

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΞΥΛΟΥ

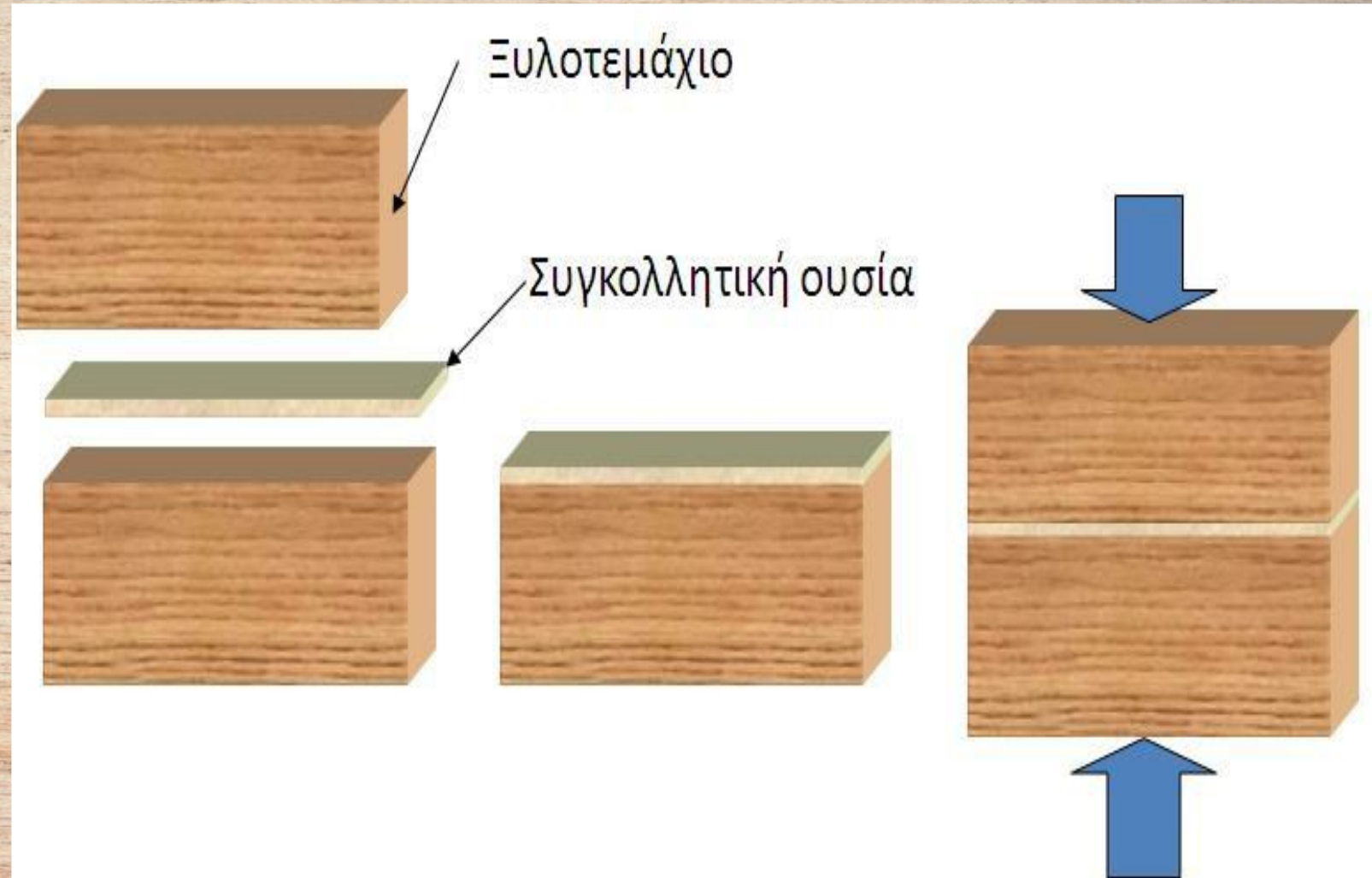


ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Συγκόλληση ξύλου

Περιλαμβάνει:

- ✓ επεξεργασία των επιφανειών
- ✓ τοποθέτηση με επάλειψη ή ψεκασμό των συγκολλητικών ουσιών
- ✓ εφαρμογή πίεσης
- ✓ εφαρμογή θερμότητας (όταν χρειάζεται)



Παραγωγή συγκολλημένων προϊόντων ξύλου

A. Σύνθετα προϊόντα ξυλείας

- ✓ Αντικολλητά (κόντρα – πλακέ, πηχοσανίδες)
- ✓ Επικολλητά (δοκάρια, πλάκες)
- ✓ Μοριοσανίδες
- ✓ Ινοσανίδες
- ✓ Άλλα (OSB, LSV, Σύνθετα)



B. Έπιπλα και άλλες ξύλινες κατασκευές

Εφαρμογές συγκολλητικών ουσιών για συγκόλληση ξύλου



Μηχανισμός συγκόλλησης

1. Θεωρία μηχανικής συγκόλλησης (μηχανικά αίτια)

- **επίστρωση** συγκολλητικής ουσίας στην επιφάνεια του ξύλου
- **είσοδος** συγκολλητικής ουσίας στους εκτεθειμένους πόρους (π.χ. κυτταρικές κοιλότητες, κυτταρικά τοιχώματα σε περίπτωση υδατοδιαλυτών ουσιών)
- **στερεοποίηση και αγκίστρωση** συγκολλητικής ουσίας στο ξύλο
- **συγκράτηση** του ξύλου (όπως πχ. τα καρφιά)



Δεν εξηγεί συγκόλληση μη πορώδων υλικών (γυαλί, πλαστικά, μέταλλα) & κρίσιμος παράγοντας η δημιουργία συνεχούς στρώματος

Μηχανισμός συγκόλλησης

2. Θεωρία ειδικής συγκόλλησης

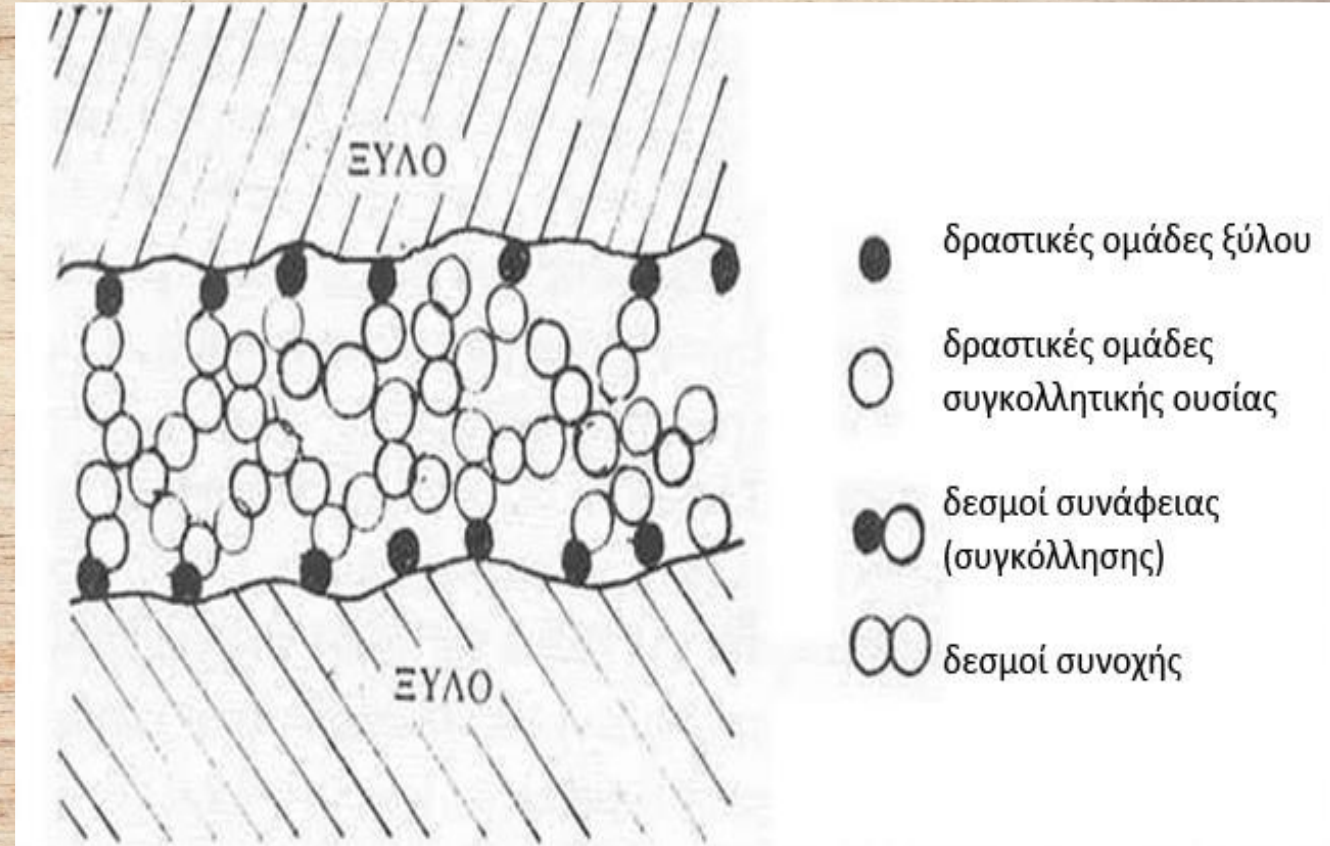
- Ανάπτυξη **φυσικών δυνάμεων μοριακής έλξης** (δυνάμεις van der Waal, δεσμοί υδρογόνου) μεταξύ ξύλου – συγκολλητικής ουσίας
- Για δημιουργία ισχυρών δεσμών οι συγκολλητικές ουσίες πρέπει να είναι **πολικές** (ισχυροί δεσμοί δεν είναι δυνατό να γίνουν μεταξύ πολικών και μη πολικών υλικών)
- Το **ξύλο είναι πολικό** λόγω ελεύθερων –OH των μορίων κυτταρίνης

Μηχανισμός συγκόλλησης

3. Θεωρία χημικής συγκόλλησης

- Ανάπτυξη **χημικών δεσμών** μεταξύ ξύλου – συγκολλητικής ουσίας
- Οι χημικοί δεσμοί προσδίδουν μεγάλη αντοχή και διάρκεια στο συγκολλημένο προϊόν

Μικρή πρακτική σημασία: εξαρτάται από το είδος της συγκολλητικής ουσίας, ειδικά ουσίες που περιέχουν φορμαλδεΰδη



Σχηματική παράσταση χημικών δεσμών που δημιουργούνται κατά τη συγκόλληση ξύλου

Παράγοντες συγκόλλησης

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκόλληση εμπίπτουν σε τρεις κατηγορίες:

- Παράγοντες ξύλου
- Παράγοντες συγκολλητικής ουσίας
- Παράγοντες σκλήρυνσης

Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες ξύλου

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται:

- Η κατάσταση επιφανειών
- Η ικανότητα διαβροχής
- Η υγρασία ξύλου

Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες ξύλου

Η κατάσταση επιφανειών

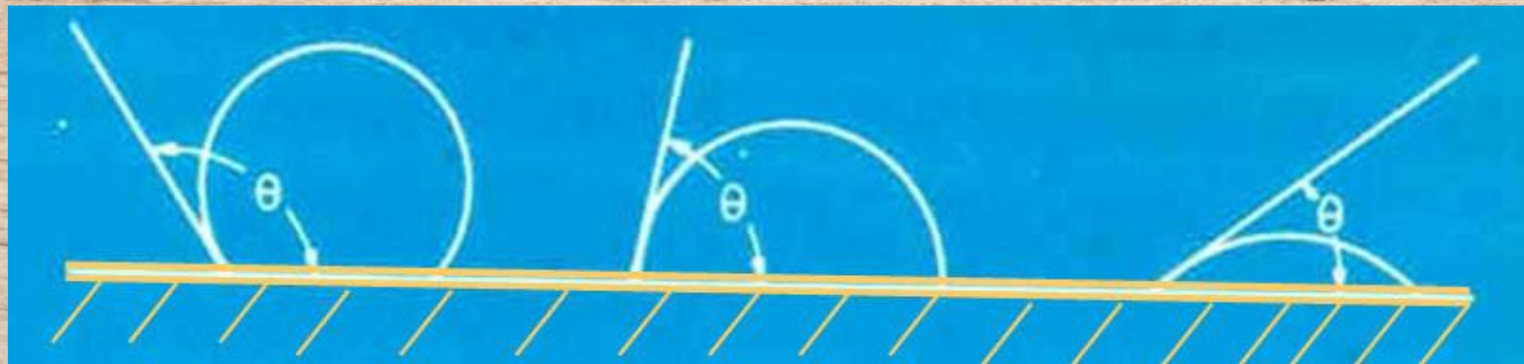
- Οι επιφάνειες πρέπει να είναι **λείες και καθαρές**. Για να αναπτυχθούν μοριακές δυνάμεις έλξης χρειάζεται τέλεια επαφή των επιφανειών που πρόκειται να συγκολληθούν.
- **Παρουσία σκόνης, υγρασίας και διάφορων ουσιών**, εμποδίζει τη δημιουργία ισχυρών δεσμών και για το λόγο αυτό η προετοιμασία των επιφανειών (πλάνισμα) συνιστάται να γίνεται λίγο πριν από την συγκόλληση.
- **Λείανση επιφανειών** μπορεί να συμβάλει σε καλύτερη ποιότητας δεσμούς
- **Τραχιές επιφάνειες** δεν συντελούν σε καλύτερη συγκόλληση, γιατί εμποδίζουν την καλή επαφή (ή απαιτούν μεγαλύτερη πίεση)

Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες ξύλου

Η ικανότητα διαβροχής

- Η ικανότητα διαβροχής του ξύλου από τη συγκολλητική ουσία μετριέται με τη **γωνία επαφής** της με την επιφάνεια του ξύλου.
- Η ικανότητα διαβροχής (και επομένως η ικανότητα συγκόλλησης) είναι **μεγαλύτερη** όσο η γωνία επαφής είναι **μικρότερη**.
- Για τη δημιουργία ισχυρών δεσμών η γωνία αυτή πρέπει να είναι **μηδέν**. Για να γίνει αυτό η συγκολλητική ουσία επαλείφεται.



Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες ξύλου

Η ικανότητα διαβροχής

- Η ικανότητα διαβροχής επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες που σχετίζονται με τη **συγκολλητική ουσία** (επιφανειακή τάση, θερμοκρασία, ιξώδες) και το **ξύλο** (πυκνότητα, πορώδες, εκχυλίσματα).
- Ξύλα με **μικρότερη πυκνότητα** (μεγαλύτερο πορώδες) διαβρέχονται καλύτερα, ενώ τα εκχυλίσματα έχουν δυσμενή επίδραση.
- Επίσης η διαβροχή επηρεάζεται από την **καθαριότητα της επιφάνειας** του ξύλου και από τις **συνθήκες κατεργασίας** του.

Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες ξύλου

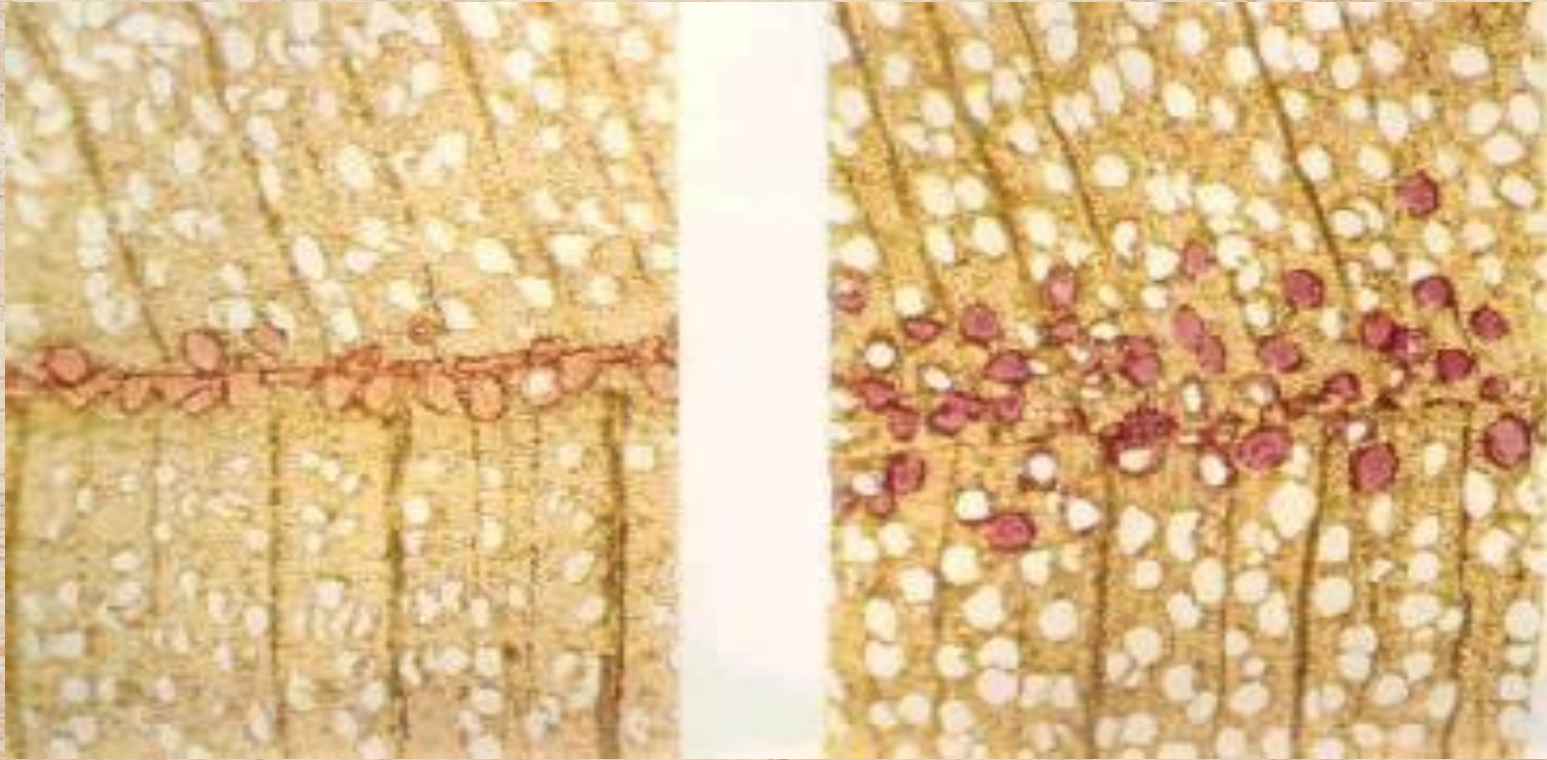
Η υγρασία του ξύλου

- Η υγρασία του ξύλου επηρεάζει τη συγκόλληση, γιατί όταν είναι μεγάλη, έχει **δυσμενή επίδραση** στις ελκτικές δυνάμεις και συντελεί σε «**ρευστότητα**» της συγκολλητικής ουσίας, με αποτέλεσμα την γρήγορη απορρόφηση της από το ξύλο και τη δημιουργία δεσμών με **μικρή αντοχή**.
- Επίσης η υγρασία επιδρά, γιατί σχετίζεται με τη **ρίκνωση** και τη **διόγκωση**, που μπορούν να προκαλέσουν διάρρηξη της συνέχειας του δεσμού.

Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες ξύλου

Η υγρασία του ξύλου



Επίδραση υγρασίας στη συγκόλληση:

A. Κατάλληλη υγρασία, η συγκολλητική ουσία παραμένει στη γραμμή συγκόλλησης.

B. Μεγάλο ποσοστό υγρασίας, η συγκολλητική ουσία διαλύεται και εισχωρεί στο εσωτερικό του ξύλου

Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες ξύλου

Η υγρασία του ξύλου

- Η **πολύ μικρή υγρασία** έχει δυσμενή επίδραση γιατί επηρεάζει την ικανότητα διαβροχής του ξύλου, εμποδίζει τη διείσδυση της συγκολλητικής ουσίας και προκαλεί πρόωρη σκλήρυνση της.
- Υγρασία υπάρχει στο ξύλο, αλλά και προστίθεται με τη συγκολλητική ουσία (όταν είναι υδατοδιαλυτή) ή αφαιρείται όταν εφαρμόζονται υψηλές θερμοκρασίες.
- Η **κατανομή της υγρασίας** πρέπει να είναι όσο δυνατό ομοιόμορφη, τόσο στο ίδιο ξυλοτεμάχιο όσο και μεταξύ ξυλοτεμαχίων, για να αποφεύγεται η δημιουργία τάσεων (λόγω ρίκνωσης και διόγκωσης) που μπορεί να έχουν δυσμενή επίδραση στην αντοχή του δεσμού.

Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες συγκολλητικής ουσίας

Οι παράγοντες συγκολλητικής ουσίας (κόλλας) περιλαμβάνουν:

- Το είδος συγκολλητικής ουσίας
- Την ποιότητα συγκολλητικής ουσίας (ταχύτητα σκλήρυνσης, μοριακή αναλογία, συγκέντρωση, διαλύτης, pH)
- Την ποσότητα συγκολλητικής ουσίας
- Την ομοιομορφία επάλειψης στην επιφάνεια του ξύλου

Παράγοντες συγκόλλησης

Παράγοντες σκλήρυνσης

Η επιτυχής συγκόλληση επηρεάζεται επίσης από:

- Την **κατάλληλη** (αρκετή και ομοιόμορφη) **πίεση** μεταξύ των επιφανειών
- Τη **θερμοκρασία σκλήρυνσης** (πολυμερισμού) και το **pH της συγκολλητικής ουσίας**
- Το **χρόνο** που μεσολαβεί **μεταξύ εφαρμογής της κόλλας και της πίεσης** (ο χρόνος αυτός αν είναι μεγάλος προκαλεί προσκλήρυνση ή μικρός περιορίζει τη καλή επαφή κόλλα-ξύλου)
- Το **χρόνο πίεσης**. Ο χρόνος πρέπει να είναι επαρκής ώστε να ολοκληρωθεί η σκλήρυνση της κόλλας. Μεγάλος όμως χρόνος μειώνει την παραγωγικότητα του εργοστασίου ή εργαστηρίου

Κατηγορίες συγκολλητικών ουσιών

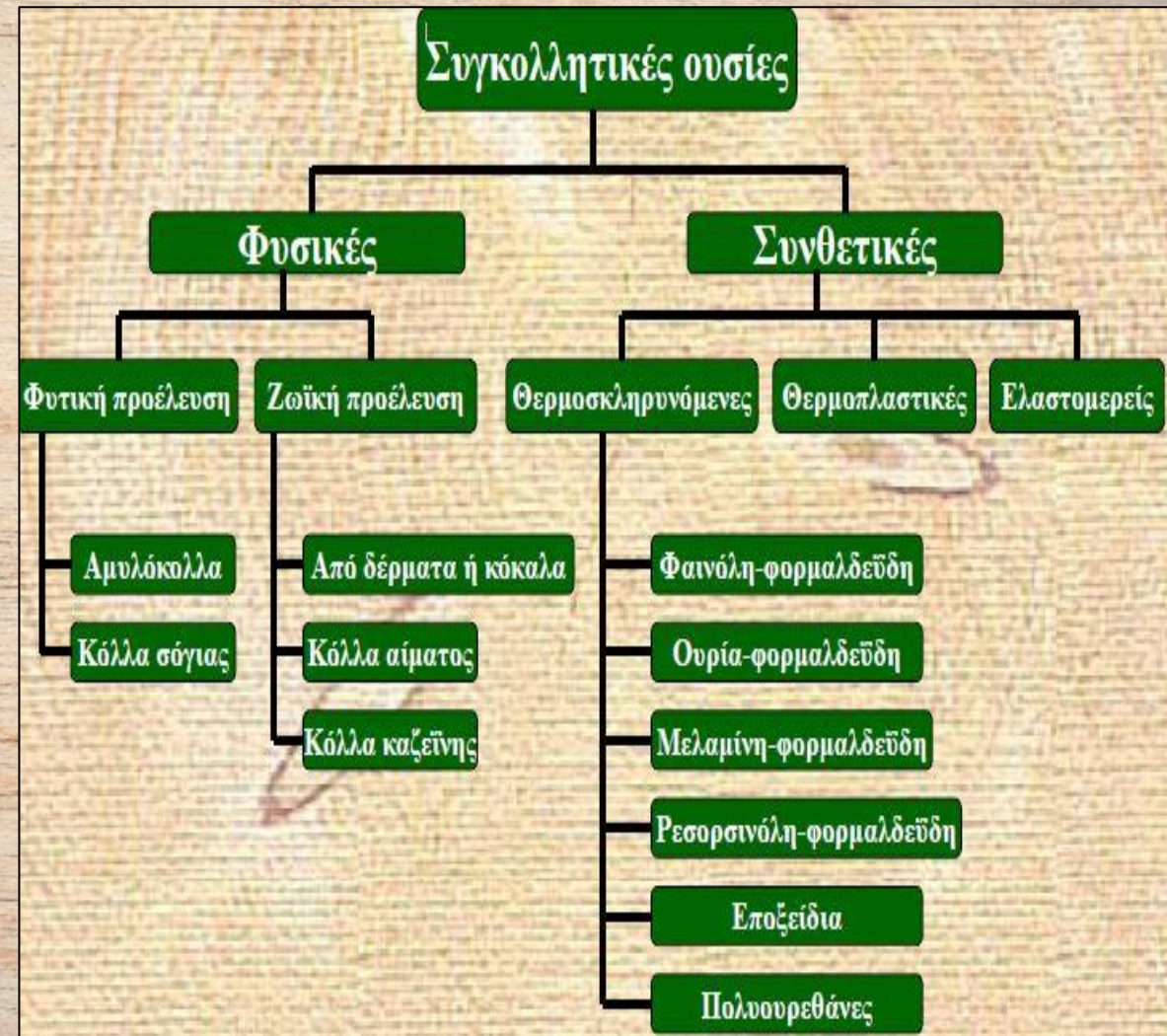
Δύο βασικές κατηγορίες συγκολλητικών ουσιών με βάση την προέλευση τους:

✓ **φυσικές συγκολλητικές ουσίες**
(φυτικής και ζωικής προέλευσης)

- περιορισμένη χρήση, δεν δίνουν ανθεκτικούς δεσμούς
- προσβάλλονται από μύκητες
- χρωματίζουν το ξύλο

✓ **συνθετικές (παράγονται με χημική κατεργασία)**

- δίνουν ισχυρούς μόνιμους δεσμούς
- δεσμοί ανθεκτικοί σε υγρασία και προσβολές μυκήτων και εντόμων
- για σκλήρυνση τους χρειάζεται θερμοκρασία



Φυσικές συγκολλητικές ουσίες

Στις φυσικές συγκολλητικές ουσίες περιλαμβάνονται ουσίες:

- με **φυτική προέλευση** (αμυλόκολλα, κόλλα σόγιας)
- με **ζωική προέλευση** (κόλλα από δέρματα ή κόκκαλα, κόλλα καζεΐνης και κόλλα από αίμα)

Στην παραγωγή συγκολλημένων προϊόντων ξύλου οι φυσικές έχουν αντικατασταθεί σχεδόν εντελώς από τις συνθετικές.

Φυσικές συγκολλητικές ουσίες

Οι κυριότερες ουσίες φυτικής προέλευσης είναι:

Αμυλόκολλα: Παρασκευάζεται με ανάμιξη αμύλου με νερό και θέρμανση και είναι παχύρρευστη

Μειονεκτεί: γιατί οι δεσμοί δεν είναι ανθεκτικοί σε υγρασία, μύκητες και έντομα.

Κόλλα σόγιας: Παρασκευάζεται από πρωτεΐνη που περιέχεται στα σπέρματα της σόγιας. Προσφέρεται σε μορφή σκόνης.

Μειονεκτεί: γιατί οι δεσμοί δεν είναι ανθεκτικοί σε υγρασία, μύκητες και έντομα

Φυσικές συγκολλητικές ουσίες

Οι κυριότερες ουσίες ζωικής προέλευσης είναι:

Κόλλα από δέρματα ή κόκαλα: Η συγκολλητική ικανότητα της οφείλεται στο κολλαγόνο (πρωτεΐνη που βρίσκεται στο δέρμα, κόκαλα ζώων). Προσφέρεται σε στερεά ή υγρή μορφή.

Μειονεκτεί: Οι δεσμοί δεν είναι ανθεκτικοί στο νερό ή σε ψηλές σχετικές υγρασίες.

Κόλλα καζεΐνης: Η πρωτεΐνη καζεΐνη περιέχεται στο γάλα. Προσφέρεται σε υγρή μορφή (μίξη της σκόνης με νερό). Καλή συγκόλληση από άποψη μηχανικής αντοχής

Μειονεκτεί: δεν είναι κατάλληλη για κατασκευές εκτεθειμένες σε καιρικές συνθήκες ή σε περιβάλλον με μεγάλη σχετική υγρασία αέρα και οι δεσμοί δεν είναι ανθεκτικοί σε υγρασία-μύκητες.

Κόλλα αίματος: Λευκώματα που περιέχονται στο αίμα ζώων, έχουν συγκολλητικές ιδιότητες. Προσφέρεται σε σκόνη ή πλακίδια που διαλύονται στο νερό. Δίνει ανθεκτικούς δεσμούς στην υγρασία

Μειονεκτεί: έχει δυσάρεστη οσμή, τάση χρωματισμού ανοιχτόχρωμων ξύλων, ευαισθησία σε προσβολές μυκήτων και εντόμων, μείωση αντοχής με το χρόνο

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Οι **συνθετικές συγκολλητικές ουσίες** ή **συνθετικές ρητίνες** είναι προϊόντα της χημικής βιομηχανίας, και για την παραγωγή τους χρησιμοποιούνται πρώτες ύλες που παράγονται κυρίως από πετρέλαιο, γαιάνθρακα ή φυσικά αέρια.

Οι συνθετικές ρητίνες διακρίνονται σε:

A. Θερμοσκληρυνόμενες (θερμοστατικές)

Με την επίδραση θερμότητας αρχικά μαλακώνουν και έπειτα σκληραίνονται οριστικά

B. Θερμοπλαστικές

Με την επίδραση θερμότητας μαλακώνουν και παραμένουν μαλακές όσο διατηρούνται θερμές ενώ σκληραίνονται όταν ψυχθούν

Γ. Ελαστομερείς

Βασίζονται σε φυσικές και συνθετικές ρητίνες. Λιώνουν με επίδραση θερμότητας και σκληραίνουν όταν ψύχονται

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

- Στις **θερμοσκληρυνόμενες** το ενδιάμεσο προϊόν (ολιγομερές) συμπυκνώνεται σε παχύρρευστο υγρό ή ξηραίνεται και μετατρέπεται σε σκόνη. Στη υγρή μορφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για εμποτισμό φύλλων χαρτιού.
- Η συνέχιση και το τέλος της χημικής αντίδρασης (πολυμερισμού) πραγματοποιούνται στη διάρκεια της συγκόλλησης των προϊόντων ξύλου με **θέρμανση, καταλύτες ή και τα δύο**.
- Επειδή η αντίδραση συνεχίζεται με αργό ρυθμό και στην αποθήκευση, οι ρητίνες αποθηκεύονται σε χαμηλές θερμοκρασίες για να είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν περισσότερο χρόνο

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

- Ως καταλύτες (ή σκληρυντές) συνήθως χρησιμοποιούνται οξέα, και προστίθενται ως υγρό ή σκόνη. Με τους καταλύτες είναι δυνατό να ρυθμίζεται ο χρόνος μεταξύ επάλειψης και πίεσης, και η θερμοκρασία συγκόλλησης.
- Συνήθως οι θερμοσκληρυνόμενες ρητίνες (το ίδιο ισχύει και με τις θερμοπλαστικές) αναμιγνύονται με διάφορες ουσίες (πρόσθετα), οι οποίες έχουν σκοπό να μειώσουν το κόστος ή και να βελτιώσουν τις ιδιότητες τους (πχ ρυθμίζουν το ιξώδες).
- Επίσης οι θερμοσκληρυνόμενες συνθετικές ρητίνες προστίθενται για βελτίωση των ιδιοτήτων φυσικών συγκολλητικών ουσιών

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

Κυριότερες θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες:

- A. Ουρίας-φορμαλδεύδης
- B. Μελαμίνης-φορμαλδεύδης
- Γ. Φαινόλης-φορμαλδεύδης
- Δ. Ρεσορσινόλης-φορμαλδεύδης
- E. Εποξειδικές ρητίνες
- Z. Ισοκυανικές ρητίνες

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

Ουρία – Φορμαλδεύδη (UREA – FORMALDEHYDE, UF)

Πλεονεκτήματα:

- Άχρωμοι δεσμοί
- Ανθεκτικοί σε μύκητες-έντομα
- Χαμηλό κόστος – μεγάλη χρήση

Μειονεκτήματα:

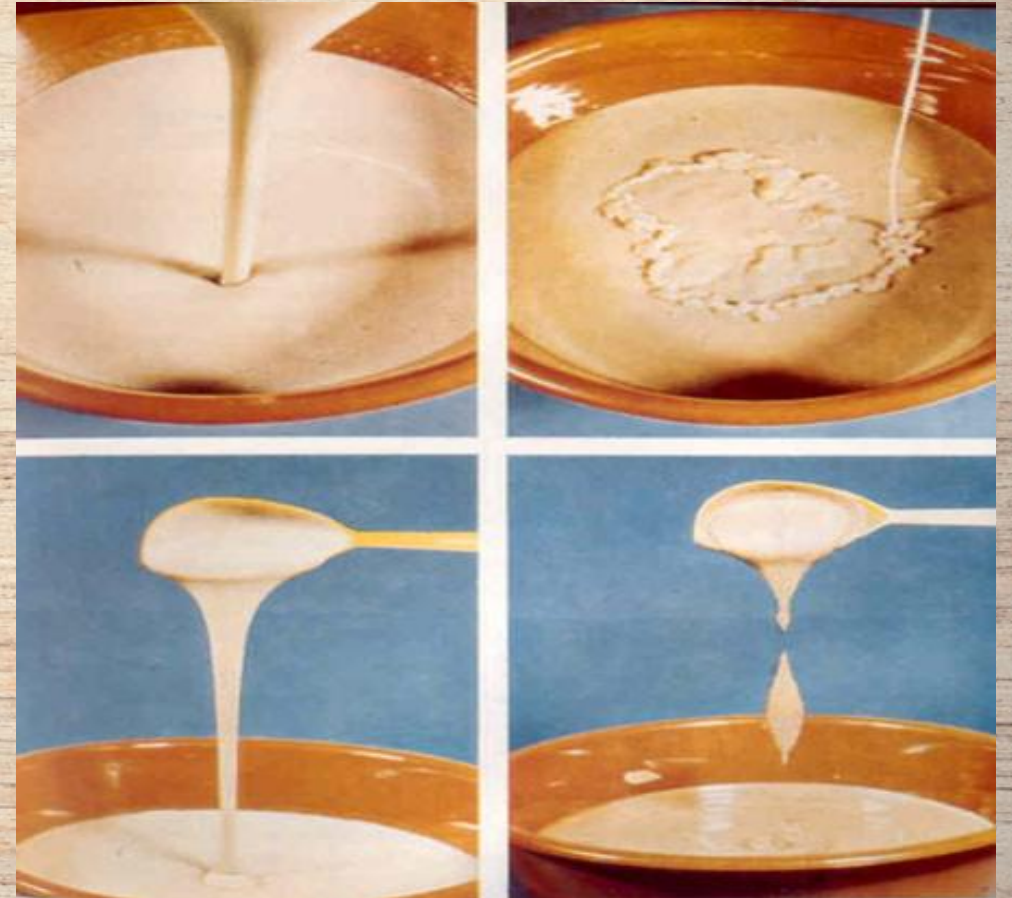
- Ακατάλληλη για εξωτερική χρήση
- Αμβλύνει μέτρια τα κοπτικά μέσα

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

Ουρία – Φορμαλδεΰδη (UREA – FORMALDEHYDE, UF)

- Στο εμπόριο είναι διαθέσιμη ως ολιγομερές με μορφή υγρού ή σκόνης, αλλά και σε μορφή εμποτισμένων φύλλων χαρτιού
- Είναι η συνθετική ρητίνη με τη μεγαλύτερη χρήση, ιδιαίτερα στην παραγωγή μοριοσανίδων, ινοσανίδων, κόντρα-πλακέ και πηχοσανίδων



Υγρή ρητίνη (κόλλα) ουρίας- φορμαλδεΰδης

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

Μελαμίνη – Φορμαλδεύδη (MELAMINE – FORMALDEHYDE, MF)

Πλεονεκτήματα:

- Άχρωμοι δεσμοί
- Ανθεκτικοί σε μύκητες-έντομα
- Ανθεκτική σε εξωτερική χρήση

Μειονεκτήματα:

- Μεγάλο κόστος (χρησιμοποιείται συμπληρωματικά)
- Αμβλύνει τα κοπτικά

Συνήθως, προσφέρονται στην αγορά ως (υδατοδιαλυτή) σκόνη, γιατί η διατήρησή τους σε αποθήκευση είναι δύσκολη σε υγρή μορφή, ή και σε μορφή εμποτισμένων φύλλων χαρτιού.

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

Φαινόλη – Φορμαλδεύδη (PHENOL – FORMALDEHYDE, PF)

Πλεονεκτήματα:

- Πολύ ανθεκτικοί δεσμοί
- Αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες
- Αντοχή σε νερό (ψυχρό-θερμό)
- Αντοχή σε μύκητες-έντομα

Μειονεκτήματα:

- Χρωματίζει το ξύλο
- Έχει δυσάρεστη οσμή
- Προκαλεί δερματικές παθήσεις

- Στο εμπόριο προσφέρεται σε υγρή μορφή (παχύρευστο υγρό με σκοτεινό ερυθρό χρώμα) και σπανιότερα σε σκόνη ή εμποτισμένα φύλλα χαρτιού (φιλμ).

- Χρησιμοποιούνται στην παραγωγή συγκολλημένων προϊόντων ξύλου εξωτερικής χρήσης που φέρουν φορτία όπως επικολλητό ξύλο και κόντρα-πλακέ, και σε δομικές μοριοσανίδες

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

Ρεσορσινόλη – Φορμαλδεύδη (RESORCINOL – FORMALDEHYDE)

Πλεονεκτήματα:

- Ισχυροί δεσμοί (επιτρέπει έτσι τη συγκόλληση μεγάλων κατασκευών επικολλητού ξύλου)

Μειονεκτήματα:

- Πολύ δαπανηρή (ενισχύει άλλες ουσίες)

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

Εποξειδικές ρητίνες

Πλεονεκτήματα:

- Ισχυροί δεσμοί (με εξαιρετικές συγκολλητικές ιδιότητες)
- Ελαφρή πίεση είναι αρκετή για τη συγκόλληση

Μειονεκτήματα:

- Πολύ δαπανηρή (σπάνια χρησιμοποιούνται για συγκόλληση ξύλων, αλλά για τη συγκόλληση ξύλων με μέταλλα ή άλλα υλικά ή ξύλων με μεγάλη περιεκτικότητα υγρασίας)

Εποξειδικές ρητίνες είναι διαθέσιμες ως σκόνη, τεμαχίδια, αλοιφή ή υγρό

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοσκληρυνόμενες συγκολλητικές ουσίες

Ισοκυανικές ρητίνες

Πλεονεκτήματα:

- Γρήγορη συγκόλληση (με καταλύτες, πχ ουρία ή με τράχυνση μιας από τις συγκολλούμενες επιφάνειες με χημικά μέσα)
- Η απουσία ατμών φορμαλδεΐδης
- Η συγκόλληση ξύλων με σχετικά μεγάλη υγρασία

Μειονεκτήματα:

- Πολύ δαπανηρή

Λόγω μεγάλου κόστους χρησιμοποιούνται σε μικρές σχετικά ποσότητες κυρίως στην παραγωγή δομικών ξυλοπλακών (OSB, μοριοσανίδων, κόντρα πλακέ κλπ) και στη συγκόλληση ξύλου και μετάλλων ή πλαστικών

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοπλαστικές συγκολλητικές ουσίες

- Στις θερμοπλαστικές η σκλήρυνση είναι **φυσική διεργασία** και προέρχεται από απώλεια (εξάτμιση) διαλύτη ή πτώση της θερμοκρασίας
- Οι ιδιότητες αυτές σε συνδυασμό με **απλή χρήση** (πχ επάλειψη με βούρτσα) **καθαριότητα, ταχύτητα συγκόλλησης** και σχεδόν **απεριόριστο χρόνο αποθήκευσης** (όταν ο διαλύτης δεν αφήνεται να εξατμιστεί), έχουν συντελέσει σε γρήγορη επέκταση της χρήσης τους ιδίως στην επιπλοποιία.
- Οι θερμοπλαστικές συγκολλητικές ουσίες είναι διαθέσιμες σε μορφή παχύρρευστου γαλακτώδους υγρού που είναι έτοιμο για χρήση, **σκληραίνονται σε θερμοκρασία δωματίου** (με εξάτμιση ή διάχυση του διαλύτη ή του νερού στη μάζα του ξύλου) και δίνουν άχρωμους δεσμούς.
- Χρησιμοποιούνται **κυρίως στην επιπλοποιία** και σε **κατασκευές εσωτερικού χώρου** που δεν φέρουν μεγάλες φορτίσεις.

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοπλαστικές συγκολλητικές ουσίες

- Η θερμοπλαστική τους ιδιότητα περιορίζει τη χρησιμότητα τους σε κατασκευές που δεν εκτίθενται σε μεγάλες θερμοκρασίες (**μεγαλύτερες από 55οC**).
- Οι θερμοπλαστικές δίνουν δεσμούς με μικρότερη μηχανική αντοχή και αντοχή σε υγρασία, θερμοκρασία και διαλύτες, και παρουσιάζουν ερπυσμό κάτω από συνεχή φόρτιση.
- Για τους παραπάνω λόγους, οι θερμοπλαστικές κόλλες χρησιμοποιούνται κυρίως στη **κατασκευή επίπλων, κουφωμάτων εσωτερικής χρήσης και μικροαντικειμένων**.
- Βελτίωση των ιδιοτήτων των θερμοπλαστικών ουσιών επιδιώκεται με προσθήκη θερμοσκληρυνόμενων συνθετικών ρητινών (ουρίας, ή φαινόλης – φορμαλδεΰδης) και με παρασκευή νέων τύπων συμπολυμερών.

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Θερμοπλαστικές συγκολλητικές ουσίες

Οι κυριότερες θερμοπλαστικές συγκολλητικές ουσίες είναι:

- Το οξικό πολυβινύλιο (PVA)
- Ο οξικός πολυβινυλεστέρας (PVAac)
- Το πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)
- Εστέρες, αιθέρες κυτταρίνης (σπανίως)

Συνθετικές συγκολλητικές ουσίες

Ελαστομερείς συγκολλητικές ουσίες

- Ελαστομερείς συγκολλητικές ουσίες βασίζονται σε φυσικά και συνθετικά κόμματα.
- Περιλαμβάνουν πολυμερή, όπως νιτρίλια, βουτυλικό κόμμι, νεοπρένιο (συνθετικό καουτσούκ) κ.ά.
- Οι ουσίες αυτές **συγκολλούν γρήγορα με πολύ μικρή πίεση ή απλή επαφή** ή χρησιμοποιούνται σε στερεά μορφή, λιώνουν με επίδραση θερμότητας και σκληραίνονται με πτώση της θερμοκρασίας.
- Έχουν ειδικές χρήσεις, όπως συγκόλληση ξύλων και μετάλλων ή πλαστικών, και πλευρική συγκόλληση ξυλοφύλλων.