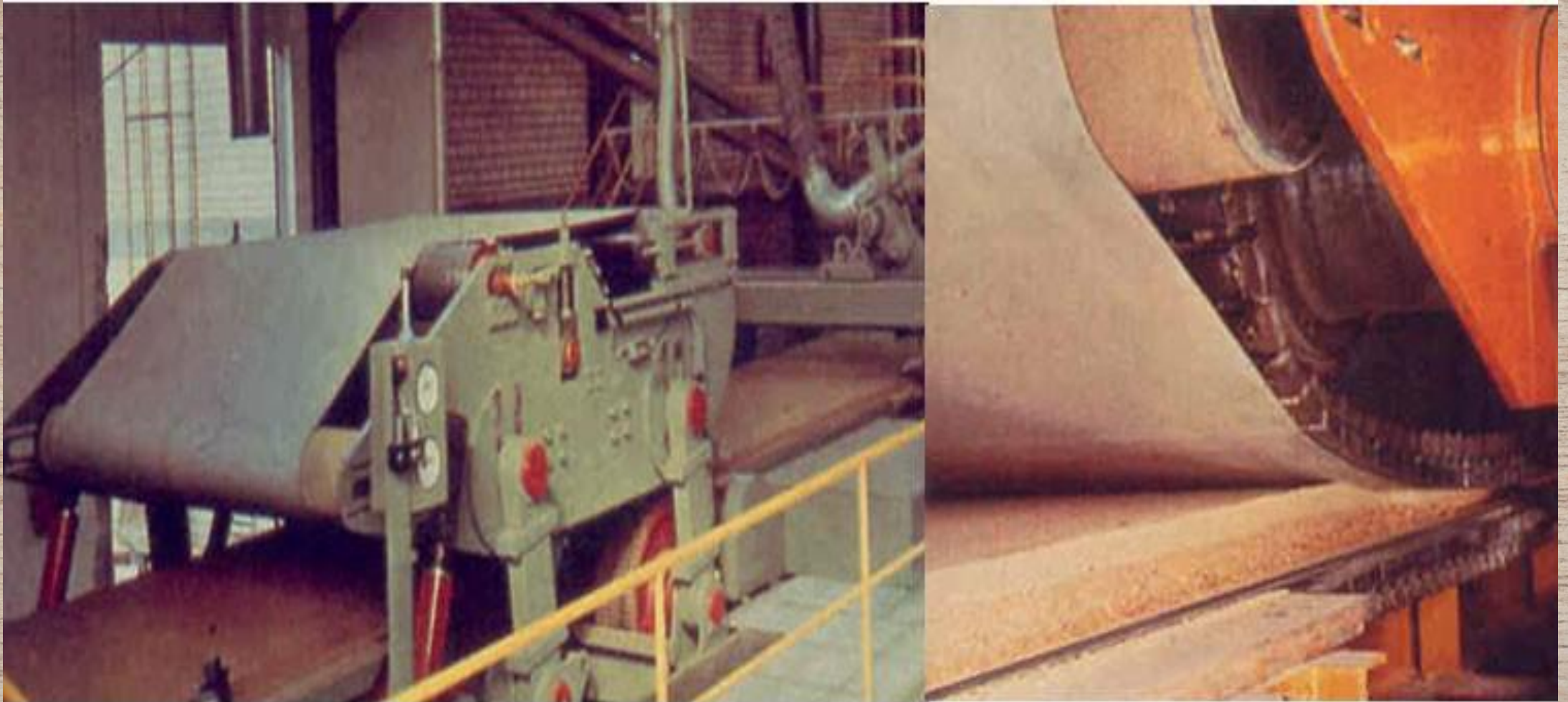
- Συνήθως πριν από την τελική πίεση γίνεται **προπίεση** των στρωματωμένων τεμαχιδίων σε ειδικές **μονώροφες προπρέσες**.
- Κύριος σκοπός της προπίεσης είναι η **μείωση του πάχους του στρωματωμένου υλικού**, πράγμα που ευνοεί τη μείωση του ύψους των διαχωρισμάτων της πρέσας, επομένως την τοποθέτηση μεγαλύτερου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



Πρέσα συμπίεσης μοριοσανίδας

Πίεση

- Προπρέσα: συμπιέζει τα στρωματωμένα τεμαχίδια πριν τεμαχισθούν στα προκαθορισμένα μήκη και πριν φθάσουν στη θερμή πρέσα



Κλιματισμός

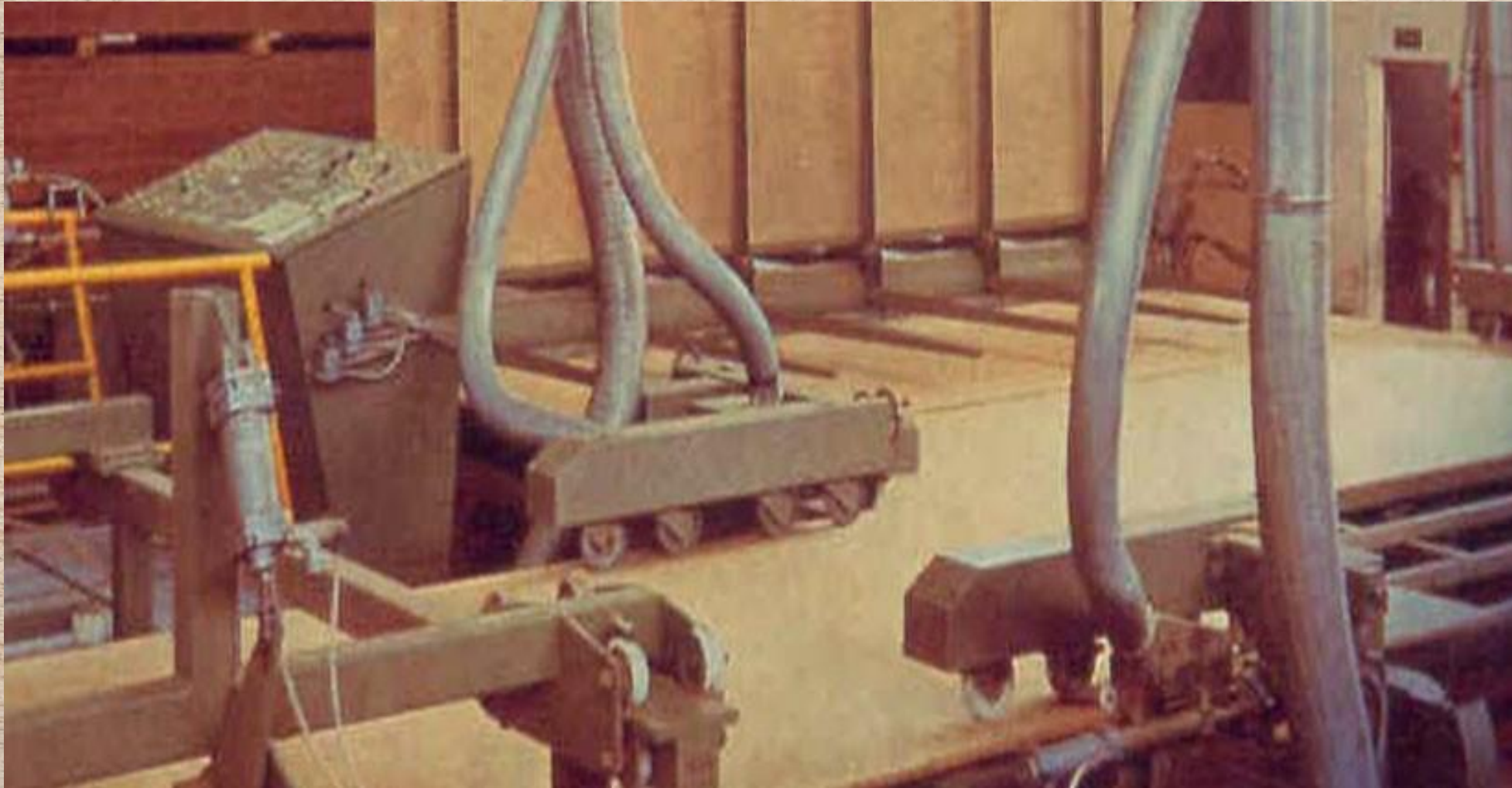
- Μετά τη διαδικασία της συμπίεσης (αμέσως μετά την έξοδο από τη θερμή πρέσσα) οι μοριόπλακες έχουν μεγάλη θερμοκρασία και άνιση κατανομή υγρασίας στο πάχος τους
- Οι μοριοσανίδες οδηγούνται στο χώρο του κλιματισμού, για να γίνει σωστά η κατανομή υγρασίας σε όλη τους τη μάζα.



Μηχανές κλιματισμού μοριοσανίδας

Παρύφωση και λείανση

- Μετά τον κλιματισμό, γίνονται βελτιωτικές εργασίες παρύφωσης και λείανσης της επιφάνειας



Παρύφωση μοριοσανίδων

Παρύφωση και λείανση

- Η λείανση γίνεται με ειδικά μηχανήματα εφοδιασμένα με τύμπανα σκεπασμένα με σμυριδόχαρτο
- Πρέπει να γίνεται με προσοχή, γιατί ανομοιόμορφη αφαίρεση πάχους μπορεί να καταστρέψει τη συμμετρία και να προκαλέσει στρέβλωση



Σύγχρονο μηχάνημα αυτόματης λείανσης μοριοσανίδων

Παρύφωση και λείανση

- 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.



Στοιβάξη μοριοσανίδων σε αποθήκη και συσκευασία τους

Ιδιότητες μοριοπλακών

Βασικό στοιχείο στις ιδιότητες των μοριοπλακών είναι ότι εξαλείφεται σχεδόν η **ανισοτροπία του προϊόντος** σε σχέση με το συμπαγές ξύλο. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην καταστροφή της **φυσικής δομής του συμπαγούς ξύλου**, με τη μετατροπή του σε ξυλοτεμαχίδια.

Οι **ιδιότητες των μοριοπλακών** (Υγροσκοπικές ιδιότητες, Μηχανικές ιδιότητες, Άλλες ιδιότητες) έχουν άμεση σχέση με:

- το είδος της πρώτης ύλης που χρησιμοποιήθηκε (είδος ξύλου, πάχος, μορφολογία, κλπ.)
- το είδος και την ποσότητα συγκολλητικής ουσίας
- το πάχος
- τον τρόπο κατασκευής (μέθοδο παραγωγής)

Ιδιότητες μοριοπλακών

A. Υγροσκοπικές ιδιότητες

- Οι **διαστασιακές μεταβολές** που παρουσιάζουν οι μοριοπλάκες κατά την αυξομείωση της υγρασίας είναι **πολύ μικρές**, ως προς το **μήκος και πλάτος των πλακών** (διαφέρουν πολύ απ' αυτές του συμπαγούς ξύλου).
- Αντίθετα **το πάχος των μοριοπλακών μεταβάλλεται σημαντικά**.
- Η **ρίκνωση** και η **διόγκωση** είναι **μεγαλύτερες** σε πλάκες με **μεγαλύτερη πυκνότητα**
- Μεγάλη σημασία στη **ρίκνωση** και τη **διόγκωση** των μοριοπλακών έχει η πυκνότητα του είδους που χρησιμοποιήθηκε, το μέγεθος των ξυλοτεμαχιδίων, καθώς και η ποσότητα της συγκολλητικής ουσίας.

Ιδιότητες μοριοπλακών

B. Μηχανικές ιδιότητες

- Οι μηχανικές ιδιότητες που είναι σημαντικές στις μοριοπλάκες είναι:
 - η αντοχή σε κάμψη, όπου μετρώνται **μέτρο θραύσης** και **μέτρο ελαστικότητας**
 - η αντοχή σε εγκάρσιο εφελκυσμό
 - η κρούση
- Ένας καλός δείκτης για τις ιδιότητες αυτές είναι η **πυκνότητα της μοριοπλάκας**, η οποία με τη σειρά της εξαρτάται από την πυκνότητα του ξύλου από την οποία έχει παραχθεί.
- **Βασικός παράγοντας**, επίσης, είναι και η **ποσότητα της συγκολλητικής ουσίας**.
- Επίσης η **διεύθυνση των τεμαχιδίων** και η **υγρασία** επηρεάζουν τις ιδιότητες
- Οι μοριοπλάκες, σε σύγκριση με το συμπαγές ξύλο και αντικολλητά, **παρουσιάζουν μειωμένες μηχανικές ιδιότητες**, οι οποίες μπορούν να βελτιωθούν (ιδίως η αντοχή σε κάμψη) με την επικόλληση ξυλοφύλλων στην επιφάνεια.

Ιδιότητες μοριοπλακών

Γ. Άλλες ιδιότητες

- Άλλες ιδιότητες των μοριοπλακών που παρουσιάζουν ενδιαφέρον, είναι:
 - η **μόνιμη διόγκωση**
 - η **θερμοαγωγιμότητα**,
 - η **ικανότητα συγκράτησης καρφιού και βίδας**,
 - η **ηχομονωτική ικανότητα**,
 - η συμπεριφορά στην **κατεργασία** με διάφορα μηχανήματα
- Σ' όλες τις παραπάνω ιδιότητες, σημαντικός παράγοντας είναι η πυκνότητα των μοριοπλακών, το είδος των μοριοπλακών, ο τρόπος παραγωγής τους, η ποσότητα της συγκολλητικής ουσίας κ.α.

ΙΝΟΠΛΑΚΕΣ

Ινοπλάκες

Οι **ινοσανίδες** ή **ινοπλάκες** είναι επίπεδες πλάκες που κατασκευάζονται από ίνες ή συσσωματώματα ινών ξύλου ή άλλης λιγνοκυτταρινικής πρώτης ύλης

Διαφέρουν από τις μοριοπλάκες, γιατί:

- η **πρώτη ύλη** (ξύλο ή άλλες λιγνοκυτταρινικές ύλες) **πολτοποιείται σε ίνες**
- σε ορισμένες κατηγορίες ινοσανίδων **δεν χρησιμοποιούνται συγκολλητικές ουσίες**. Στη περίπτωση αυτή οι ίνες συγκρατούνται με πλοκή και έχουν ικανότητα αυτοσυγκόλλησης

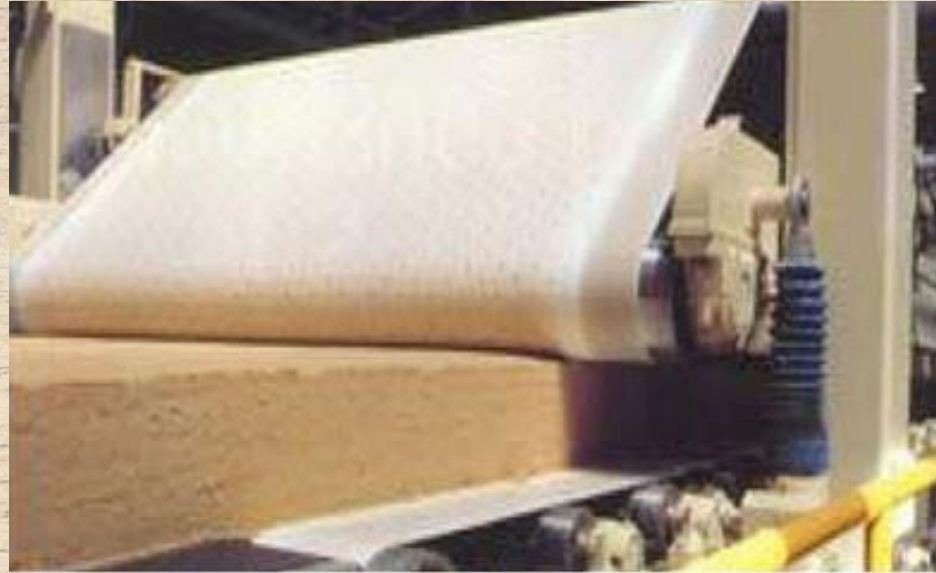
Συγκολλητικές ουσίες και άλλα πρόσθετα μπορούν να χρησιμοποιούνται για αύξηση της μηχανικής αντοχής, αντοχής σε υγρασία, φωτιά, έντομα ή μύκητες, ή για βελτίωση μιας άλλης ιδιότητας του προϊόντος



Χρήσεις ινοπλακών

Ποικίλες χρήσεις ανάλογα με το είδος:

- ηχομονωτικό υλικό
- θερμομονωτικό υλικό
- διαχωριστικά
- εσωτερικές επενδύσεις
- εξωτερικές κατασκευές
- κατασκευή επίπλων



Τύποι ινοσανίδων

Διακρίνουμε διάφορους τύπους ινοσανίδων , ανάλογα με τη μέθοδο παραγωγής και την πυκνότητά τους

Μονωτικές (χωρίς πίεση)

1. Ημισυνεκτικές με πυκνότητα $0,02 - 0,15 \text{ g/cm}^3$
2. Συνεκτικές με πυκνότητα $0,15 - 0,40 \text{ g/cm}^3$

Πιεσμένες

1. Μέσης πυκνότητας (MDF) με πυκνότητα $0,40 - 0,80 \text{ g/cm}^3$
2. Σκληρές (Harboard) με πυκνότητα $0,80 - 1,20 \text{ g/cm}^3$
3. Μεγάλης πυκνότητας με πυκνότητα $1,20 - 1,45 \text{ g/cm}^3$

Τύποι ινοσανίδων

Μονωτικές (χωρίς πίεση)

Παράγονται χωρίς πίεση, εκτός απ' αυτήν που χρησιμοποιείται στη στρωμάτωση των ινών για να απομακρυνθεί το περίσσειμα νερού και να μειωθεί το πάχος.

- οι ημισυνεκτικές: η παραγωγή τους είναι μικρή, κυρίως για μονωτικούς σκοπούς θερμότητας, ήχου, έχουν αρκετή συνεκτικότητα και μηχανική αντοχή ώστε να διατηρούν το σχήμα και τη θέση τους χωρίς να στερεώνονται στην κύρια κατασκευή και είναι δυνατό να κάμπτονται γύρω από καμπύλες
- οι συνεκτικές: παράγονται σε μεγάλες ποσότητες, έχουν ικανοποιητική μηχανική αντοχή, μικρό βάρος και χρησιμοποιούνται ως μονωτικό υλικό ή για επενδύσεις εσωτερικών ή και εκτεθειμένων χώρων

Τύποι ινοσανίδων

Πιεσμένες

Παράγονται με εφαρμογή μεγάλης πίεσης με θερμές πρέσες μετά τη στρωμάτωση

- **MDF**: κύριος αντιπρόσωπος αυτού του τύπου ινοσανίδων είναι η MDF (Medium Density Fiberboard, ινοσανίδες μέσης πυκνότητας)
- **Σκληρές ινοσανίδες (hardboards) και μεγάλης πυκνότητας**: αυτοί οι τύποι ινοσανίδας κατασκευάζονται σε μικρές ποσότητες

Πρώτες ύλες για ινοπλάκες

- ✓ Χρησιμοποιούνται τα ίδια είδη ξύλου και άλλων λιγνοκυτταρικών υλικών που χρησιμοποιούνται και στις μοριοπλάκες

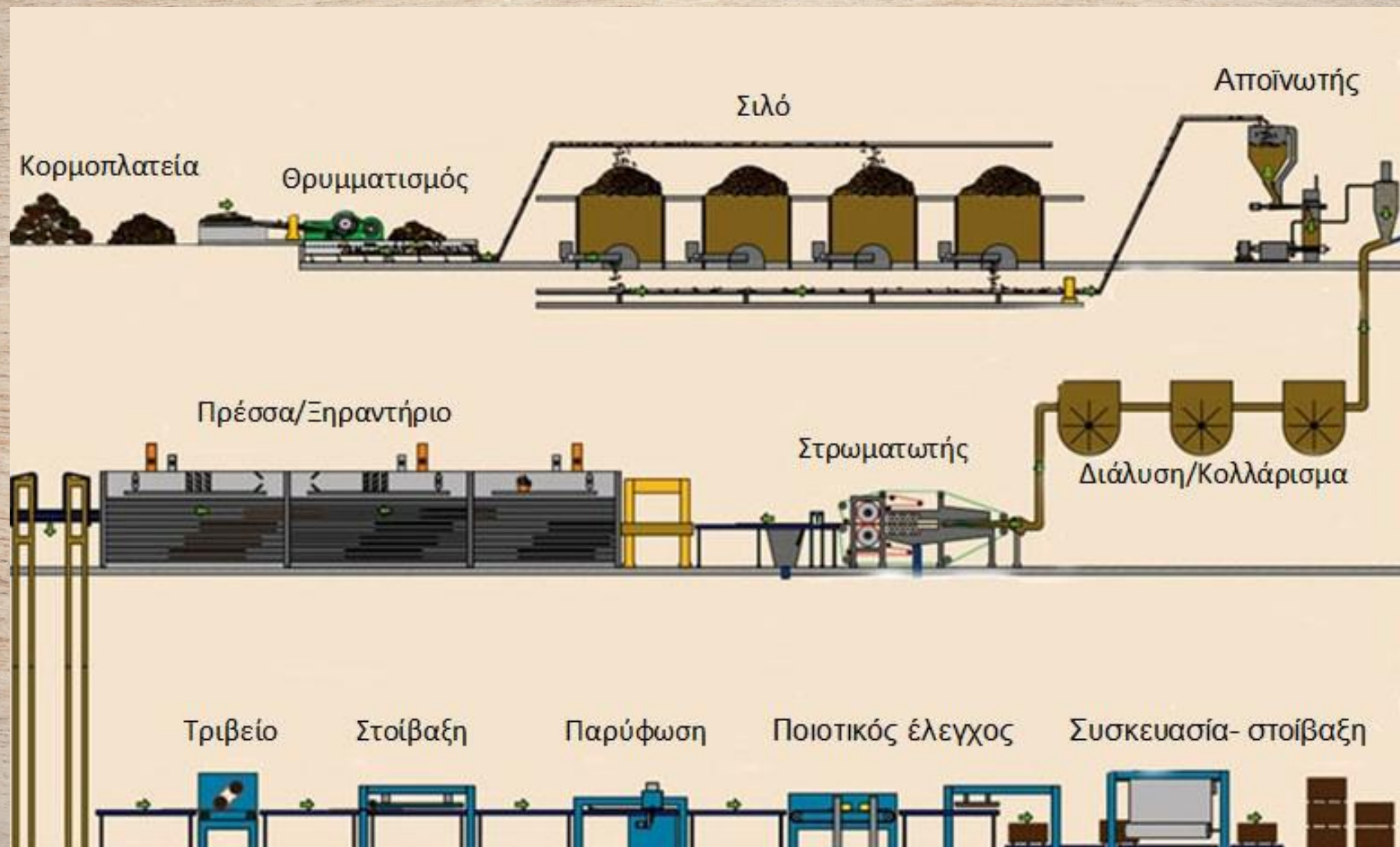
Πρώτες ύλες για την παραγωγή τους:

- ξύλο θρυμματισμού
- ξύλο μικρών διαστάσεων
- υπολείμματα κατεργασίας
- άλλες λιγνο-κυτταρινικές ίνες



Στάδια παραγωγής ινοσανίδων

Η παραγωγή ινοσανίδων ακολουθεί τα εξής βασικά διαδοχικά στάδια:



Τρόποι παραγωγής ινών – Αποϊνώση

Υπάρχουν τρεις βασικές μέθοδοι πολτοποίησης του ξύλου (παραγωγή ινών): η **μηχανική αποϊνώση**, η **θερμομηχανική αποϊνώση** και η **μετατροπή σε ίνες με εκτόνωση**

A) Μηχανική αποϊνώση

- Ο πολτός παράγεται με μηχανική αποτριβή ξύλου (μορφή στρογγυλών κορμοτεμαχίων ή τεμαχιδίων)
- Τα κορμοτεμάχια πιέζονται πάνω σε δίσκο (τεχνητή μυλόπετρα) που περιστρέφεται με ταχύτητα και διαβρέχεται συνεχώς με άφθονο νερό για τη διατήρηση χαμηλής θερμοκρασίας και απομάκρυνση των ινών του ξύλου.
- Η **απόδοση είναι μεγάλη (95 - 98%)** αλλά ο πολτός περιέχει δέσμες ινών και σπασμένες ίνες και γι' αυτό είναι κατώτερης ποιότητας και χρησιμοποιείται **κυρίως για μονωτικές πλάκες**.

B) Θερμομηχανική αποϊνώση

- Η θερμομηχανική μέθοδος εφαρμόζεται κυρίως στην **παραγωγή ινοσανίδων μέσης πυκνότητας**.
- Για την πολτοποίηση χρησιμοποιούνται ξυλοτεμαχίδια. Η μέθοδος παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα σε σύγκριση με την μηχανική, γιατί μπορεί να αξιοποιεί μεγάλη ποικιλία ειδών και υπολείμματα άλλων βιομηχανιών, περιλαμβανόμενου και πριονιδιού. Η **απόδοση είναι επίσης μεγάλη (90 - 95%)**.

Γ) Παραγωγή ινών με εκτόνωση

- Γίνεται με τη χρήση μεγάλης πίεσης, η οποία μειώνεται απότομα (σαν μια έκρηξη)
- Τα τεμαχίδια που έχουν μαλακώσει με την απότομη έξοδο και εκτόνωση μεταβάλλονται σε ίνες ή δέσμες ινών. Η **απόδοση είναι χαμηλότερη (μέχρι 83%)** σε σύγκριση με τις προηγούμενες μεθόδους.

Τρόποι παραγωγής ινών – Αποϊνώση



Ίνες ξύλου



Αποϊνώτης

Τρόποι στρωμάτωσης

Οι ίνες που έχουν παραχθεί είτε με τη μία είτε με την άλλη μέθοδο, αφού τους αφαιρεθούν ξένα σώματα, που τυχόν υπάρχουν (άμμος, φλοιός και άλλα) και τους προστεθούν συγκολλητικές ουσίες (όταν είναι απαραίτητες) ή ανθυγροσκοπικές ουσίες, οδηγούνται στην επόμενη φάση της **στρωμάτωσης**.

Η στρωμάτωση μπορεί να γίνει με τους παρακάτω τρόπους:

- **Υγρή στρωμάτωση**
- **Στρωμάτωση με αέρα**

Και στις δύο περιπτώσεις επιδιώκεται **ομοιομορφία κατανομής (πυκνότητας) του υλικού, επιθυμητό πάχος και καλή ποιότητα της επιφάνειας** του τελικού προϊόντος

Τρόποι στρωμάτωσης

Υγρή στρωμάτωση

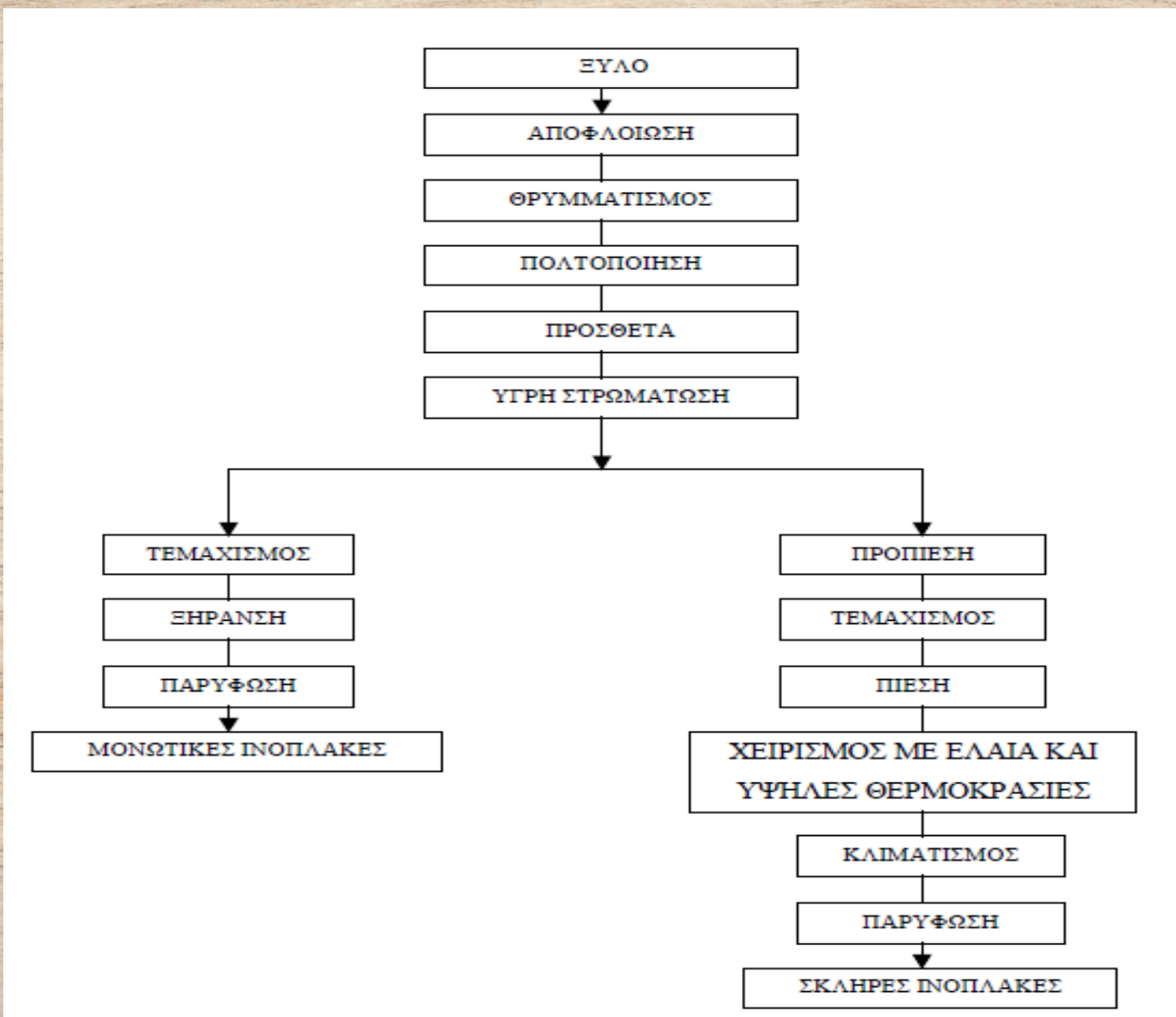
Η **υγρή** είναι η συνηθέστερη μέθοδος στρωμάτωσης για **παραγωγή μονωτικών, σκληρών και μεγάλης πυκνότητας ινοσανίδων**

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή:

- οι ίνες που βρίσκονται διαλυμένες μέσα σε νερό οδηγούνται σε πλαίσιο με δικτυωτό πυθμένα
- στη συνέχεια είτε με πίεση είτε με κενό που εφαρμόζεται, αφαιρείται το νερό και μένει μόνο η επιθυμητή ποσότητα των ινών
- συνήθως λίγο ή καθόλου χρήση συγκολλητικής ουσίας (**προσθήκη 1-3% συγκολλητικής ουσίας**)
- η στρωμάτωση γίνεται με ειδικά μηχανήματα
- χρήση κυρίως ως **δομικό υλικό**

Στάδια παραγωγής ινοπλακών

Στάδια παραγωγής μονωτικών και σκληρών ινοπλακών με υγρή στρωμάτωση



Τρόποι στρωμάτωσης

Στρωμάτωση με αέρα

Με στρωμάτωση με αέρα παράγονται οι **ινοσανίδες μέσης πυκνότητας (MDF)**.

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή:

- μετά την πολτοποίηση (με τη θερμομηχανική μέθοδο) οι ίνες ξηραίνονται (με δίοδο από ξηραντήριο ή θέρμανσης του αέρα με τον οποίο μεταφέρονται για στρωμάτωση)
- οι ίνες στρωματώνονται πάνω σε κινούμενο ιμάντα ή δικτυωτό
- στην περίπτωση αυτή, θεωρείται επιβεβλημένη και η συμμετοχή συγκολλητικής ουσίας (**προσθήκη 8-11% συγκολλητικής ουσίας**)
- συνήθως, προστίθεται και παραφίνη (κερί) για καλύτερη αντοχή στο νερό
- χρήση κυρίως στην **επιπλοποιΐα**

Ξήρανση – Πίεση

Μετά τη στρωμάτωση, ο χειρισμός του υλικού διαφέρει αν πρόκειται να παραχθούν **μονωτικές ή πιεσμένες ινοσανίδες**

Μονωτικές ινοπλάκες (χωρίς πίεση)

Μετά από στρωμάτωση, και στην περίπτωση των μονωτικών ινοσανίδων, το στρωματωμένο υλικό μεταφέρεται και αφήνεται να ξηραθεί.

Σκληρές ινοπλάκες (απαραίτητη χρήση πίεσης)

Στην περίπτωση της υγρής στρωμάτωσης, το κάτω μέρος της πρέσας είναι διάτρητο, για να μπορεί να απομακρυνθεί η περιττή υγρασία. Το γεγονός αυτό εξηγεί και την εμφάνιση που έχουν οι ινοσανίδες του τύπου αυτού στη μια επιφάνειά τους.

Ινοπλάκες μέσης πυκνότητας (απαραίτητη χρήση πίεσης)

Στην περίπτωση που η στρωμάτωση ήταν ξηρή, η πίεση εφαρμόζεται με λείες επιφάνειες.

Στις **σκληρές και μέσης πυκνότητας ινοπλάκες είναι απαραίτητη η χρήση θερμοκρασίας**. Ανάλογα με τη συγκολλητική ουσία, που χρησιμοποιείται, μπορεί η θερμοκρασία να φτάσει και τους 210°C.

Πίεση



Μηχανή στρωμάτωσης ινών



Θερμή πρέσα

Πίεση

Η πίεση διακρίνεται σε **υγρή** και **ξηρή**

- Και στις δύο περιπτώσεις η πίεση είναι θερμή και εφαρμόζεται με πρέσες με πολλά διαχωρίσματα και πλάκες που συνήθως θερμαίνονται με ατμό ή με νερό.
- Η πίεση θεωρείται υγρή ή ξηρή ανάλογα με την υγρασία του στρωματωμένου υλικού.

Υγρή πίεση: Όταν η υγρασία είναι μεγάλη και χρειάζεται δικτυωτό για διαφυγή παραγόμενου ατμού ή νερού. Τα προϊόντα της μπορούν να διακριθούν, γιατί **με την υγρή πίεση το δικτυωτό αποτυπώνεται στην κάτω επιφάνεια των ινοπλακών**. Η μέγιστη πίεση (για σκληρές ινοπλάκες) είναι 50 Kp/cm² και η θερμοκρασία μεταξύ 180 - 210°C.

Ξηρή πίεση: Όταν η υγρασία είναι χαμηλή και δεν χρειάζεται δικτυωτό. Τα προϊόντα της μπορούν να διακριθούν, γιατί με την ξηρή πίεση και οι δύο επιφάνειες είναι λείες. **Η πίεση εφαρμόζεται με λείες πλάκες** (χωρίς χρήση δικτυωτού) διαρκεί 2 - 5 λεπτά (λιγότερο μετά από προθέρμανση) είναι μεγαλύτερη από την προηγούμενη (60 - 80 Kp/cm²) και η θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 170 - 220°C.

Διάφοροι τύποι ινοσανίδων

Οι τύποι ινοσανίδων διακρίνονται στους εξής:

A) Ινοσανίδα μεγάλης πυκνότητας (**Hardboard, HB**)

B) Ινοπλάκα χαμηλής πυκνότητας (**Softboard, SB**)

Γ) Μεσαίας πυκνότητας ινοπλάκα (**Medium Density Fiberboard, M.D.F.**)

Διάφοροι τύποι ινοσανίδων

A) Ινοσανίδα μεγάλης πυκνότητας (Hardboard, HB)

- Κατασκευάζεται με **υγρή στρωμάτωση**.
- Οι ίνες του ξύλου σε μορφή πολτού μαζί με μεγάλη ποσότητα νερού μεταφέρονται πάνω σε συρμάτινο πλαίσιο, όπου τους αφαιρείται το νερό.
- Συχνά, προστίθεται και συνθετική συγκολλητική ουσία σε μικρά, όμως, ποσοστά για τη βελτίωση των ιδιοτήτων της.
- Βασικό χαρακτηριστικό της είναι η **μεγάλη πυκνότητα**.



Σκληρή Ινοσανίδα (Hardboard)
Hardboard

Διάφοροι τύποι ινοσανίδων

B) Ινοπλάκα χαμηλής πυκνότητας (Softboard, SB)

- Κατασκευάζεται με **υγρή στρωμάτωση**.
- Εκεί οφείλεται και η αποτύπωση του διάτρητου πλέγματος στην κάτω επιφάνειά τους.
- Η **πυκνότητα** της κυμαίνεται χαμηλά.



Μονωτική ινοσανίδα
Insulating fiberboard

Διάφοροι τύποι ινοσανίδων

Γ) Μεσαίας πυκνότητας ινοπλάκα (Medium Density Fiberboard, M.D.F.)

- Κατασκευάζεται με **ξηρή στρωμάτωση**.
- Οι ίνες ξηραίνονται, πριν μπουν στη διαδικασία παραγωγής.
- Κατά τη στρωμάτωση και συμπίεση, για την κατασκευή της υψηλής ανθεκτικότητας μεσαίας πυκνότητας ινοπλάκας προστίθεται συνθετική κόλλα, λόγω της απουσίας νερού.
- Η πυκνότητα του M.D.F. κυμαίνεται **από μέτρια προς μεγάλη**.



Ινοσανίδα μέσης πυκνότητας (MDF)
Medium Density Fiberboard (MDF)

Στάδια παραγωγής ινοσανίδων - MDF



Κλιματισμός, παρύφωση και άλλες επεξεργασίες

Κλιματισμός

- Αμέσως μετά την έξοδο από την θερμή πρέσσα, οι ινοσανίδες **έχουν χαμηλή υγρασία**.
- Ανομοιόμορφη πρόσληψη υγρασίας από το περιβάλλον δημιουργεί **κίνδυνο στρέβλωσης**.
- Γίνεται κλιματισμός τους με συνθήκες που αντιστοιχούν σε **ισοδύναμη υγρασία 5 - 8% ή και μεγαλύτερη (10 - 11%)**, ανάλογα με το τύπο των ινοσανίδων

Παρύφωση

- Μετά τον κλιματισμό γίνεται **παρύφωση με πρίση**. Τα υπολείμματα επαναπολτοποιούνται ή καίγονται για παραγωγή ενέργειας .
- Οι τελικές διαστάσεις διαφέρουν, ανάλογα με το ειδικό προϊόν και τις ισχύουσες προδιαγραφές που διαφέρουν από χώρα σε χώρα

Άλλες επεξεργασίες

- επικόλληση φύλλων χαρτιού (εμποτισμένων με συνθετική ρητίνη)
- βαφή με ελαιοχρώματα
- επάλειψη αντιπυρικών (ή και εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων) ουσιών

Ιδιότητες ινοπλακών

Οι **ιδιότητες των ινοπλακών** (*Υγροσκοπικές ιδιότητες, Μηχανικές ιδιότητες, Άλλες ιδιότητες*) έχουν άμεση σχέση με:

- το είδος των ινοσανίδων
- τα χαρακτηριστικά των ινών από τις οποίες κατασκευάζονται
- τη χρησιμοποίηση ή όχι συγκολλητικής ουσίας ή πρόσθετων
- τη χρήση άλλων ουσιών που βελτιώνουν συγκεκριμένες ιδιότητες, π.χ. κερί για τη βελτίωση των υγροσκοπικών ιδιοτήτων
- τις συνθήκες παραγωγής

Η πυκνότητα του προϊόντος είναι **σημαντικός δείκτης ιδιοτήτων**

Ιδιότητες ινοπλακών

A. Υγροσκοπικές ιδιότητες

- Παρουσιάζουν **αντίστοιχη συμπεριφορά** μ' αυτές των μοριοπλακών. Έτσι και στις ινοσανίδες, το **πλάτος** και το **μήκος** τους παρουσιάζουν **καλύτερη συμπεριφορά από αυτή του συμπαγούς ξύλου**
- Το **πάχος** τους έχει **σχεδόν την ίδια συμπεριφορά** (παρόμοιες αλλαγές) σε περίπτωση μεταβολής της υγρασίας, με αυτή του συμπαγούς ξύλου.
- Αύξηση της πυκνότητας των ινοπλακών και της απόδοσης ξυλοπολτού (ποσοστού ξυλοπολτού από ορισμένη ποσότητα ξύλου) προκαλούν **μεγαλύτερη μεταβολή διαστάσεων** και **μεγαλύτερη μόνιμη διόγκωση**
- Μειωτικά επιδρούν το **μεγαλύτερο ποσοστό ρητίνης**, η **μεγαλύτερη θερμοκρασία πίεσης** και η **επεξεργασία με έλαια**

Ιδιότητες ινοπλακών

B. Μηχανικές ιδιότητες

- Οι μηχανικές ιδιότητες που είναι σημαντικές στις ινοπλάκες είναι:
 - η αντοχή σε κάμψη, όπου μετρώνται **μέτρο θραύσης** και **μέτρο ελαστικότητας**
 - η αντοχή σε εγκάρσιο εφελκυσμό
 - η κρούση
- Στις ινοπλάκες (όπως στις μοριοπλάκες), η μηχανική αντοχή επηρεάζεται άμεσα από:
 - **πυκνότητα** του προϊόντος
 - προσθήκη ή όχι **συγκολλητικής ουσίας**
 - **απόδοση ξυλοπολτού** και **κατεργασία** του
 - **συνθήκες παραγωγής** (θερμοκρασία, πίεση, προφίλ πυκνότητας)
 - **είδος ινών** (λεπτές, δεσμίδες)

Ιδιότητες ινοπλακών

Γ. Άλλες ιδιότητες

- Άλλες ιδιότητες των ινοπλακών που παρουσιάζουν ενδιαφέρον, είναι:
 - η **θερμοαγωγιμότητα**, (επηρεάζεται από την πυκνότητα τους)
 - η **ηχομονωτική ικανότητα**,
 - η **λειότητα της επιφάνειας** των (σκληρών) ινοπλακών,
 - η **διαθεσιμότητα** σε μεγάλες επιφάνειες,
 - η **εύκολη κατεργασία**,
 - η **συναρμολόγηση** με καρφιά και βίδες,
 - η **δυνατότητα βαφής**,
 - η **αντοχή σε μύκητες**

Διαφορές μοριοσανίδων-ινοσανίδων

Οι **μοριοσανίδες** και οι **ινοσανίδες** είναι τα δύο σύνθετα προϊόντα, που προέρχονται από συγκόλληση και χρησιμοποιούνται περισσότερο στην αγορά. Παράγονται από την ίδια σχεδόν πρώτη ύλη, αλλά διαφέρουν στον τρόπο παραγωγής τους.

Μοριοπλάκα

- Κατασκευάζεται από ξυλοτεμαχίδια, τα οποία παράγονται σε σπαστήρα.
- Αφού ταξινομηθούν, αναμειγνύονται με συγκολλητική ουσία και στρωματώνονται.
- Το στρωματωμένο υλικό οδηγείται στην πρέσα, όπου και συμπιέζεται.
- Οι υγροσκοπικές ιδιότητες παρουσιάζουν βελτιωμένη εικόνα σε σχέση με το συμπαγές ξύλο.

Ινοπλάκα

- Κατασκευάζεται από ίνες ξύλου, που παράγονται από τον αποϊνωτή.
- Ανάλογα με το είδος της παραγόμενης ινοσανίδας, έχουμε υγρή στρωμάτωση (μονωτικές) και ξηρή στρωμάτωση (μέσης πυκνότητας ινοπλάκες).
- Το στρωματωμένο υλικό στο τέλος συμπιέζεται.
- Οι υγροσκοπικές ιδιότητες παρουσιάζουν βελτιωμένη εικόνα σε σχέση με το συμπαγές ξύλο.