

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΠΙΠΛΟΥ Ι

Δρ. Μιχάλης Σκαρβέλης

Αναπληρωτής Καθηγητής

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το έπιπλο¹ είναι ένα χρηστικό αντικείμενο που συνοδεύει τον άνθρωπο από τα πρώτα χρόνια της «πολιτισμένης» του ζωής. Ευθύς μετά ή και παράλληλα με την εγκατάστασή του σε στεγασμένους χώρους και την κάλυψη των βασικών του αναγκών σε εργαλεία και μέσα κυνηγίου, όπλα κλπ., άρχισε να πραγματοποιεί κατασκευές που θα διευκόλυναν τη ζωή του στους υπόλοιπους τομείς. Π.χ. η διαμόρφωση οριζόντιου εδάφους και η πιθανή διάστρωσή του με χόρτα ή κλαδιά αποτέλεσε την πρώτη ανθρώπινη κλίνη, ανεξάρτητα αν αυτή η κατασκευή ήταν μόνιμη, μεταφερόμενη κλπ.

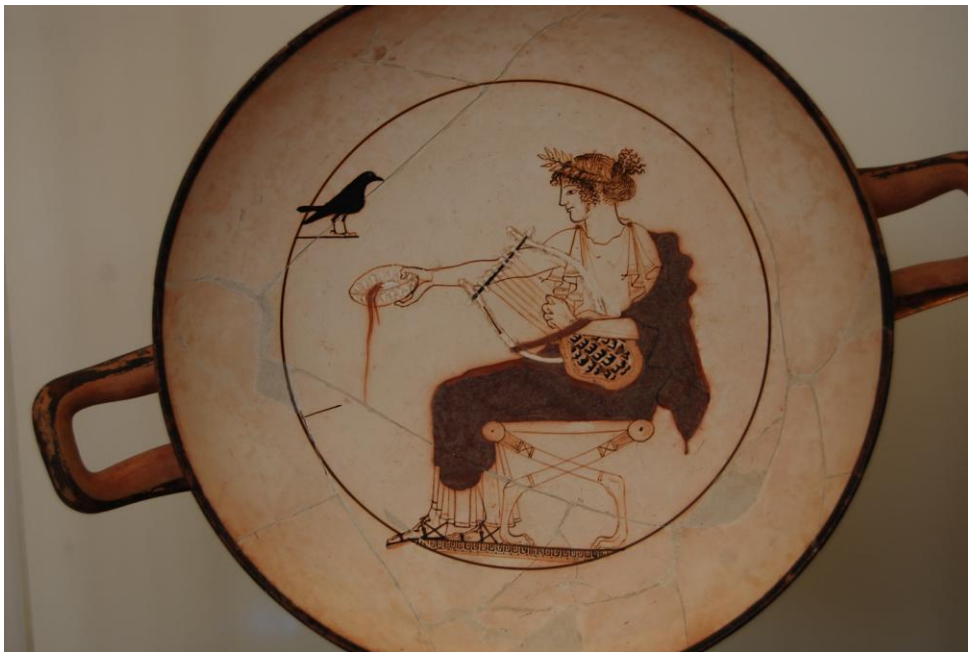
Από τότε μέχρι σήμερα κύλησε πολύ νερό στο αυλάκι της εξέλιξης και της ανθρώπινης ιστορίας και έχουμε πλέον πληροφορίες και αποδείξεις από πολύ παλαιές κατασκευές επίπλων φτιαγμένων από λίθους, μάρμαρο, μέταλλα αλλά και ξύλο. Από αυτό το τελευταίο υλικό, το ξύλο, μολονότι αποτέλεσε και αποτελεί το προσφιλέστερο υλικό των κατασκευαστών του επίπλου δεν διασώθηκαν πολλά δείγματα αρχαίων κατασκευών, λόγω της ιδιότητας του ξύλου να καταστρέφεται από πολλούς φυσικούς εχθρούς όταν είναι εκτεθειμένο σε αυτούς.



Αρχαίο αιγυπτιακό έπιπλο,
με επικάλυψη
διακοσμημένων
ξύλοφυλλων.

¹ Αρχαϊστί: τά Έπιπλα (αναφερόταν συνήθως στον πληθυντικό αριθμό, σπάνια στον ενικό)
Αγγλ. : furniture (μόνο πληθυντικός), Γερμ.: möbel

Ωστόσο η αρχαιολογική σκαπάνη σε πολλές περιπτώσεις διέσωσε ξύλινες κατασκευές επίπλων κάποιων αρχαίων πολιτισμών (π.χ. σε τάφους Φαραώ στην Αίγυπτο) είτε έφερε στο φώς πλούσιες πληροφορίες για αυτά μέσω παλαιών σχεδίων, εικόνων, αναπαραστάσεων και εκμαγείων (π.χ. μέσα στην τέφρα της Πομπηίας και της Σαντορίνης είτε αναπαραστάσεις από αρχαία ελληνικά δοχεία). Ορισμένες από αυτές τις κατασκευές είναι απaráμιλλης αξίας και λειτουργικότητας - ακόμη και για τα σημερινά δεδομένα - και συνεχίζουν να αποτελούν πηγή έμπνευσης και δημιουργίας για αρκετούς σύγχρονους δημιουργούς.



Λευκή κύλικα που βρέθηκε σε τάφο των Δελφών. Σε λευκό φόντο ο Απόλλωνας καθισμένος σε «οκλαδία δίφρο» (σκαμνί), που τα άκρα του διαμορφώνονται σε λεοντοπόδαρα (ο Απόλλωνας κάνει σπονδή, έργο άγνωστου Αθηναίου αγγειογράφου, 480 – 470 π.Χ.).

Φυσικά σε κάθε περίπτωση τα διατιθέμενα είδη α' υλών διέφεραν, τα εργαλεία μπορεί να διέφεραν, οι πολιτισμικές και θρησκευτικές αντιλήψεις ήταν διαφορετικές, η αισθητική διέφερε, ο σωματότυπος πιθανόν να διέφερε, οπότε και το αποτέλεσμα στην κατασκευή των επίπλων ήταν διαφορετικό.



Καρέκλα από σφενδάμι,
διαστάσεων
86.4 x 52.4 x 56.5 cm ,
κατασκευασμένη στις αρχές
του 19^{ου} αιώνα στις ΗΠΑ
(1815 – 1820), εμπνευσμένη
από τον αρχαίο ελληνικό
«κλισμό».

Η συνήθης πρακτική στην παραγωγή του επίπλου ήταν - και σε πολλές περιπτώσεις παραμένει και σήμερα – η κατασκευή σε όλες τις φάσεις της, από τη σχεδίαση μέχρι και την τελική κατασκευή και τοποθέτηση, να υλοποιείται από τον ίδιο άνθρωπο ή από το ίδιο εργαστήριο. Με άλλα λόγια ο επιπλοποιός – κατασκευαστής ήταν υπεύθυνος για όλες τις φάσεις παραγωγής του επίπλου.

Τα σύγχρονα δεδομένα ωστόσο είναι διαφορετικά. Το έπιπλο, όπως και σχεδόν όλα τα προϊόντα, αποτελούν αντικείμενο μαζικής παραγωγής από εξειδικευμένες βιομηχανίες ή βιοτεχνίες και για την επιτυχή και ολοκληρωμένη αισθητικά, τεχνικά και οικονομικά παραγωγή του απαιτείται πλέον η συνεργασία πολλών ειδικοτήτων. Έτσι λοιπόν σήμερα είναι απαραίτητη η συνεργασία του **Σχεδιαστή Επίπλου**, του **Τεχνολόγου παραγωγής** και του **Επιπλοποιού – κατασκευαστή**. Η τελευταία μάλιστα ειδικότητα είναι δυνατόν σήμερα, σε μεγάλες παραγωγικές μονάδες, να επιμερίζεται σε πολλούς εξειδικευμένους τεχνίτες – χειριστές ξυλουργικών μηχανημάτων, τα οποία επιτελούν συγκεκριμένες μόνο εργασίες, ενώ κάποιος εξειδικευμένος επίσης τεχνίτης στο τέλος της γραμμής παραγωγής αναλαμβάνει τη σύνδεση (μοντάρισμα) της κατασκευής είτε αυτή υλοποιείται απευθείας στο χώρο τοποθέτησης της κατασκευής.

Στην διάσπαση της ειδικότητας του κλασσικού επιπλοποιού σε επιμέρους ειδικότητες συμβάλλει και το γεγονός της τεράστιας πλέον ποικιλίας υλικών που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη επιπλοποιία, όπου τις ιδιότητες όλων αυτών των

υλικών και την ορθή κατεργασία τους δεν είναι δυνατόν να κατέχει ολοκληρωμένα ο ίδιος τεχνίτης. Ο αριθμός των υλικών που χρησιμοποιούνται στη σύγχρονη επιπλοποιία συνεχώς διευρύνεται καθώς στα χρησιμοποιούμενα υλικά περιλαμβάνονται:

- ξύλο και προϊόντα ξύλου (πριστή ξυλεία, ξυλόφυλλα, αντικολλητά, μοριοσανίδες, ινοσανίδες, πηχοσανίδες κ.ά.),
- μια μεγάλη ποικιλία πολυμερών (συνθετικών) υλικών που διαρκώς διευρύνεται (πολυχλωριούχο βινύλιο (PVC), πολυπροπυλένιο (PP), πολυστυρένιο (PS), κ.α.),
- συγκολλητικές ουσίες διαφόρων τύπων,
- βερνίκια και υλικά επικάλυψης διαφόρων τύπων,
- διάφορα μέταλλα (σίδηρος, χαλκός, αλουμίνιο κ.α.) σε διάφορες διατομές,
- κεραμικά υλικά,
- φυσικά ορυκτά υλικά (μάρμαρο, γρανίτης),
- διάφορα υλικά συνδέσεων από μέταλλο ή πλαστικό (καρφιά, βίδες, μεντεσέδες κ.α.),
- δέρμα,
- ύφασμα,
- γυαλί
- ψάθα, μπαμπού, καλάμι
- υλικά ταπετσαρίας
- κ.α.

Καθώς το έπιπλο προορίζεται κύρια για να καλύψει βασικές ή δευτερεύουσες ανάγκες του ανθρώπου (ύπνος, μελέτη, εργασία, ξεκούραση, διατροφή, αποθήκευση, ψυχαγωγία, κ.α.) πρέπει καταρχήν να είναι λειτουργικό, να ανταποκρίνεται δηλαδή άμεσα και ξεκούραστα στο σκοπό για τον οποίο κατασκευάστηκε, να παρέχει ασφάλεια στο χρήστη, να έχει αντοχή στο χρόνο και τη χρήση ενώ παράλληλα να ικανοποιεί και τις αισθητικές μας απαιτήσεις. Πρέπει επομένως για την κατασκευή του να εφαρμόζονται διάφορες αρχές, οι οποίες στη σύγχρονη εποχή φτάνουν μέχρι την προαιρετική ή και υποχρεωτική εφαρμογή κάποιων προδιαγραφών.

Σε όλα τα παραπάνω θα πρέπει να προσθέσουμε και τις συνεχείς εξελίξεις και προόδους στον τομέα της τεχνολογίας, που προσθέτει διαρκώς νέα δεδομένα στο σχεδιασμό και την κατεργασία των υλικών της επιπλοποιίας, μέσω νέων σχεδιαστικών προγραμμάτων, εξελιγμένων μηχανημάτων κλπ.

Υπάρχει συνεπώς ένα πλέγμα παλαιών και διαρκώς προστιθέμενων νέων γνώσεων και δυνατοτήτων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στην οργάνωση των μεθόδων παραγωγής των επίπλων. Ο συνδυασμός αυτών των γνώσεων και η πρακτική εφαρμογή τους καθορίζουν την τεχνολογία παραγωγής του επίπλου. Καθώς μάλιστα υπάρχει πληθώρα παλαιών και σύγχρονων τεχνικών αλλά και μεγάλη ποικιλία ειδών επίπλου (παιδικό, επαγγελματικό, σαλονιού, κουζίνας κλπ.) και σχεδίων σε κάθε διαφορετικό είδος, τα προβλήματα που ζητούν λύση στην παραγωγή είναι πολυάριθμα αλλά εξίσου πολυάριθμες (αν όχι άπειρες) είναι και οι λύσεις που υπάρχουν σήμερα.

Στα πλαίσια του παρόντος θα εξετασθούν οι αρχές, οι τύποι επίπλων, τα εργαλεία, τα βασικά βήματα και οι τεχνικές που αξιοποιούνται στην κατασκευή του επίπλου σήμερα.

2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΛΟΥ

Η παραγωγή όλων των προϊόντων αρχίζει με τη σύλληψη της ιδέας, η οποία σταδιακά μεταλλάσσεται, εξελίσσεται και μετατρέπεται σε σχέδιο, πριν μπει στην παραγωγή. Αυτή η δημιουργική δραστηριότητα, όπου γίνεται μια σύνθεση και επεξεργασία των αρχικών ιδεών προκειμένου να επιτευχθεί ένας συγκεκριμένος σκοπός καλείται σχεδιασμός. Ανάλογα με την εμπειρία του «σχεδιαστή» και την πολυπλοκότητα ή μη του προϊόντος, είναι δυνατόν αυτός να προχωρήσει απευθείας από τη σύλληψη της ιδέας στην κατασκευή. Στην πράξη όμως αυτό είναι ιδιαίτερα δύσκολο, ειδικά όταν το προϊόν απαρτίζεται από διαφορετικά τεμάχια, όπως συνήθως συμβαίνει στον τομέα της κατασκευής του επίπλου.

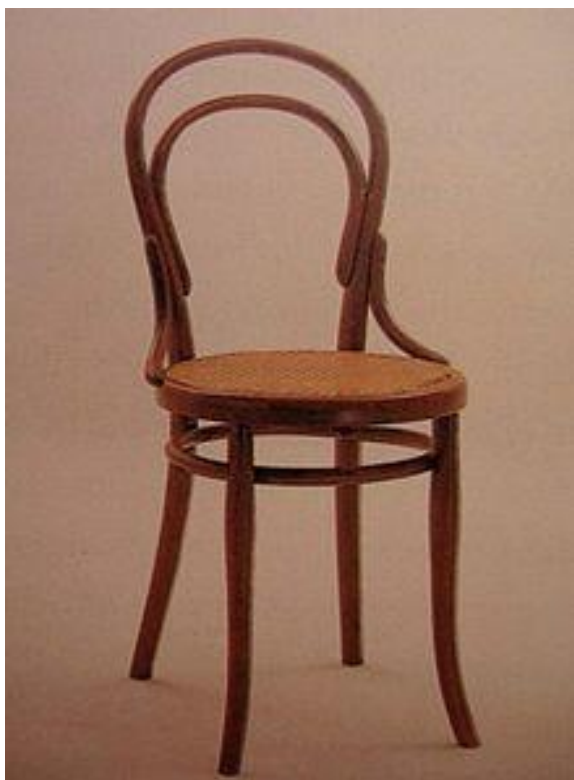
Σχεδιασμός επομένως είναι μια σειρά από διαδοχικές εργασίες που αποβλέπουν στην παραγωγή ενός προϊόντος, οι οποίες ξεκινούν με την επισήμανση της ανάγκης που πρέπει να καλυφθεί από το συγκεκριμένο προϊόν και καταλήγουν στη συλλογή όλων των αναγκαίων πληροφοριών που απαιτούνται για την παραγωγή του. Ένα μέρος του σχεδιασμού αποτελεί και η υλοποίηση των σχεδίων που απεικονίζουν το προϊόν, παρέχοντας περισσότερες ή λιγότερες κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Δηλαδή η **σχεδίαση** του προϊόντος αποτελεί υποσύνολο των εργασιών του σχεδιασμού.

Όπως στην τέχνη το δημιούργημα δεν εξαρτάται απόλυτα από κανόνες αλλά και από τη δεξιότητα και τις ικανότητες του δημιουργού, έτσι και στο σχεδιασμό ενός προϊόντος το τελικό αποτέλεσμα δεν είναι πάντοτε επιτυχημένο. Μπορεί ο σχεδιαστής να χρειαστεί να περάσει από διάφορες φάσεις μελέτης και μετατροπής των σχεδίων, από φάσεις πειραματισμού με υλικά και μορφές, περνάει δηλαδή από την φάση του **δημιουργικού σχεδιασμού** με την κατασκευή ενός πρωτοτύπου, πριν καταλήξει στην τελική του πρόταση. Όταν η τελική πρόταση συνοδεύεται με πλήρη γνώση των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για τη βιομηχανική παραγωγή του, με ολοκληρωμένες πληροφορίες και υποδείξεις για τους τρόπους κατεργασίας και τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν, τότε ομιλούμε για **βιομηχανικό σχεδιασμό**.

Εξυπακούεται ότι ο επιτυχημένος σχεδιασμός, ειδικά εφόσον απευθύνεται στη μαζική παραγωγή ενός προϊόντος, πρέπει εκτός των άλλων ιδιοτήτων της κατασκευής

(λειτουργικότητα, αντοχή, ασφάλεια, αισθητική) να διασφαλίζει και το χαμηλό κόστος της, προκειμένου να μπορέσει το προϊόν να «σταθεί» στην αγορά.

Επιτυχημένοι σχεδιαστές επίπλου υπάρχουν πολλοί διεθνώς και στην Ελλάδα, επώνυμοι είτε άγνωστοι στο ευρύ κοινό. Κορυφαίος δημιουργός στον τομέα του επίπλου και ίσως και σε όλα τα προϊόντα θεωρείται ο Γερμανο-αυστριακός Michael Thonet (1791-1871), ο οποίος συνέλαβε και ολοκλήρωσε επιτυχημένα την κατασκευή καρέκλας με καμπύλα στοιχεία, την οποία επέκτεινε με επιτυχία και σε άλλα έπιπλα. Το πλέον γνωστό σχέδιό του, η καρέκλα Νο 14 (1859), υπολογίζεται ότι πούλησε περίπου 50 εκατομμύρια τεμάχια μέχρι το 1930, ενώ και σήμερα ακόμη αποτελεί αντικείμενο έμπνευσης πολλών κατασκευαστών.



Η καρέκλα Νο 14
του Michael Thonet.

Η μεγάλη επιτυχία της οφείλεται, εκτός της λειτουργικότητας, της αισθητικής της κλπ., και στο γεγονός ότι ήταν συναρμολογούμενη, καθώς αποτελείται από 16 τεμάχια (μαζί με τις βίδες) και το μοντάρισμα γινόταν στον τόπο χρήσης της. Η αποθήκευση και η μεταφορά της δεν απαιτούσε χώρο.

3. ΕΙΔΗ ΕΠΙΠΛΟΥ

Τα έπιπλα δεν προορίζονται όλα για κάθε δυνατή χρήση, οπότε ανάλογα με τη χρήση, το χώρο τοποθέτησης, την ηλικία και τις τυχόν ιδιαίτερες ανάγκες των χρηστών, τα υλικά κλπ., διακρίνονται σε επιμέρους κατηγορίες, οι οποίες είναι δυνατόν να χαρακτηρίζουν και τις επιχειρήσεις παραγωγής τους, καθώς και αυτές συνήθως εξειδικεύονται σε έναν ή περισσότερους τομείς, χωρίς ωστόσο να καλύπτουν όλο το φάσμα της παραγωγής.

Έτσι λοιπόν η διάκριση γίνεται κυρίως σε:

- Έπιπλα σαλονιού, τραπεζαρίας, κουζίνας, υπνοδωματίου κλπ., ανάλογα με τη χρήση και το χώρο της κατοικίας που χρησιμοποιούνται.
- Έπιπλα γραφείου, εστιατορίου, καφενείου – καφετέριας - μπάρ, θεάτρου – κινηματογράφου, τράπεζας, σχολείου, νοσοκομείου, πλοίου, εκκλησιαστικά κλπ., ανάλογα με τη χρήση σε επαγγελματικούς χώρους.
- Έπιπλα εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου, ανάλογα αν η χρήση γίνεται σε εσωτερικό χώρο ή σε μπαλκόνι, κήπο κλπ.
- Έπιπλα προσαρμοσμένα στην ηλικία και το σωματότυπο των χρηστών, δηλαδή έπιπλα νηπίων, παιδικά, εφηβικά έπιπλα, έπιπλα για ηλικιωμένους, για άτομα με ειδικές ανάγκες κλπ.

Οι παραπάνω βασικές διακρίσεις μπορεί να συνδυάζονται και με πρόσθετη διάκριση που σχετίζεται με την τεχνοτροπία, τα υλικά, τους μηχανισμούς κλπ. Συναντάμε επομένως:

- Έπιπλα παραδοσιακής ή σύγχρονης τεχνοτροπίας, έπιπλα ρυθμού «μπαρόκ», αναγεννησιακού, ρουστίκ, μοντέρνα κλπ.
- Έπιπλα ξύλινα από συμπαγές (μασίφ) ξύλο, έπιπλα με συναρμολογούμενες επιφάνειες τεχνητών ή επενδυμένων ξυλοπλακών με ή χωρίς ξύλινο σκελετό, μεταλλικά έπιπλα, πλαστικά έπιπλα, έπιπλα από γυαλί, έπιπλα με συνδυασμό των παραπάνω υλικών κ.α.
- Έπιπλα ταπετσαρίας, όπου ο σκελετός είναι ξύλινος ή σπάνια μεταλλικός και όλη η κατασκευή είναι επενδυμένη με ύφασμα ή δέρμα, παραγεμισμένη και με

άλλα υλικά πληρώσεως (σούστες, λινάτσα, βαμβάκι, πολυουρεθάνη, πούπουλα, αφρολέξ, τζίβα, κ.α.). Απαντώνται επίσης και έπιπλα από ξύλο, μέταλλο, μπαμπού, κλπ. που τμήματά τους είναι επενδυμένα με ταπετσαρία (π.χ. το κάθισμα των καρεκλών, τα μαξιλάρια ή/και οι πλάτες των καναπέδων, τα μπράτσα μιας πολυθρόνας κλπ.).

- Έπιπλα πτυσσόμενα, κυρίως με τη βοήθεια συμπληρωματικών μεταλλικών μηχανισμών, που έχουν περισσότερες από μια χρήσεις είτε αναδιπλώνονται και αποθηκεύονται ή μεταφέρονται εύκολα (πτυσσόμενο τραπέζι κουζίνας, τραπέζι σαλονιού 6-12 ατόμων, καναπές – κρεβάτι, αναδιπλούμενες καρέκλες, νοσοκομειακό κρεβάτι – φορείο, βιβλιοθήκη – γραφείο κ.α.)



Πολυθρόνα εποχής,
επενδυμένη εξ
ολοκλήρου με δέρμα.



Έπιπλο (ντουλάπα) από ξύλο
καστανιάς, παραδοσιακού
ύφους, σε σύγχρονη
ξενοδοχειακή μονάδα

Από όλα τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι ένα έπιπλο είναι δυνατόν να καταταγεί σε περισσότερες από μια κατηγορίες, καθώς κατασκευάζονται π.χ. εφηβικές κρεβατοκάμαρες σε μοντέρνο ρυθμό, με επενδυμένα καθίσματα, στις οποίες χρησιμοποιείται επίσης γυαλί και μέταλλο, ή επίσης μπορεί να συναντήσουμε έπιπλο γραφείου βικτωριανού ρυθμού, με επικάλυψη γυαλιού στο γραφείο και δερμάτινους καναπέδες.



Σύγχρονο έπιπλο ταπετσαρίας (τριθέσιος καναπές με μπράτσα, με ξύλινο σκελετό επενδυμένο εξ ολοκλήρου).

Μοντέρνο έπιπλο (σκαμπώ) από δέρμα και μέταλλο.



Η καταγραφή των επίπλων με βάση την κύρια χρήση τους μας οδηγεί επίσης σε αρκετές κατηγορίες και υποκατηγορίες επίπλων, όπου οι πλέον βασικές είναι:

- Τραπεζία (φαγητού, καφέ, τραπεζάκι σαλονιού, τράπεζα συσκέψεων, 4, 6, 8 κλπ. ατόμων, κ.ά.)
- Καθίσματα (καρέκλες, σκαμνιά, σκαμπό, πολυθρόνες, καναπέδες, μπερζέρες, καρέκλα διευθυντική, καρέκλα περιστρεφόμενη, κάθισμα αμφιθεάτρου, κινηματογράφου κ.ά.)
- Γραφεία (μαθητή, εφήβου, απλό αναγνώστηριο, γραφείο εργαζόμενου, γραφείο για PC, γραφείο στελέχους, γραφείο διευθυντικό, γραφεία υποδοχής σε τράπεζες και άλλους οργανισμούς ή επιχειρήσεις, κ.α.)

- Κρεβάτια (μονά, διπλά, ημίδιπλα, με κεφαλάρι, με «ουρανό», κουκέτες, κρεβάτι - καναπές, ντιβανοκασέλα κ.ά.).
- Ερμάρια αποθήκευσης ή έκθεσης ειδών (ντουλάπια κουζίνας, σκρίνια σαλονιών, μπουφέδες, κομοδίνα, συρταριέρες υπνοδωματίων ή γραφείων, επαγγελματικά ερμάρια αποθήκευσης μικρών ή μεγάλων, ελαφρών ή βαρέων αντικειμένων, επαγγελματικές βιτρίνες κ.ά.)
- Ιματιοθήκες (ντουλάπες αυτόνομες ή εντοιχισμένες, «γκαρνταρόμπες», μπαούλα, κ.ά.)
- Βιβλιοθήκες (μαθητικές, φοιτητικές, σαλονιού, επαγγελματικού χώρου, για μικρού μεγέθους βιβλία ή για χοντρούς τόμους, για φακέλους ή σχέδια, δημόσιες βιβλιοθήκες, πτυσσόμενες ως προς το ύψος των ραφιών, αποσυναρμολογούμενες ή σταθερές κ.α.)
- Έπιπλα μπάνιου (με ή χωρίς ενσωματωμένο φωτιστικό, καθρέπτη, ενσωματωμένο νιπτήρα και βρύση, αποθηκευτικό χώρο κλπ.)
- Συμπληρωματικές κατασκευές διαφόρων τύπων (π.χ. «καλόγερος», κρεμάστρα τοίχου, ομπρελοθήκη, καλάθια απορριμμάτων, καθρέπτες, αναλόγιο, ραφιέρες διασκοσμητικών ή επαγγελματικών αντικειμένων, ξύλινο διαχωριστικό χώρων που συνδυάζει το διαχωριστικό του ρόλο με τη μορφή βιβλιοθήκης είτε ερμάριου αποθήκευσης αντικειμένων κ.α.).



Καναπές από μπαμπού

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΠΙΠΛΟΥ

4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η ορθολογική κατασκευή ενός προϊόντος περνά ή οφείλει να περνά μέσα από ορισμένες φάσεις, προκειμένου να επιτευχθεί μια ποιοτικά ορθή και κοινωνικά χρήσιμη κατασκευή. Αυτό ισχύει απόλυτα και για το έπιπλο και οι φάσεις αυτές είναι:

- Αναγνώριση των αναγκών
- Σύλληψη και ανάπτυξη της ιδέας
- Κατασκευή ενός Πρωτότυπου
- Αξιολόγηση του Πρωτότυπου
- Βελτίωση του Πρωτότυπου
- Τελικό Προϊόν (έπιπλο)

Σε ότι αφορά την αναγνώριση των αναγκών, αυτή μπορεί να επιτευχθεί μέσα από κάποια **έρευνα αγοράς** που κάναμε εμείς ή κάποιος άλλος, είτε από **προσωπική εμπειρία**. Μπορεί ακόμη να γίνει **αναγνώριση σε υπάρχον προϊόν**, το οποίο χρειάζεται ή επιδέχεται βελτίωση. Είναι δυνατόν ακόμη να προκύψει μέσα από την **επισήμανση ενός καταναλωτή** είτε από **παράπονα** για το υπάρχον προϊόν. Τέλος, μπορεί να προκύψει από τη δυνατότητα εφαρμογής μιας καινοτομίας για την κάλυψη αναγκών.

Σε ότι αφορά τη σύλληψη της ιδέας, αυτή μπορεί να προκύψει είτε για κάποιο **νέο προϊόν** (σπάνια) είτε για κάποιο **υπάρχον προϊόν**. Σημαντικό ρόλο σε αυτό παίζει η **παρακολούθηση της ιστορικής πορείας** του προϊόντος και η χρονική του μετάλλαξη αλλά και η δυνατότητα εφαρμογής κάποιας **καινοτομίας** στην παραγωγή είτε στις χρήσεις και λειτουργίες του προϊόντος. Είναι ακόμη πολύ πιθανόν η σύλληψη της ιδέας να προκύψει και μέσα από **επανασχεδιασμό** και νέο **συνδυασμό υλικών**, που να μπορούν να μορφοποιήσουν την φόρμα του προϊόντος δίνοντας του την αίσθηση ενός λίγο έως πολύ νέου προϊόντος.

Για την ανάπτυξη της ιδέας στη συνέχεια, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη απαραίτητα η **καλή γνώση των υλικών** και οι κατάλληλοι συνδυασμοί τους, εκμεταλλευόμενοι τις μηχανικές ιδιότητές τους. Η **επιλογή των κατάλληλων συνδέσεων** είναι επίσης μεγάλης σημασίας, τόσο για την αντοχή όσο και για την αισθητική του επίπλου. Συνήθως δεν έχει νόημα να αναπτυχθεί η ιδέα αν δεν λάβουμε υπόψη **το κόστος**

παραγωγής, τους τόπους παραγωγής της υπάρχουσας μονάδας και πως αυτοί θα επηρεάσουν την ποιότητα και το κόστος και τέλος πρέπει να δώσουμε βάρος στην **ελκυστική εμφάνιση** του προϊόντος.

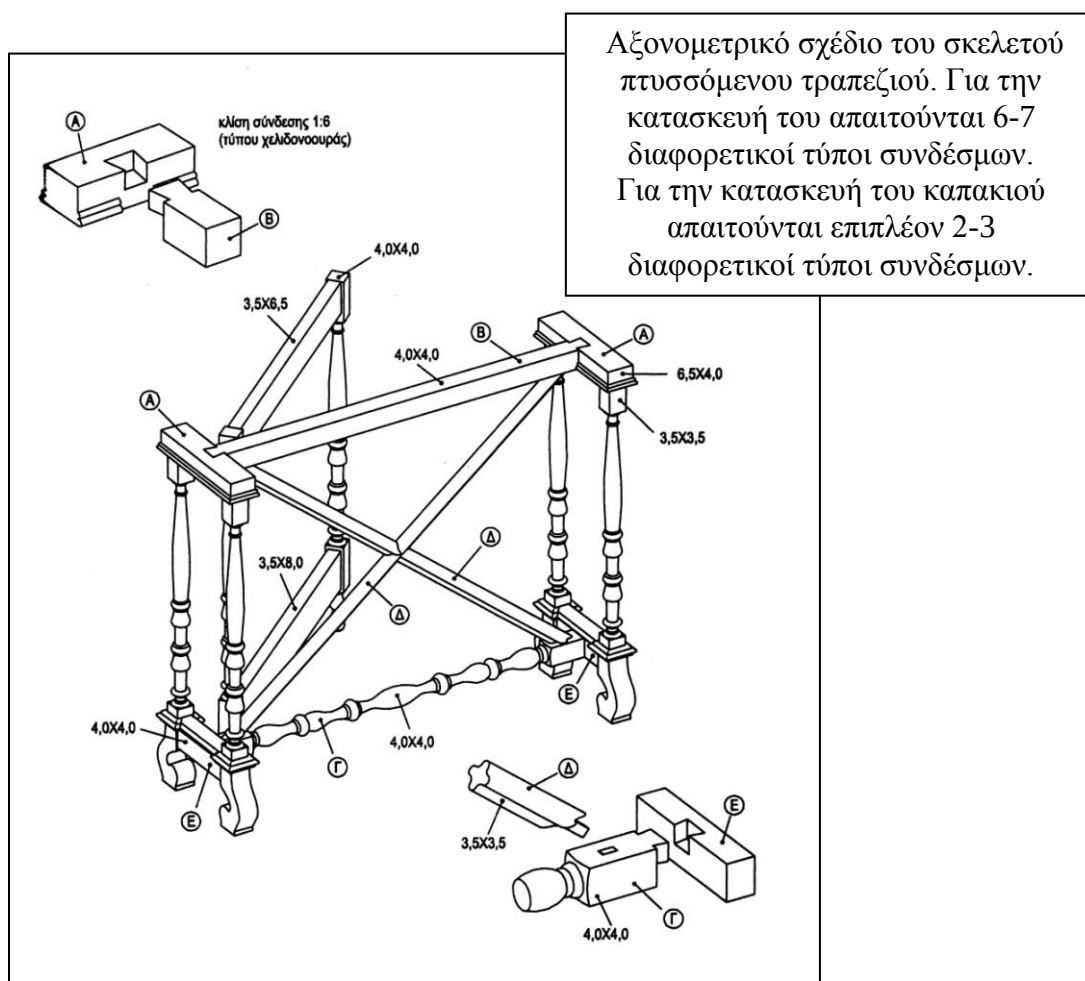
Στη συνέχεια γίνεται η κατασκευή του πρωτότυπου σε φυσικό μέγεθος και αξιολογείται, προκειμένου να εκτιμηθούν τυχόν δυσκολίες της κατασκευής του, αδυναμίες στο ίδιο το προϊόν, να γίνει σύγκριση με άλλα ομοειδή προϊόντα, να επισημανθούν τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία του, να εντοπισθούν οι ευκαιρίες προώθησής του αλλά και οι κίνδυνοι που εκπορεύονται από την παραγωγή του για την επιχείρηση.

Γίνονται επομένως οι βελτιώσεις στα αδύνατα σημεία που εντοπίστηκαν τόσο κατά την παραγωγή όσο και στην ίδια την απόδοση και την εμφάνιση του τελικού προϊόντος, εξετάζεται αν και κατά πόσον το προϊόν συμβαδίζει με τυχόν υφιστάμενες προδιαγραφές και τελικά πρέπει να εκτιμηθεί το κόστος της παραγωγής του προϊόντος. Η **κοστολόγησή** του θα μας δώσει πρόσθετες αλλά και πολύ ουσιαστικές πληροφορίες, που πρέπει να βαρύνουν σημαντικά την απόφασή μας για το αν εν τέλει θα προβούμε στην παραγωγή του.

4.2. ΟΙ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Όλες οι κατασκευές επίπλων αποτελούνται από πολλά διαφορετικά τεμάχια, τα οποία κατεργάζονται ένα προς ένα και συναρμολογούνται (συνδέονται) μεταξύ τους προκειμένου να προκύψει το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα. Πολλές φορές στη σύνδεση συμμετέχουν και άλλα υλικά, διαφορετικά από το κύριο υλικό της κατασκευής (καρφιά, βίδες, φεράμια, ηλοφόρες πλάκες κ.α.). Ειδικά για τις ξύλινες συνδέσεις χρησιμοποιούμε επιπλέον και κόλλες, οι οποίες είναι συνήθως διαφανείς ή τοποθετημένες σε σημεία δίχως οπτική πρόσβαση, ώστε να μην επηρεάζουν αισθητικά το τελικό αποτέλεσμα.

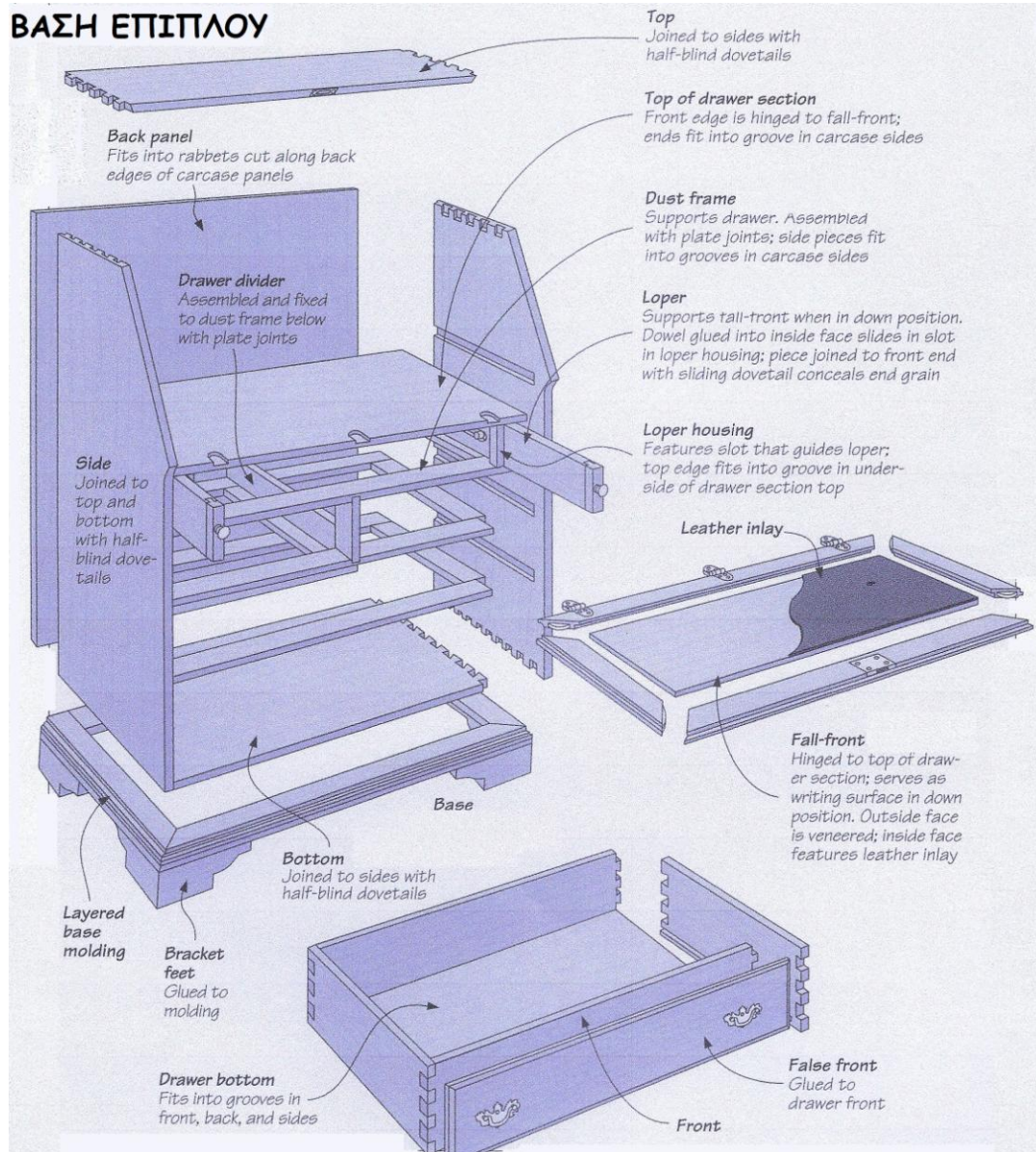
Ανεξάρτητα πάντως από τη χρήση άλλων υλικών, τα τεμάχια που απαρτίζουν την κατασκευή διαμορφώνονται με κατάλληλο σχήμα στα άκρα τους, ώστε να «ταιριάζουν» καλά το ένα με το άλλο και ταυτόχρονα να προσδώσουν τη μέγιστη αντοχή στην κατασκευή. Ο τρόπος διαμόρφωσης των άκρων και η συναρμογή τους καλείται **σύνδεσμος**, ανάλογα δε με το είδος της σύνδεσης έχουμε πολλούς και διαφορετικούς τύπους συνδέσμων.



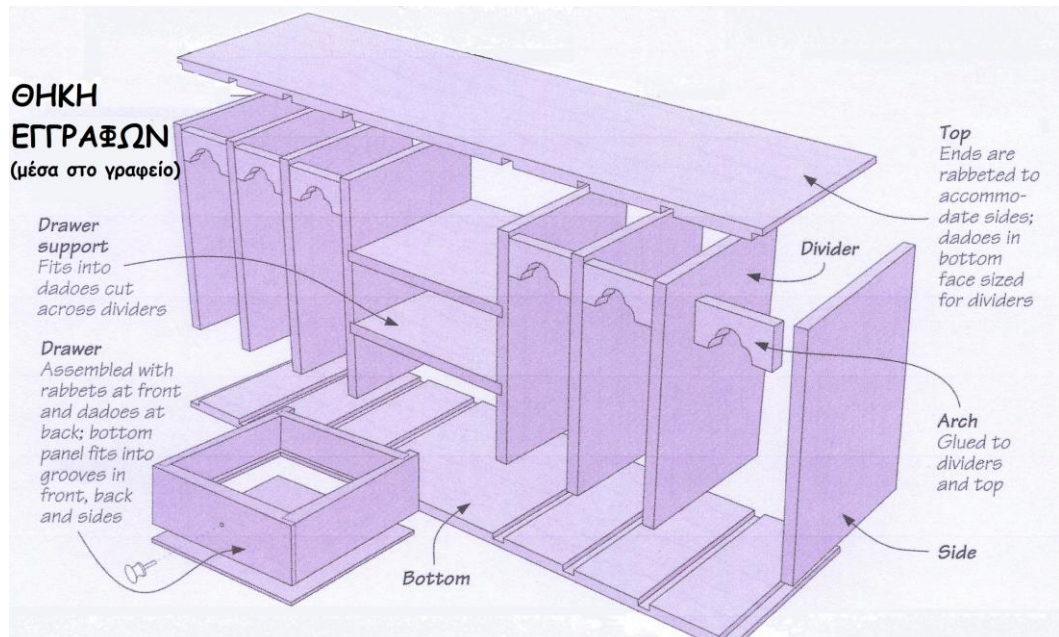
Στην επόμενη φωτογραφία απεικονίζεται ένα *σεκρετέρ* (ντουλάπι – γραφείο – βιβλιοθήκη σε ένα έπιπλο), κλασσικό έπιπλο από συμπαγή ξυλεία. Το συγκεκριμένο σχέδιο είναι γνωστό ως *"Queen Anne secretary"*. Στη συνέχεια τα τρία κύρια μέρη του επίπλου δίνονται σε σχέδια υπό έκρηξη, όπου φαίνονται οι περισσότερες συνδέσεις, αναγνωρίζονται πολλοί και διαφορετικοί τύποι συνδέσμων, ενώ υπάρχουν και αρκετοί ακόμη τύποι συνδέσμων που δεν διακρίνονται. Σε ένα σχετικά μικρό έπιπλο επομένως μπορεί να απαιτείται μια ποικιλία διαφορετικών συνδέσμων, εφόσον επιθυμούμε μια ορθή τεχνικά κατασκευή.

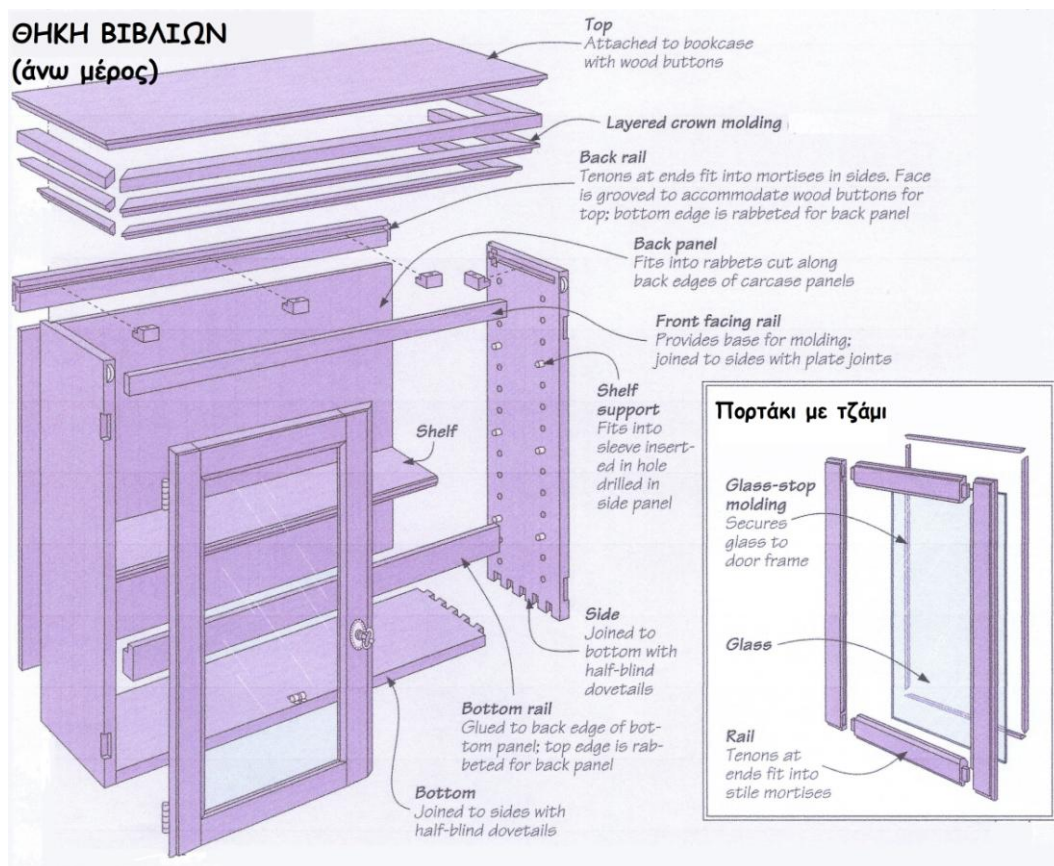


ΒΑΣΗ ΕΠΙΤΙΛΑΟΥ



ΘΗΚΗ ΕΠΙΤΡΑΦΩΝ (μέσα στο γραφείο)





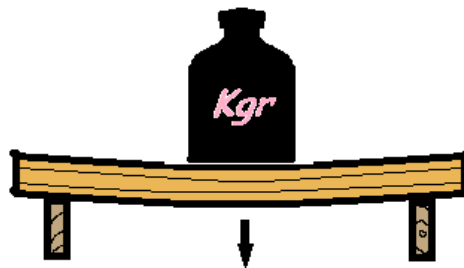
Σε γενικές γραμμές και ανεξάρτητα από το είδος του συνδέσμου που επιλέγεται, ισχύουν σε κάθε περίπτωση κάποιοι γενικοί κανόνες, που πρέπει να εφαρμόζονται:

- Η επιλογή του συνδέσμου γίνεται με πρώτο κριτήριο την αντοχή του συνδέσμου και τις καταπονήσεις που θα δεχτεί η κατασκευή στο συγκεκριμένο σημείο. Εκτιμάται δηλαδή το είδος των φορτίσεων μέσω των δυνάμεων που τις προκαλούν, αν δηλαδή στο σημείο σύνδεσης εφαρμόζονται δυνάμεις θλίψης, κάμψης, στρέψης, εφελκυσμού, διατμητικές δυνάμεις, κλπ. Η αναγνώριση και η πρόβλεψη των δυνάμεων φόρτισης θα πρέπει να παίξουν τον καθοριστικό ρόλο στην επιλογή του πλέον κατάλληλου για την περίπτωση συνδέσμου. Δεν έχει έννοια να κατασκευάσουμε έναν γρήγορο, εύκολο ή περίτεχνο σύνδεσμο, αν πρόκειται σύντομα να καταστραφεί.

- Αποφασίζουμε για το είδος και τις διαστάσεις του συνδέσμου ανάλογα και με το υλικό ή τα υλικά (π.χ. ξύλο, προϊόντα ξύλου, μέταλλο) που θα χρησιμοποιήσουμε. Συνδέσεις πολύ αποτελεσματικές στο συμπαγές ξύλο δεν είναι απαραίτητα το ίδιο ισχυρές, όταν τις εφαρμόσουμε σε άλλα προϊόντα από ξύλο (ινοσανίδες, μοριοσανίδες, αντικολλητά).
- Όσο μεγαλύτερη επιφάνεια συγκόλλησης έχουν τα συνδεόμενα τεμάχια, τόσο αυξάνει η αντοχή του συνδέσμου (αυξάνει όμως και η φθορά και το κόστος κατεργασίας).
- Το αποτέλεσμα είναι πάντα καλύτερο, όταν χρησιμοποιηθεί η κατάλληλη κόλλα στη σωστή ποσότητα. Εξαιρέση στον κανόνα (δεν επιτρέπεται η χρήση κόλλας) αποτελούν οι συνδέσεις που κατασκευάζονται για να έχουν κίνηση, αυτές που αποσυναρμολογούνται και η σύνδεση πλαισίου – ταμπλά.
- Οι εγκάρσιες επιφάνειες (σόκορα) δεν συγκολλούνται ικανοποιητικά, γι' αυτό επιλέγουμε περισσότερο να φέρουμε σε επαφή τις πλευρικές επιφάνειες των ξύλων.
- Σημαντικό ρόλο στην κατασκευή συνδέσμων ενός επίπλου παίζει η ομοιόμορφη υγρασία όλων των ξύλινων στοιχείων που θα χρησιμοποιηθούν. Μεγάλες διακυμάνσεις της υγρασίας μπορεί να οδηγήσουν σε παραμορφώσεις, ανοίγματα αρμών, σκασίματα, έως και πλήρη αποτυχία της σύνδεσης.
- Τα τεμάχια ή έστω τα σημεία που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή ενός συνδέσμου πρέπει να είναι όσο περισσότερο γίνεται απαλλαγμένα από σφάλματα (ρόζους, ραγάδες κτλ.).
- Οι καλύτερες αισθητικά επιφάνειες επιλέγονται εκ των προτέρων, ώστε να βρίσκονται στα εμφανή μέρη (*όψεις, φάτσες*) του συνδέσμου, όταν θα υλοποιηθεί η κατασκευή.
- Σε μεμονωμένες κατασκευές συνηθίζεται, πριν βάλουμε κόλλα και κατασκευάσουμε οριστικά το σύνδεσμο, να κάνουμε μια δοκιμαστική συναρμογή, για να ελέγξουμε τη σωστή εφαρμογή του. Αυτό λέγεται «ξηρό μοντάρισμα» και μας δείχνει αν χρειάζεται κάποια διορθωτική επέμβαση πριν την ολοκλήρωση της κατασκευής μας. Δεν είναι σπάνιο ακόμη και να

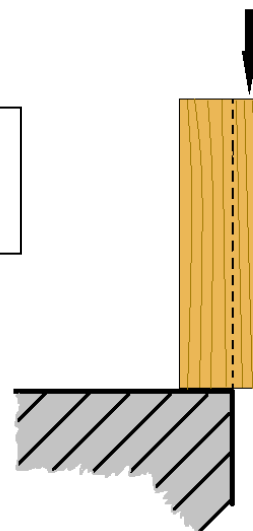
«στήνεται» ολόκληρη η κατασκευή, χωρίς κόλλες, βίδες, λούστρα κλπ., προκειμένου να εντοπιστούν τυχόν ατέλειες που όμως γίνεται ακόμη να διορθωθούν.

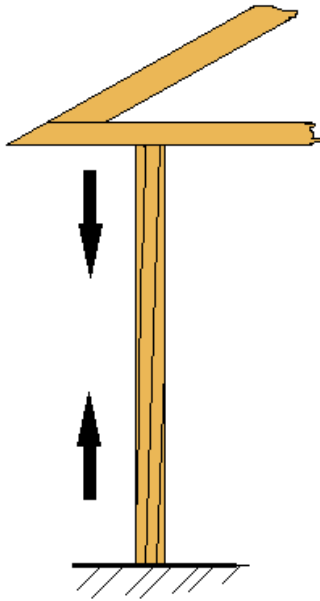
- Ανάλογα με την κατασκευή, είναι σκόπιμο τις επιφάνειες οι οποίες μπορεί μετά την κατασκευή να βρίσκονται σε δυσπρόσιτα σημεία να λειαίνονται (με γυαλόχαρτο στο χέρι ή με τριβείο) πριν ολοκληρωθεί η κατασκευή.



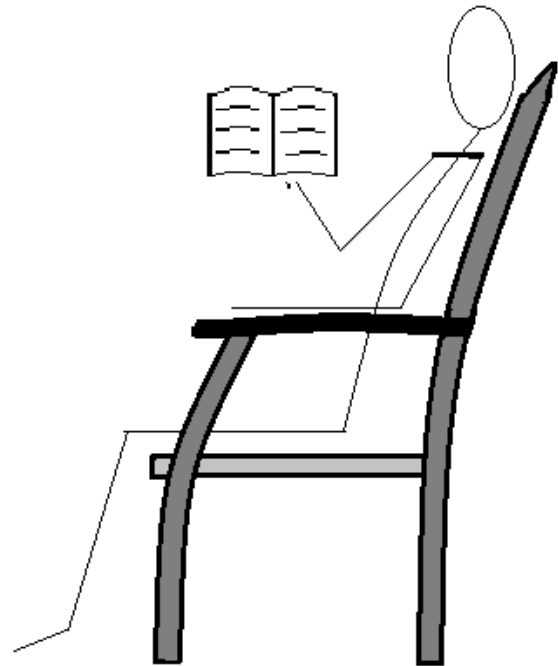
Η φόρτιση στο μέσον του
ραφίου προκαλεί **κάμψη**.

Η μονόπλευρη αξονική φόρτιση του
ξύλινου στοιχείου προκαλεί **διάτμηση**
(τάση «ολίσθησης» του μισού στοιχείου)

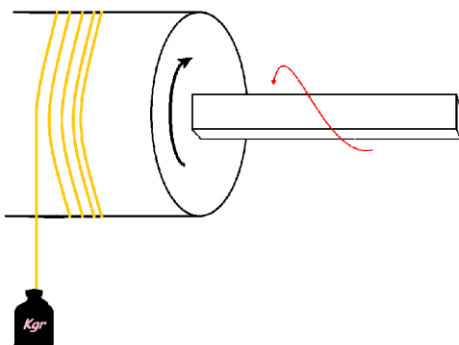




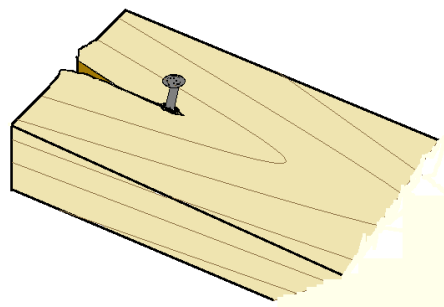
Το βάρος της στέγης προκαλεί δυνάμεις **θλίψης** στην κολώνα.



Το βάρος του ανθρώπινου σώματος προκαλεί δυνάμεις **θλίψης** στα πόδια της πολυθρόνας, δυνάμεις **κάμψης** στο κάθισμα και δυνάμεις **εφελκυσμού** στα μπράτσα.



Για την περιστροφή του τυμπάνου δημιουργούνται δυνάμεις **στρέψης** στον άξονα.



Η είσοδος του καρφιού στο ξύλο (ειδικά όταν συμβαίνει κοντά στα άκρα) προκαλεί δυνάμεις **σχισμού**.

Με βάση τη χρήση των συνδέσμων, τον τρόπο που φέρνουμε τα στοιχεία σε επαφή και το είδος της κατασκευής, συνηθίζεται να τους διακρίνουμε ως συνδέσμους:

- μήκους
- πλάτους
- γωνιών
- κιβωτίου
- ραφιών
- τρέσων προστασίας
- διασταυρώσεις καΐπιών
- συνδέσμους τριών διευθύνσεων
- πλαίσια και στοιχεία πληρώσεως (ταμπλάδες)

Σύμφωνα με μια άλλη ομαδοποίηση (που δεν αλλάζει την ουσία) οι σύνδεσμοι διακρίνονται σε:

- τύπου **H** ή **παράλληλοι** (τα στοιχεία του συνδέσμου και τα δομικά στοιχεία του ξύλου (*νερά*) είναι παράλληλα)
- τύπου **I** (τα στοιχεία είναι συνεχόμενα)
- τύπου **L** (τα στοιχεία είναι κάθετα μεταξύ τους και ενώνονται στα άκρα τους)
- τύπου **T** (τα στοιχεία είναι κάθετα και ενώνονται στο μέσον του ενός)
- τύπου **X** ή **σταυροειδούς** προσανατολισμού
- σύνδεση **υπό γωνία** (όχι ορθή)

Στη συνέχεια θα περιγράψουμε τις κατηγορίες ακολουθώντας την πρώτη ομαδοποίηση, καθώς επίσης και την ονοματολογία που έχει μέσω αυτής επικρατήσει στην ελληνική επιπλοποιία.

Στην κατασκευή των συνδέσμων οι επιφάνειες διαφορετικών στοιχείων που εφάπτονται μεταξύ τους καλούνται **μέτωπα**, ενώ η γραμμή που σχηματίζουν δυο μέτωπα μετά τη συνένωσή τους καλείται **αρμός**. Όσο πιο λεπτοί (ή και αόρατοι) είναι οι αρμοί ενός συνδέσμου, τόσο επιτυχέστερη η σύνδεση.

4.2.1. Σύνδεσμοι μήκους

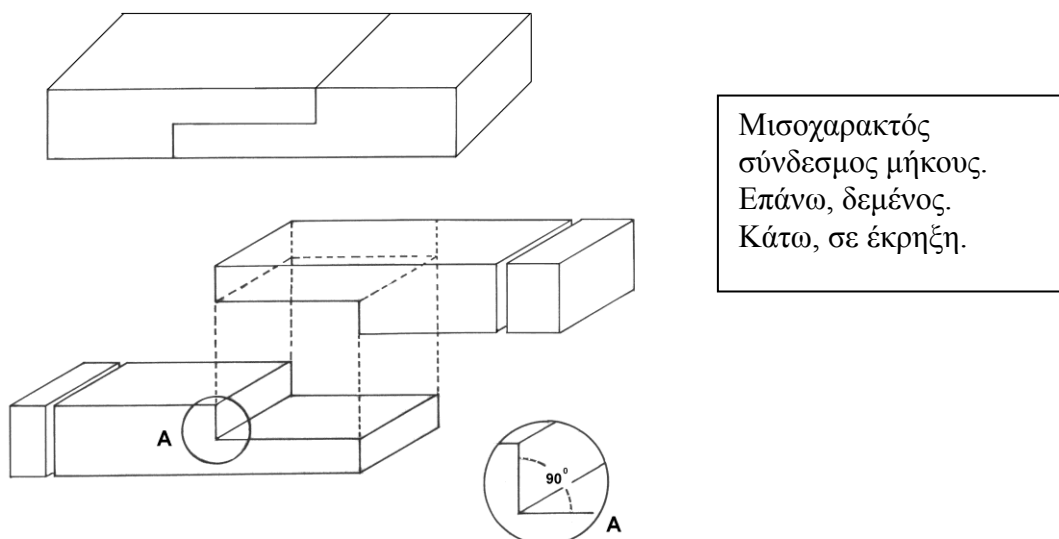
Τους συνδέσμους μήκους τους πραγματοποιούμε περισσότερο σε κατασκευές μεγάλου μεγέθους, όπου το ζητούμενο είναι να αυξήσουμε το μήκος των ξύλινων στοιχείων. Αυτό συμβαίνει κυρίως στην ξυλουργική και σπάνια στην επιπλοποιία, όπου οι συγκεκριμένοι σύνδεσμοι πραγματοποιούνται περισσότερο σε περιπτώσεις επισκευών.

4.2.1.1. Μισοχαρακτός σύνδεσμος

Ο μισοχαρακτός σύνδεσμος μήκους είναι ίσως ο απλούστερος και ταυτόχρονα ένας από τους πιο βασικούς συνδέσμους σε όλο τον τομέα της συνδεσμολογίας.

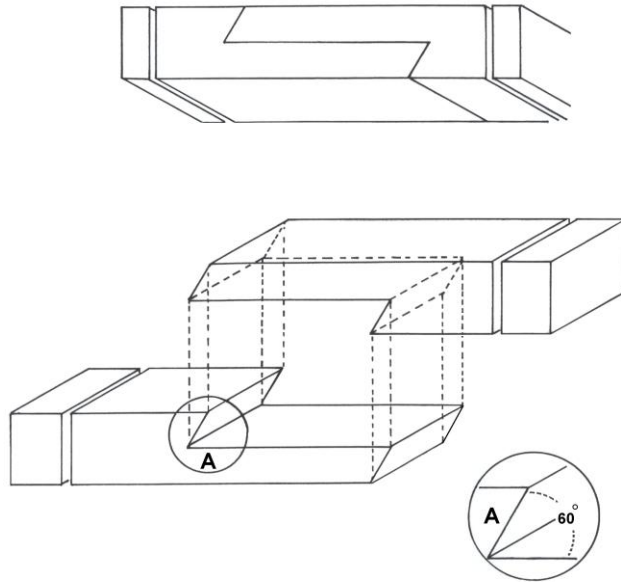
Το σημάδεμα και η κατασκευή είναι η ίδια και για τα δυο στοιχεία που τον αποτελούν. Για την κατασκευή αφαιρούμε από το άκρο ένα τμήμα ίσο με το μισό του πάχους του στοιχείου και το ίδιο κάνουμε και στο άλλο στοιχείο. Το μήκος του συνδέσμου (δηλαδή το κομμάτι που αφαιρείται) είναι 1 – 2 φορές το πλάτος του.

Στη συναρμολόγηση αυτού του συνδέσμου μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κόλλα, καρφιά, βίδες, ακόμα και μεταλλικές πλάκες από τις δυο πλευρές, τις οποίες θα τις συγκρατήσουμε με βίδες και μπουλόνια.



Ο σύνδεσμος είναι ανθεκτικός σε δυνάμεις θλίψης παράλληλα με το μήκος του αλλά όχι σε δυνάμεις εφελκυσμού ή σε πλευρικές φορτίσεις. Παραλλαγή του συνδέσμου, ανθεκτική σε πλευρικές φορτίσεις, αποτελεί ο μισοχαρακτός σύνδεσμος μήκους με

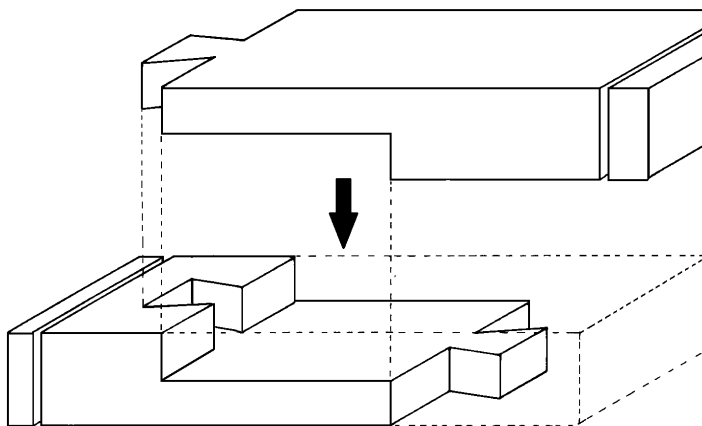
λοξά μέτωπα, του οποίου όμως η κατασκευή είναι πιο δύσκολη. Ο πρώτος υλοποιείται εύκολα με εργαλεία χειρός και με όλα σχεδόν τα μηχανήματα, ενώ στο δεύτερο οι επιλογές των μηχανημάτων περιορίζονται.



Μισοχαρακτός σύνδεσμος μήκους με λοξά μέτωπα. Επάνω, δεμένος. Κάτω, σε έκρηξη.

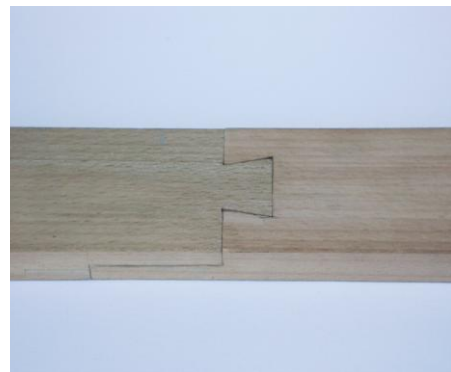
Η γωνία του μετώπου δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλη, για να «σκαλώνει» ο σύνδεσμος. Δεν πρέπει όμως να είναι και πολύ μικρή, γιατί υπάρχει κίνδυνος να λειτουργήσει σαν σφήνα και να σχίσει το άλλο στοιχείο του συνδέσμου.

Ο μισοχαρακτός σύνδεσμος μήκους έχει και άλλες ενδιαφέρουσες παραλλαγές, καθώς με την προσθήκη ενός «δοντιού» και της αντίστοιχης εσοχής – υποδοχής γίνεται ανθεκτικός και σε δυνάμεις εφελκυσμού.

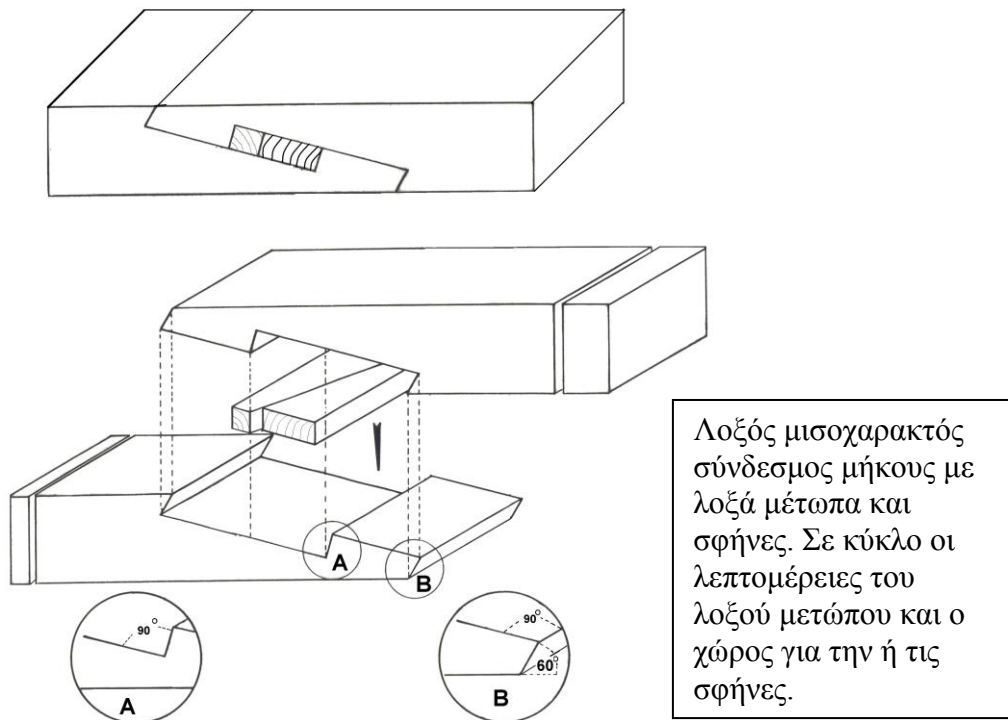


Μισοχαρακτός σύνδεσμος μήκους με δόντι, τύπου «χελιδονοουράς».

Το δόντι δεν πρέπει να είναι πολύ ίσιο για να μην βγαίνει αλλά ούτε και με πολύ μεγάλη κλίση, γιατί τότε αναπτύσσονται διατμητικές τάσεις και μπορεί να αποκολληθεί μέρος του.



Το λοξό δόντι στην ελληνική πρακτική λέγεται συνήθως «χελιδονοουρά», λόγω του σχήματός του² και θα το συναντήσουμε σε πολλούς συνδέσμους. Μια ακόμη ενδιαφέρουσα παραλλαγή του μισοχαρακτού είναι ο **μισοχαρακτός σύνδεσμος με σφήνα**, με ίσια είτε με λοξά μέτωπα.

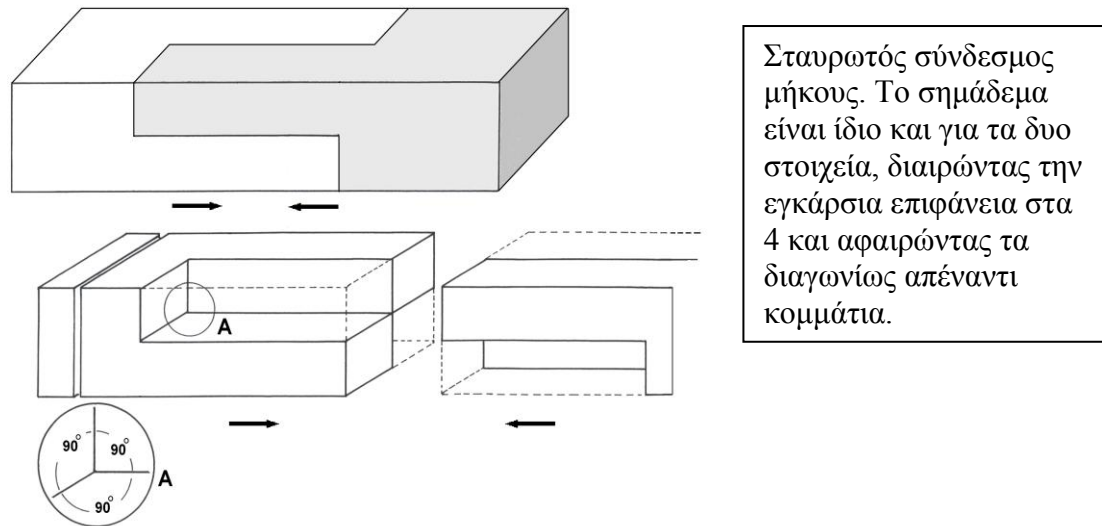


Ο σύνδεσμος είναι λυόμενος (δεν μπαίνει κόλλα) και χρησιμοποιείται περισσότερο στην ξυλουργική (π.χ. στην κατασκευή μεγάλων ζευκτών). Ανταποκρίνεται ιδανικά σε εφελκυστικές δυνάμεις.



² Αγγλικά το συναντάμε ως “dovetail” = περιστεροουρά.

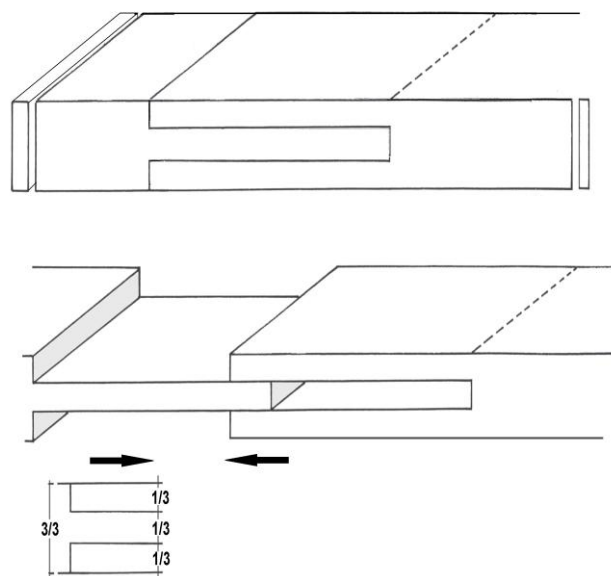
Παραλλαγή του μισοχαρακτού θεωρείται και ο **σταυρωτός σύνδεσμος** μήκους ή **σύνδεσμος 4/4**.



Ο σύνδεσμος έχει συνήθως τετράγωνη διατομή (ίδιο πλάτος και πάχος), χωρίς να αποκλείεται το μεγαλύτερο πλάτος. Υπερτερεί του κλασικού μισοχαρακτού γιατί εκτός από τις δυνάμεις θλίψης είναι επίσης ανθεκτικός σε πλευρικές φορτίσεις και σε δυνάμεις στρέψης. Μειονεκτεί στο γεγονός ότι η κατασκευή του δεν μπορεί να ολοκληρωθεί παρά μόνο με τη χρήση εργαλείων χειρός και είναι πιο χρονοβόρος. Είναι ιδανικός για τη σύνδεση και επιμήκυνση αξόνων που περιστρέφονται καθώς και για επισκευές σε πόδια επίπλων (τραπέζιων, καρεκλών κ.α.)

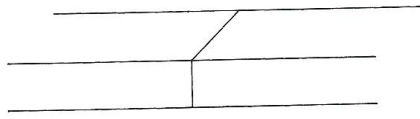
4.1.2.2. Ξεμορσαριστός σύνδεσμος

Ο **ξεμορσαριστός σύνδεσμος** μήκους ή σύνδεσμος **μόρσου – εγκοπής** είναι ένας επίσης κλασικός σύνδεσμος της ξυλουργικής και της επιπλοποιίας. Η κατασκευή του είναι λίγο πιο δύσκολη από τον κλασικό μισοχαρακτό αλλά εμφανίζει μεγαλύτερη αντοχή από αυτόν σε πλευρικές φορτίσεις. Το σημάδεμά του είναι το ίδιο και για τα δυο στοιχεία αλλά διαφέρουν στην κατασκευή τους. Διαιρείται το πάχος σε 3 ίσα μέρη, εκ των οποίων στο ένα στοιχείο αφαιρούνται τα 2 εξωτερικά (*μόρσο* ή *αρσενικό*) ενώ στο άλλο στοιχείο το εσωτερικό μέρος (*εγκοπή* ή *θηλυκό*).

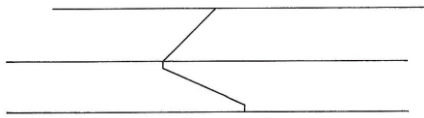


Το μήκος του είναι 2 – 3,5 το πάχος του, ανάλογα με το φορτίο και την ποιότητα της ξυλείας που χρησιμοποιείται. Για τη συναρμολόγησή του μπορεί να χρησιμοποιηθούν εκτός της κόλλας και βίδες ή μπουλόνια, σε περίπτωση που επιθυμούμε να λύσουμε το σύνδεσμο. Χρησιμοποιείται πολύ στην ξυλουργική (επιμήκυνση δοκών σε σκεπές, πέργκολες κλπ.), ενώ στην επιπλοποιία αξιοποιείται περισσότερο σε επισκευές φθαρμένων στοιχείων (π.χ. πόδια επίπλων). Αντέχει πολύ καλά σε θλίψη παράλληλα με το μήκος του και ικανοποιητικά σε πλευρικές φορτίσεις, δεν είναι ιδιαίτερα ανθεκτικός σε εφελκυσμό.

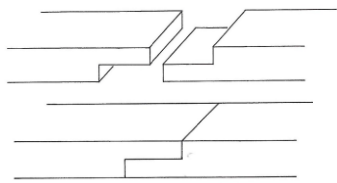
ΤΥΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΜΗΚΟΥΣ



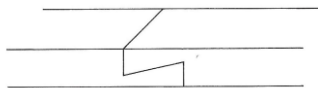
Απλή σύνδεση με κάθετα μέτωπα



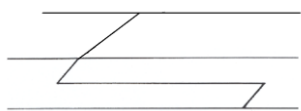
Απλή σύνδεση με λοξά μέτωπα



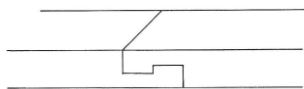
Μισοχαρακτός



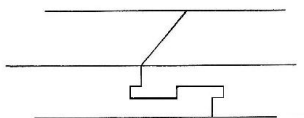
Λοξός μισοχαρακτός με κάθετα μέτωπα



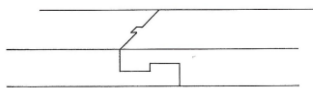
Μισοχαρακτός με λοξά μέτωπα



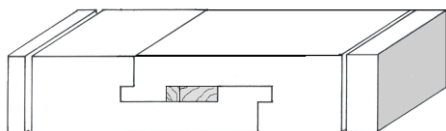
Μισοχαρακτός με δόντι (α)



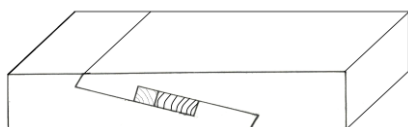
Μισοχαρακτός με δόντι (β)
(εφαρμόζει με ολίσθηση από το πλάι)



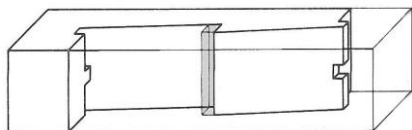
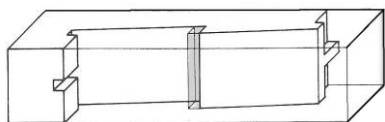
Μισοχαρακτός με δόντι (γ)



Μισοχαρακτός με δόντι και σφήνες

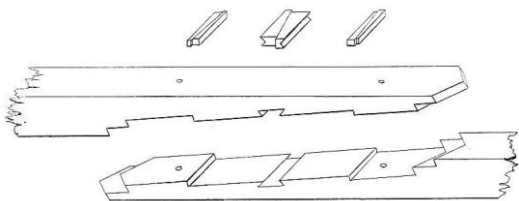


Λοξός μισοχαρακτός με λοξά μέτωπα,
και σφήνες

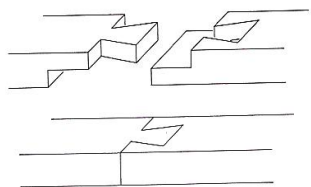


Λοξός μισοχαρακτός σύνδεσμος με κάθετα μέτωπα, δόντι και σφήνα (η σφήνα μπαίνει στον γκρίζο χώρο), γνωστός ως «Γαλλικό κλείδι».

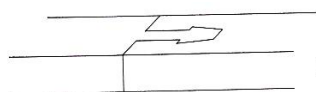
Παραπλήσιος με τον προηγούμενο σύνδεσμος, ιαπωνικής προέλευσης.



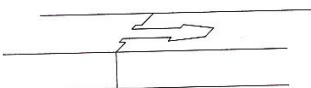
Πολλαπλή σύνδεση με σφήνες σε ζευκτό οροφής Ιταλικού θεάτρου (περ. 1830), σε παραλλαγή του λοξού μισοχαρακτού με λοξά μέτωπα.



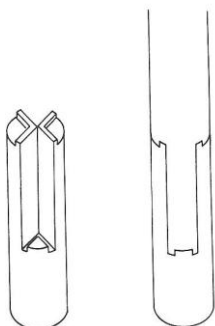
Μισοχαρακτός με χελιδονοουρά



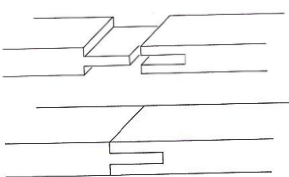
Ιαπωνικός μισοχαρακτός σύνδεσμος με δόντι, γνωστός ως «λαιμός της χήνας»



Παραλλαγή του προηγούμενου



Ιαπωνικός σύνδεσμος σε κυλινδρική κολώνα, παραλλαγή του σταυρωτού.



Ξεμορσαριστός

4.2.2. Σύνδεσμοι πλάτους

Οι συγκεκριμένοι σύνδεσμοι υλοποιούνται προκειμένου να αυξήσουμε το πλάτος μιας κατασκευής, πράγμα που συμβαίνει τόσο στην ξυλουργική όσο και στην επιπλοποιία. Ανεξάρτητα από τη χρήση και το είδος του συνδέσμου που εφαρμόζεται, στις κατά πλάτος συνδέσεις φαίνονται έντονα τα προβλήματα που ανακύπτουν από την ανισοτροπία ρίκνωσης και διόγκωσης του ξύλου, ειδικά μεταξύ ακτινικής και εφαπτομενικής διεύθυνσης. Για το λόγο τούτο είμαστε υποχρεωμένοι να προσέχουμε εξ αρχής ορισμένα ζητήματα και να τηρούμε ορισμένους κανόνες, προκειμένου οι κατασκευές μας να έχουν πάντα τέλεια απόδοση.

Όταν συνδέονται πλευρικά κάποιες σανίδες θα πρέπει να προτιμώνται σανίδες μόνο ακτινικής ή μόνο εφαπτομενικής τομής. Σε περίπτωση που έχουμε ακτινικές σανίδες, η σύνδεση γίνεται προσέχοντας να συνδέεται η εσωτερική πλευρά της σανίδας (δηλ. το μέρος που βρίσκεται πλησιέστερα στο κέντρο του κορμού) με την αντίστοιχη εσωτερική πλευρά της διπλανής σανίδας και η εξωτερική πλευρά της σανίδας με την αντίστοιχη εξωτερική της διπλανής σανίδας.



Αυτός είναι ο πρακτικός κανόνας σύνδεσης *«καρδιά με καρδιά και καπάκι με καπάκι»* των παραδοσιακών επιπλοποιών και μας διασφαλίζει ότι σε αυξομειώσεις των διαστάσεων της σανίδας, λόγω μεταβολών της υγρασίας, στα σημεία επαφής ο σύνδεσμος θα διατηρείται αδιατάρακτος. Οι μικρές ανομοιομορφίες του πάχους περνούν απαρατήρητες. Σε αντίθετη περίπτωση στα σημεία επαφής θα είχαμε σχηματισμό «δοντιών» λόγω ανομοιόμορφης ρίκνωσης – διόγκωσης.

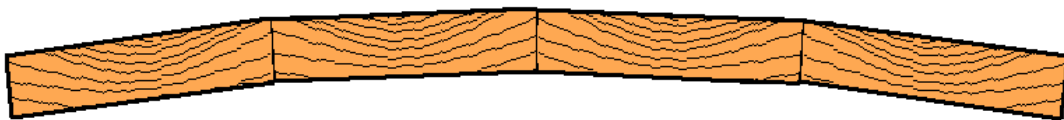


Όταν πάλι συνδέονται σανίδες εφαπτομενικής τομής, η σύνδεση γίνεται με τρόπο ώστε το εσωτερικό μέρος των σανίδων (δηλ. η πλευρά που «έβλεπε» προς το κέντρο

του κορμού) να είναι πάντα προς το ίδιο μέρος. Η πλευρά αυτή προτιμάται για την εμφανή όψη της κατασκευής, ούτως ώστε εάν αποκολληθεί ο αρμός αυτό θα συμβεί κυρίως από την εξωτερική πλευρά (που είναι μεγαλύτερη η ρίκνωση) και τα ανοίγματα δεν θα φαίνονται.

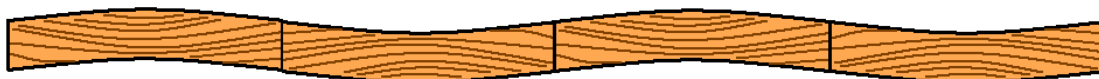


Αν η ένωση είναι αρκετά ισχυρή, οι αρμοί δεν θα ανοίξουν αλλά η κατασκευή τείνει να παρουσιάσει κύρτωση.



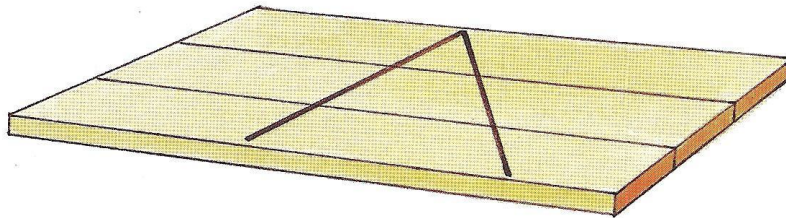
Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται συνήθως με ενίσχυση από το κάτω μέρος της κατασκευής (με κάποιο «τρέσο»), όπως αναλύεται παρακάτω.

Σε περίπτωση που συνδέσουμε τυχαία τις σανίδες είτε εναλλάξ, τότε η κατασκευή παρουσιάζει τάσεις κυματισμού, σε σχήμα μαιάνδρου, και είναι μια πρακτική που ακολουθείται όταν δεν μπορούμε να έχουμε ενίσχυση από την εσωτερική (κρυφή) πλευρά. Οι μικρές ανομοιομορφίες και εδώ θα περάσουν απαρατήρητες, εφόσον οι διακυμάνσεις της υγρασίας, τόσο στην αρχική υγρασία των ξύλων όσο και μεταξύ των εποχών είναι μικρές.



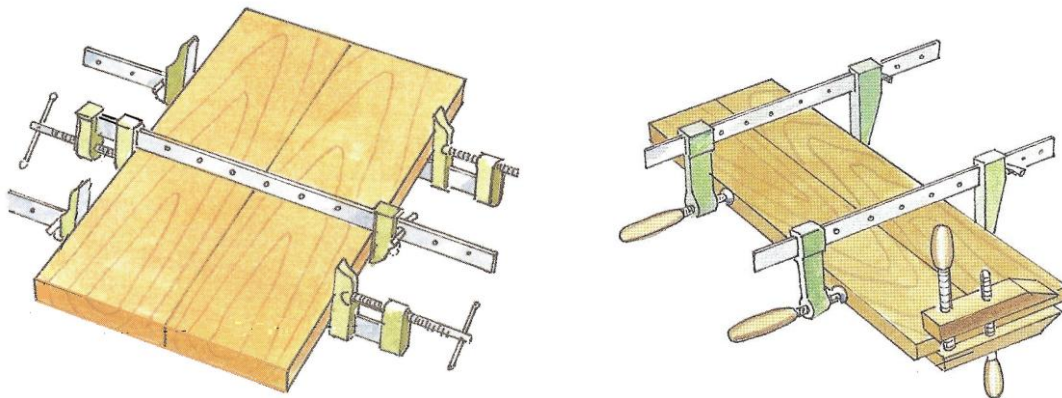
Σε κάθε περίπτωση, η πρώτη κίνηση πριν τη σύνδεση είναι η διαλογή και το «ταίριασμα» των σανίδων με την κατάλληλα σειρά, με βάση τους κανόνες που προαναφέρθηκαν. Επειδή στη συνέχεια είναι πολύ εύκολο οι σανίδες να

ανακατευτόύν, τις σημαδεύουμε πρόχειρα στην εμφανή όψη με τρόπο που να κάνει εύκολη αργότερα την διάταξή τους στην ίδια σειρά.



4.2.2.1. Απλή σύνδεση κατά πλάτος

Στην περίπτωση αυτή φέρνουμε σε απλή επαφή τις πλευρικές επιφάνειες των σανίδων και τις σφίγγουμε μαζί, προσέχοντας να μην κάνει καμπύλη η επιφάνεια. Οι πλευρές πρέπει να είναι λείες, καλά πλανισμένες και να τοποθετηθεί η κατάλληλη ποσότητα κόλλας.



Οι σφιγκτήρες είναι προτιμότερο να τοποθετούνται εναλλάξ ειδ' αλλιώς πρέπει να διασφαλίζεται η καλή εφαρμογή των άκρων.

4.2.2.2. Σύνδεση με πατούρα

Σε κάθε σανίδα αφαιρείται κατά μήκος και εναλλάξ από κάθε πλευρά (πάνω – κάτω) ένα μικρό τμήμα του πλάτους, δημιουργούμε δηλαδή μια **πατούρα** όπου θα έρθει να πατήσει η διπλανή σανίδα.

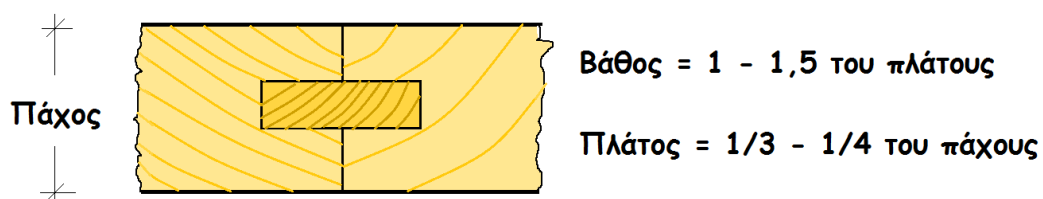


Με τη σύνδεση αυτή εξασφαλίζεται εύκολη διαπλάτυνση συμπαγών επιφανειών ξύλου αλλά και τεχνητών ξυλοπλακών, η επιφάνεια συγκόλλησης διπλασιάζεται ή και τριπλασιάζεται, ενώ σε περίπτωση αποκόλλησης το χάσμα του αρμού δεν είναι οπτικά διαμπερές.

Χρησιμοποιείται πολύ και στην ξυλουργική και στην επιπλοποιία.

4.2.2.3. Σύνδεση με γκινισόπηχη

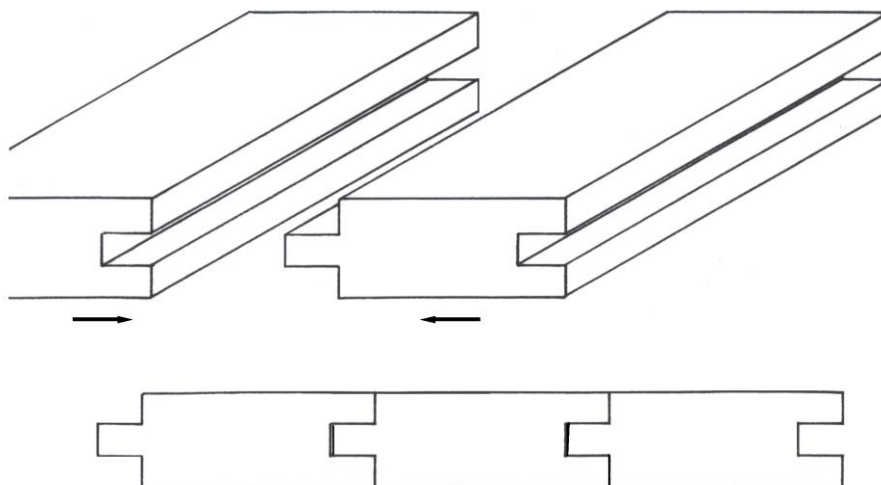
Από τους πλέον γνωστούς και αποτελεσματικούς συνδέσμους πλάτους στην επιπλοποιία. Κατασκευάζεται μια αυλακιά (**εντορμία**, ή **γκινισιά**) κατά μήκος των στενών πλευρών των σανίδων. Το πλάτος της δεν υπερβαίνει το 1/3 του πάχους των στοιχείων. Το βάθος της 1 – 1,5 του πλάτους. Μέσα σε δυο γειτονικές γκινισιές τοποθετείται με κόλλα στενή λωρίδα ξύλου ή αντικολλητού (**γκινισόπηχη**), πλάτους ελάχιστα μικρότερου από το διπλάσιο βάθος κάθε γκινισιάς και οι σανίδες σφίγγονται πλευρικά όλες μαζί.



Η παρουσία της γκινισόπηχης περιορίζει τη διαφορετική ρίκνωση – διόγκωση των σανίδων ενώ διπλασιάζει τη συγκολλητική επιφάνεια. Σε περίπτωση μεγάλου πάχους των στοιχείων μπορεί να τοποθετηθεί και διπλή γκινισόπηχη. Η γκινισιά μπορεί να μη φθάνει μέχρι τα άκρα των στοιχείων, οπότε η σύνδεση παραμένει κρυφή.

4.2.2.3. Σύνδεση με πτερύγιο - γκινισιά

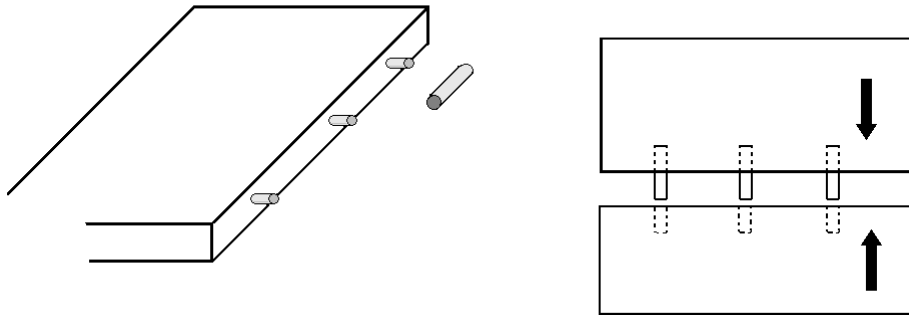
Σύνδεσμος που χρησιμοποιείται ευρύτατα στην ξυλουργική αλλά και την επιπλοποιία. Σε ξύλινες επενδύσεις επιφανειών (πατωμάτων, τοίχων, ταβανίων κτλ.), πορτών και εξώφυλλων από συμπαγές ξύλο, σε πορτάκια επίπλων κτλ. Κατασκευάζεται μια εντορμία (**γκινισιά**) κατά μήκος της μιας στενής πλευράς των σανίδων ενώ από την άλλη κατασκευάζεται κατά μήκος **πτερύγιο**, σε αντίστοιχες διαστάσεις. Κατά την τοποθέτηση, στην γκινισιά εισχωρεί τα πτερύγιο του διπλανού στοιχείου κ.ο.κ. Ο σύνδεσμος αποκαλείται επίσης και **γλώσσα – λούκι** ή **αρσενικό – θηλυκό**.



Εμφανίζει μεγάλη αντοχή και παρέχει τη δυνατότητα γρήγορης και εύκολης εφαρμογής, όταν τα ξύλα είναι από πριν διαμορφωμένα. Η κατασκευή είναι πιο χρονοβόρα από το σύνδεσμο γκινισιάς – γκινισόπηχης και έχουμε μεγαλύτερη φθορά σε ξύλο.

4.2.2.4. Σύνδεση με καβίλιες

Από τους πολύ διαδομένους τρόπους σύνδεσης στην επιπλοποιία, χρησιμοποιείται για την ένωση κατά πλάτος (και όχι μόνο) σε επιφάνειες, πλαϊνά επίπλων, ταμπλάδες, καπάκια τραπεζιών. Όπου χρησιμοποιούμε τις κλασικές καβίλιες μπορούμε να κάνουμε χρήση και φρεζοκαβιλιών (*λαμέλα* ή *πλακέ καβίλιες*).



Οι **καβίλιες** είναι κυλινδρικά μακρόστενα ξύλα με διάμετρο από 4 – 35 mm, με λεία ή αυλακωτή επιφάνεια. Οι αυλακιές εξυπηρετούν στη διαφυγή της πλεονάζουσας κόλλας. Κατασκευάζονται συνήθως από σκληρό ξύλο: φράξο, δρυ, οξιά. Για την τοποθέτησή τους απαιτείται ακριβές σημάδεμα και τρύπημα, διότι το παραμικρό σφάλμα φαίνεται έντονα ή δεν θα «κλείνει» ο σύνδεσμος.

4.2.3. Σύνδεσμοι γωνιών

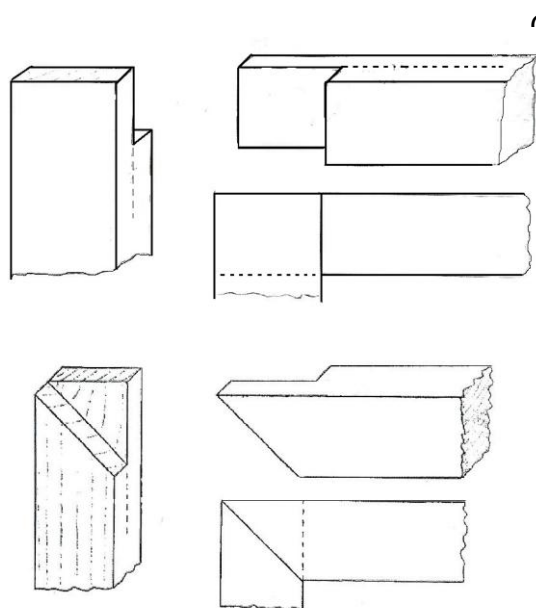
Στους συνδέσμους που εξετάσαμε μέχρι τώρα τα δομικά στοιχεία του ξύλου (τα νερά) ήταν πάντα παράλληλα. Στους συνδέσμους γωνιών, όπως και στις υπόλοιπες περιπτώσεις που θα εξετάζονται στη συνέχεια, τα νερά των ξύλων τοποθετούνται κάθετα ή σχεδόν κάθετα μεταξύ τους.

Συνδέσμους γωνιών χρησιμοποιούμε ιδιαίτερα στην κατασκευή διαφόρων πλαισίων (σε κουφώματα, έπιπλα, κορνίζες κτλ.), όπου η κατασκευή παρουσιάζει σχήμα λίγο – πολύ ενός πολυγώνου. Πιο σπάνια χρησιμοποιούνται και στην κατασκευή συνδέσμου τύπου Τ. Το κατακόρυφο στοιχείο της σύνδεσης λέγεται **μπόι** και το οριζόντιο **τραβέρσα**. Το μπόι φέρει την εγκοπή (όταν υπάρχει) ή την **μορσότρυπα** (**θηλυκό**). Η τραβέρσα φέρει την προεξοχή (όταν υπάρχει) ή το **μόρσο** (**αρσενικό**).

Στην ένωση των δυο στοιχείων το κατακόρυφο στοιχείο (μπόι) μπορεί να διατηρεί αμετάβλητο το πλάτος σε όλο το ύψος του είτε μπορεί τα δυο στοιχεία να είναι κομμένα λοξά (συνήθως σε γωνία 45°) σχηματίζοντας ορθή γωνία (**φαλτσογωνιά**).

Η φαλτσογωνιά είναι πιο επιθυμητή από αισθητική άποψη, ειδικά στην επιπλοποιία, ενώ όταν είναι τεχνικά ορθά κατασκευασμένη παρέχει προστασία στις εγκάρσιες επιφάνειες από τις εξωτερικές συνθήκες.

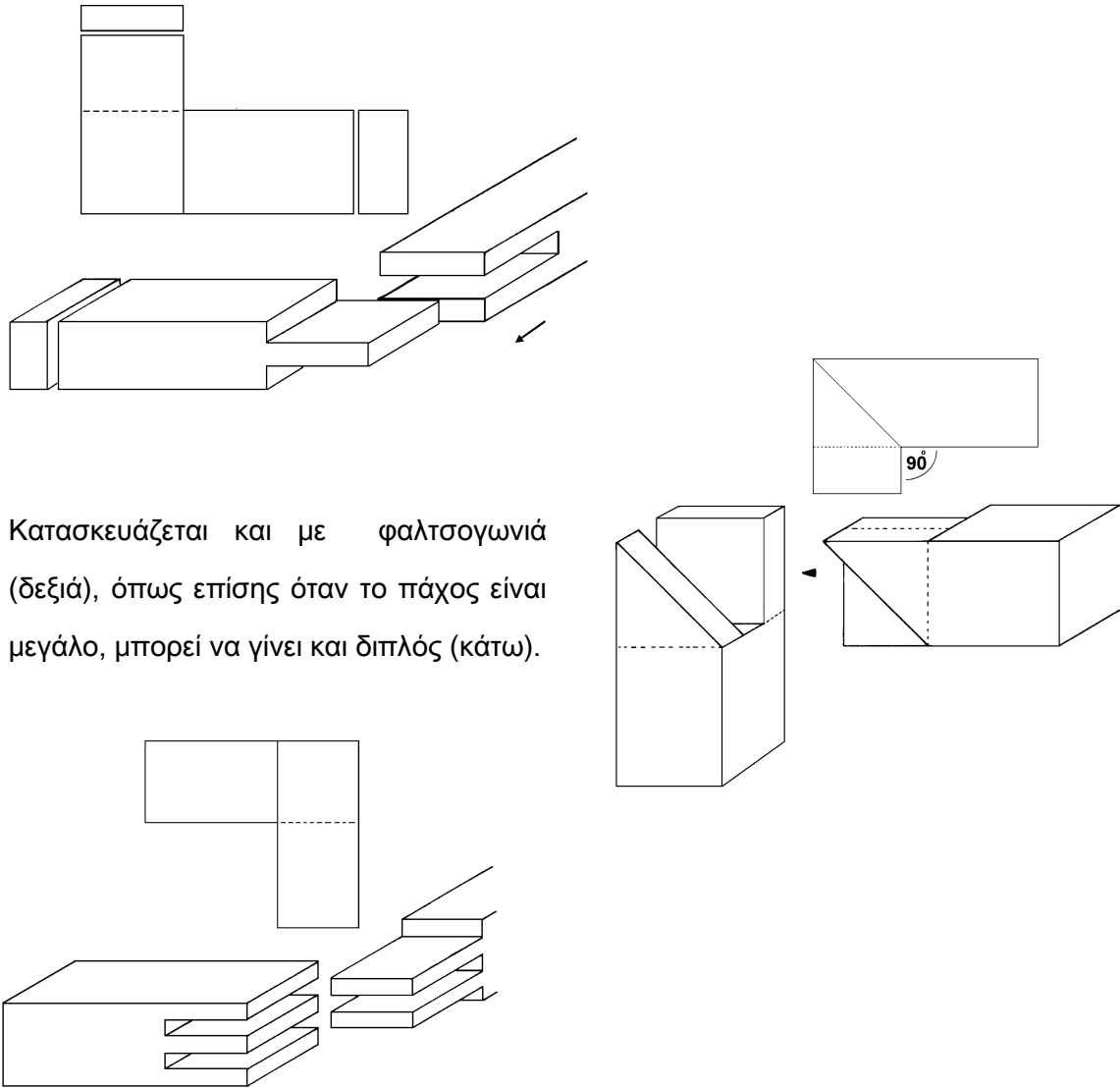
4.2.3.1. Γωνιακός μισοχαρακτός



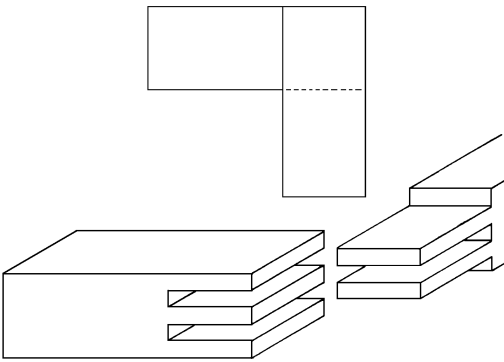
Ο γωνιακός μισοχαρακτός δεν γίνεται πολύ. Η κατασκευή του γίνεται με αυτόν του μήκους, με τη ίδια το μήκος του συνδέσμου είναι το πλάτος των στοιχείων (κάτω, με τη ίδια).

4.2.3.2. Γωνιακός ξεμορσαριστός

Πολύ διαδομένος στην επιπλοποιία αλλά και την ξυλουργική. Κατασκευάζεται όπως και ο αντίστοιχος του μήκους, το μήκος του είναι όμως ίσο με το πλάτος.

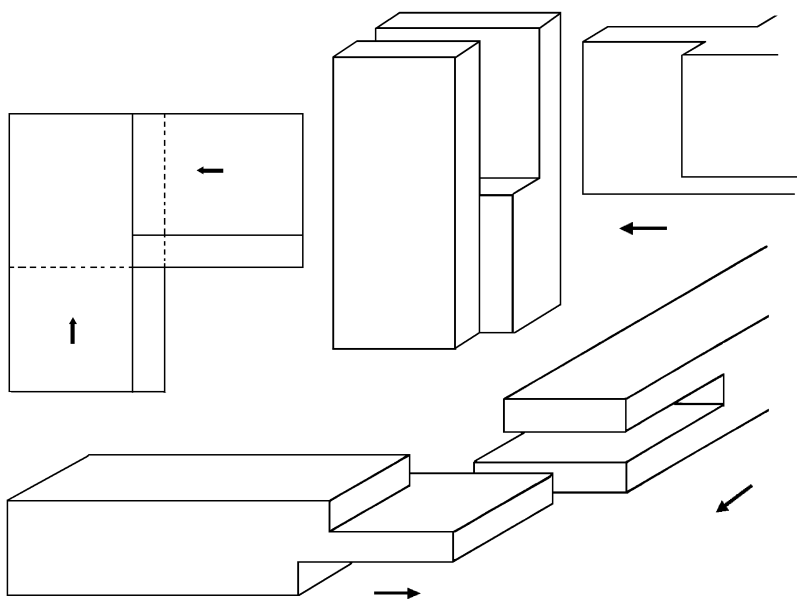


Κατασκευάζεται και με φαλτσογωνιά (δεξιά), όπως επίσης όταν το πάχος είναι μεγάλο, μπορεί να γίνει και διπλός (κάτω).



4.2.3.3. Γωνιακός ξεμορσαριστός με πατούρα

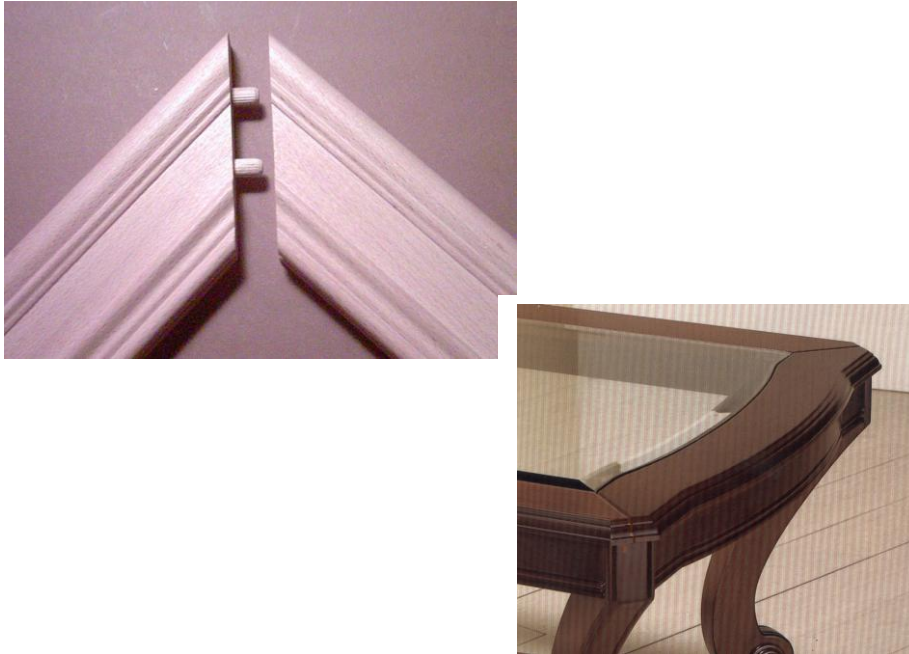
Σε πολλές περιπτώσεις με τον προηγούμενο σύνδεσμο κατασκευάζονται πλαίσια, στα οποία πρέπει να τοποθετηθεί ένθετο ένα τζάμι, ένας ταμπλάς κλπ. Τότε κατασκευάζεται ο σύνδεσμος αλλά από την εσωτερική του πλευρά δημιουργείται μια **πατούρα**, ώστε πάνω σ' αυτήν να πατήσει το τζάμι ή ο ταμπλάς.



Ξύλινα πλαίσια σε μηχανικό φίλτρο κρασιού (1950). Για την αντοχή της κατασκευής χρησιμοποιήθηκε **γωνιακός ξεμορσαριστός σύνδεσμος με μόρσο τύπου χελιδονοουράς**. Η χελιδονοουρά κάνει πιο δύσκολο το άνοιγμα του συνδέσμου.

4.2.3.4. Γωνιακός σύνδεσμος με καβίλιες

Οι καβίλιες χρησιμοποιούνται και για την κατασκευή γωνιακών συνδέσμων, είναι μάλιστα και πολύ διαδομένες π.χ. σε τελάρια, πορτάκια επίπλων σε πλαίσια τραπεζιών κλπ.



Πάντα απαιτείται μεγάλη ακρίβεια στο σημάδεμα. Ο σύνδεσμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την ίδια επιτυχία και σε πολύγωνα πλαίσια, π.χ. εξάγωνα, οκτάγωνα, κλπ. Στην περίπτωση αυτή η φαλτσογωνιά δεν είναι 45°, όπως γίνεται στα ορθογώνια τετράπλευρα, για τη διαμόρφωσή της μπορούμε να ακολουθήσουμε μια απλή γεωμετρική μέθοδο.

Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε τον τύπο:

$$\frac{180n - 360}{2n}$$

για να την βρούμε ή ακολουθείται ο εμπειρικός τύπος:

$$\varphi = 180/n.$$

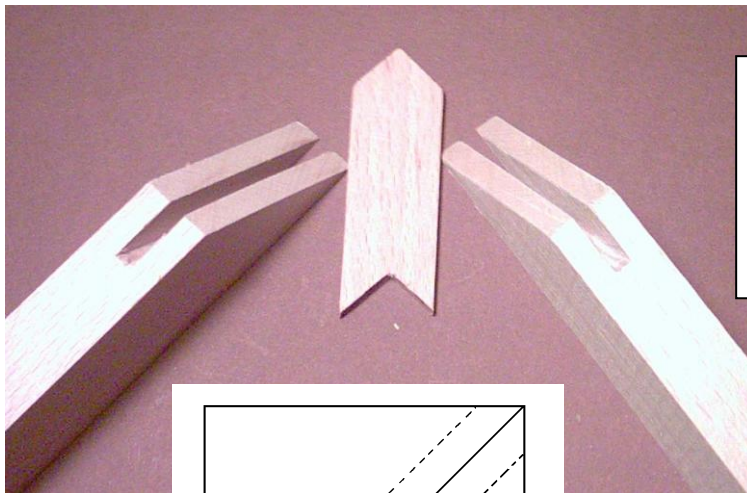
Όπου n είναι ο αριθμός των πλευρών του πολυγώνου.

Εάν π.χ. θέλουμε να κατασκευάσουμε δωδεκάγωνο, εφαρμόζοντας τον τύπο έχουμε:

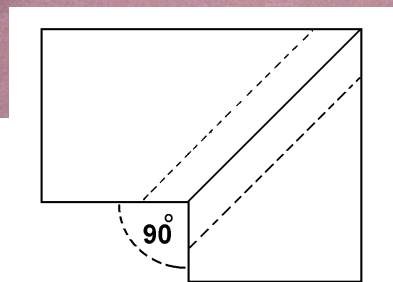
$180/n = 180/12 = 15^\circ$. Για να κάνουμε την κατασκευή μας, επομένως, αποκλίνουμε από την κάθετη θέση 15° .

4.2.3.4. Γωνιακός σύνδεσμος με φαλτσογωνιά και ξένο μόρσο

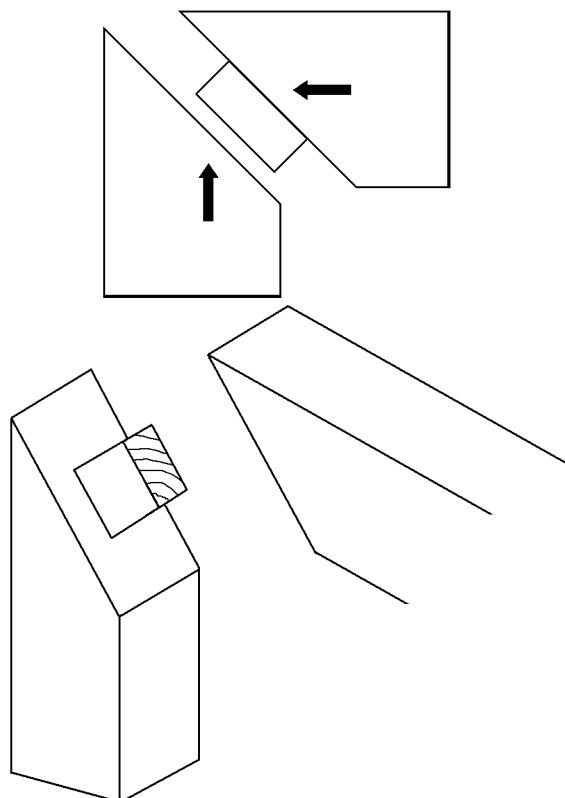
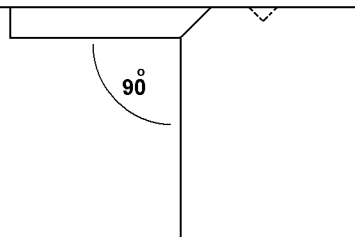
Είναι ο ίδιος κατ'ουσίαν σύνδεσμος με τον προηγούμενο, κατασκευάζεται με φαλτσογωνιά αλλά αντί καβιλιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν γκινισόπηχη, πλατιά καβίλια ή τριγωνικό περύγιο. Αξιοποιούνται περισσότερο σε κατασκευές που δεν φέρουν μεγάλο βάρος, π.χ. σε κορνίζες (μικρές ή μεγάλες), πορτάκια επίπλων ή σε επισκευές.

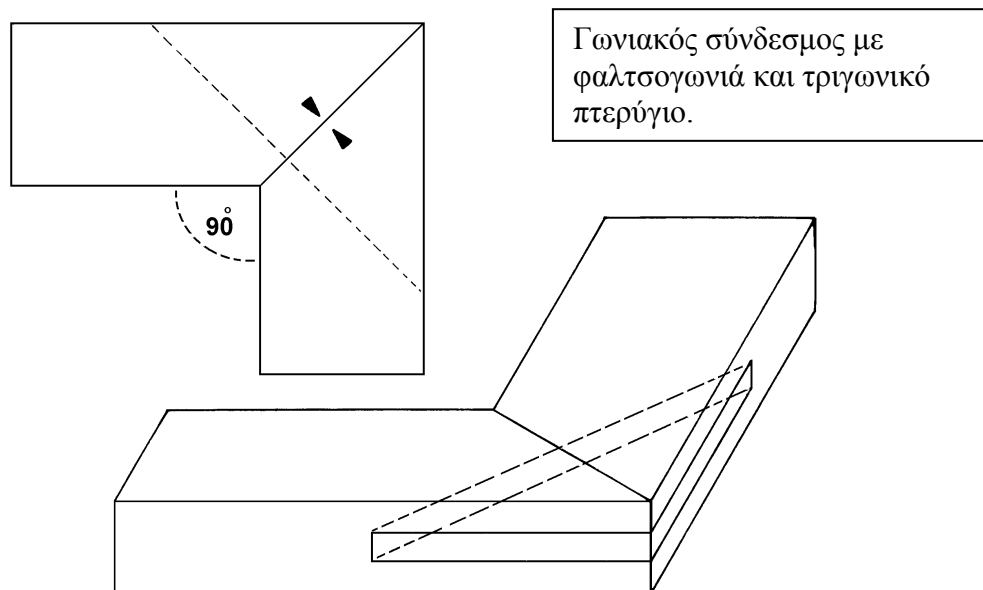


Γωνιακός σύνδεσμος με φαλτσογωνιά και γκινισόπηχη. Αριστερά, λυμένος. Κάτω, σχέδιο δεμένου συνδέσμου.



Γωνιακός σύνδεσμος με φαλτσογωνιά και γλώσσα (πλατιά καβίλια).





Από τους τρεις παραπάνω συνδέσμους, η πλατιά καβίλια (γλώσσα) είναι αόρατη σαν σύνδεση, ενώ ο τρόπος των άλλων συνδέσεων είναι εμφανής.

4.2.4. Σύνδεσμοι γωνιών τύπου T

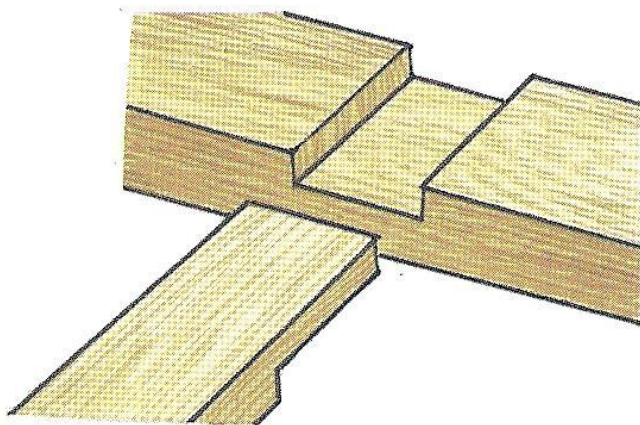
Σύνδεσμοι τύπου T υλοποιούνται στις περιπτώσεις όπου υπάρχει κάποιο επίμηκες στοιχείο και επιβάλλεται να το συνδέσουμε σε κάποιο σημείο στο μέσον του ή περίπου στο μέσον του, με κάποιο άλλο στοιχείο. Η σύνδεση γίνεται κάθετα, για λόγους αύξησης της αντοχής είτε μείωσης της απόστασης στο ελάχιστο.

Υπάρχουν άπειρες εφαρμογές στο συγκεκριμένο τύπο συνδέσμου, οι πιο βασικές δίνονται στη συνέχεια.

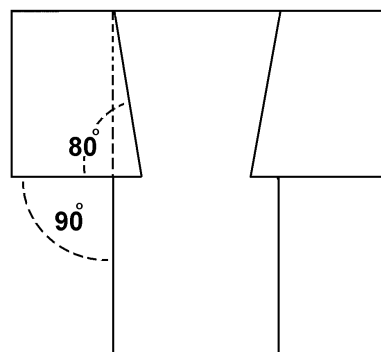
4.2.4.1. Μισοχαρακτός τύπου T, ίσιος ή με χελιδονοουρά.

Ο σύνδεσμος χρησιμοποιείται πολύ, τόσο στην ξυλουργική όσο και στην επιπλοποιία.

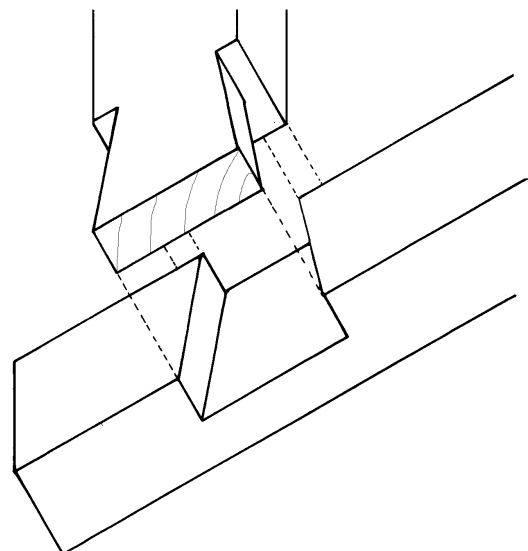
Ο σύνδεσμος **με χελιδονοουρά** εφαρμόζεται σε σημεία όπου αναπτύσσονται δυνάμεις εφελκυσμού.



**Μισοχαρακτός τύπου Ταυ
ίσιος (αριστερά), με
χελιδονοουρά (κάτω).**



ΔΕΜΕΝΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ



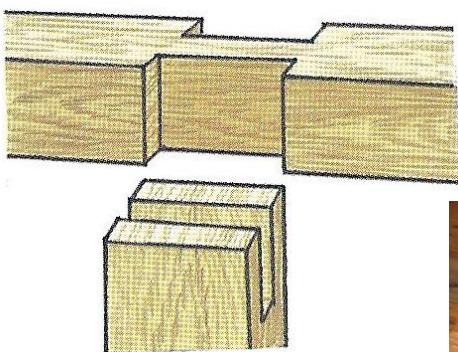
Το αντίθετο του συνδέσμου με χελιδονοουρά, δηλαδή σύνδεσμος **τύπου Τ με σφηνοειδές μόρσο**, φαίνεται στο παρακάτω σχέδιο όπου αναπτύσσονται δυνάμεις θλίψης (από το βάρος του καπακιού).



Οι δυνάμεις θλίψης που προκαλούνται από το βάρος του καπακιού πιέζουν το σύνδεσμο προς τα κάτω. Το σφηνοειδές σχήμα του και η οδόντωση τον εμποδίζουν να ανοίξει.

4.2.4.2. Γωνιακός σύνδεσμος τύπου Τ ξεμορσαριστός

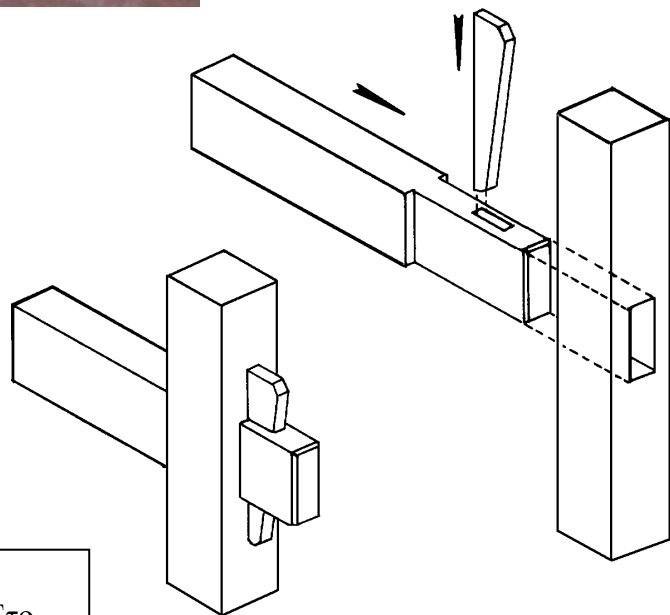
Πρόκειται για τον κλασικό ξεμορσαριστό, που όμως εφαρμόζεται στο μέσον του άλλου στοιχείου.



Κατασκευή γωνιακού ξεμορσαριστού **συνδέσμου τύπου Τ**, για υποστήριξη μεσοπατώματος

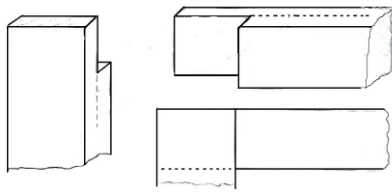
4.2.4.3. Γωνιακός σύνδεσμος τύπου T, ξεπεραστός με σφήνα (λυόμενος)

Ο σύνδεσμος πρωτοεμφανίστηκε στη Γαλλία πριν το 1500 μ.Χ., σε έπιπλα αγροτικών περιοχών. Το οριζόντιο στοιχείο διαπερνά το κατακόρυφο και ο σύνδεσμος «κλειδώνει» με τη χρήση μιας σφήνας. Εφαρμόζεται με επιτυχία σε επιπλοποιία και ξυλουργική γιατί συνδυάζει λειτουργικότητα (είναι λυόμενος), αντοχή και αισθητική. Μπορεί να αντέξει μεγάλα φορτία, ακόμα και σε διαγώνια φόρτιση.

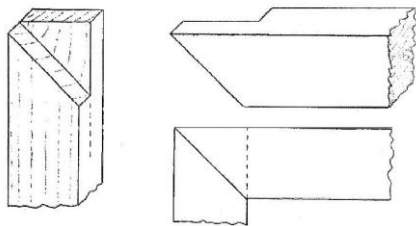


Το οριζόντιο στοιχείο (τραβέρσα) διαπερνά το κατακόρυφο (μπόι). Στο κομμάτι που εξέχει γίνεται τρύπα με πλάτος έως το $\frac{1}{3}$ του πάχους της τραβέρσας, για να δεχτεί τη σφήνα.

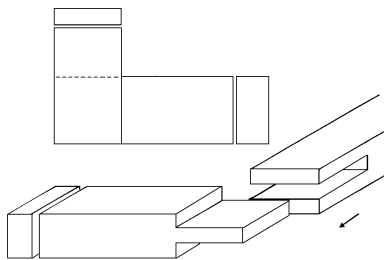
ΤΥΠΟΙ ΓΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ



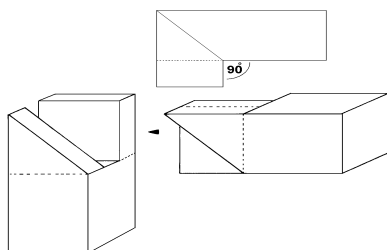
Μισοχαρακτός



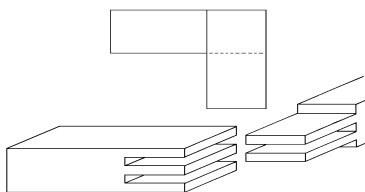
Μισοχαρακτός με
φαλτσογωνιά



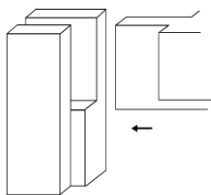
Ξεμορσαριστός



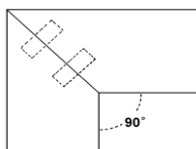
Ξεμορσαριστός με
φαλτσογωνιά



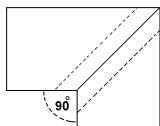
Διπλός
ξεμορσαριστός



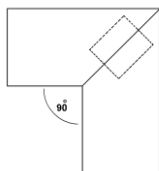
Ξεμορσαριστός με
πατούρα



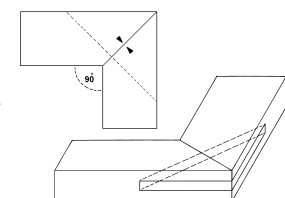
Γωνιακός με
φαλτσογωνιά και
καβίλιες



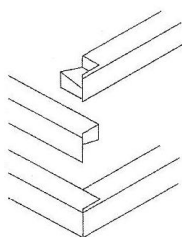
Γωνιακός με
φαλτσογωνιά και
γκινισόπηχη



Γωνιακός με
φαλτσογωνιά και
πλατιά καβίλια

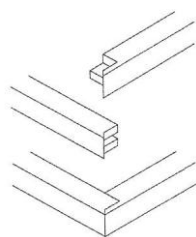


Γωνιακός με
φαλτσογωνιά και
τριγωνικό πτερύγιο



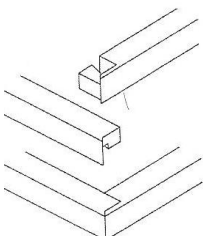
Γωνιακός σύνδεσμος
κτιρίου

Ο σύνδεσμος παρέχει
κάλυψη της εγκάρσιας
επιφάνειας (σόκορου) για
προστασία της από
εξωτερικές καιρικές
συνθήκες



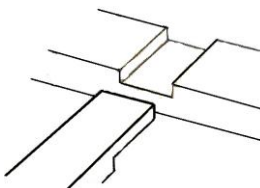
Γωνιακός σύνδεσμος
κτιρίου

Όπως ο προηγούμενος

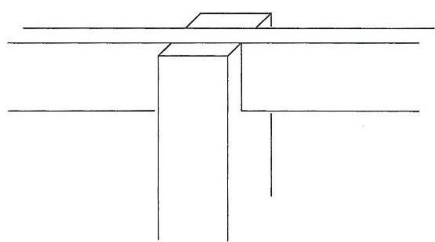


Γωνιακός σύνδεσμος
κτιρίου

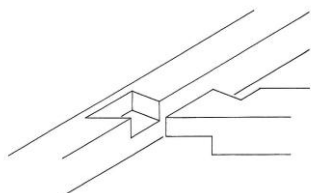
Όπως ο προηγούμενος



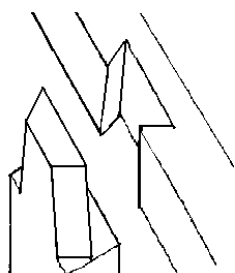
Γωνιακός τύπου Ταυ,
μισοχαρακτός



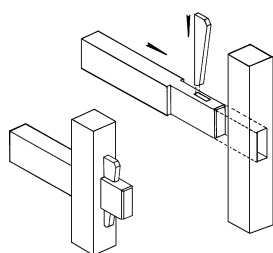
Γωνιακός τύπου Ταυ,
ξεμορσαριστός



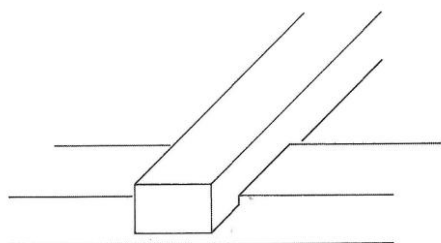
Γωνιακός τύπου Ταυ,
μισοχαρακτός με
χελιδονοουρά



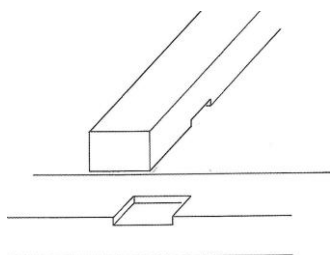
Γωνιακός τύπου Ταυ,
με σφηνοειδές μόρσο



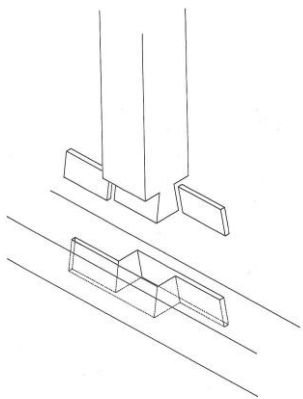
Γωνιακός τύπου Ταυ,
ξεπεραστός με
σφήνα, λυόμενος



Γωνιακός τύπου Ταυ,
«καβαλικευτός», με
μονό μισοχάραγμα

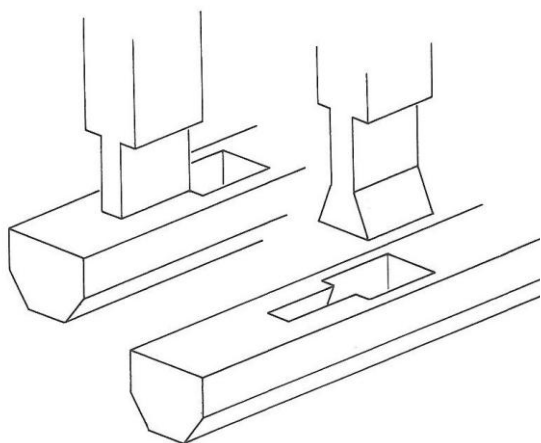


Γωνιακός τύπου Ταυ,
«καβαλικευτός» με
μισό μισοχάραγμα



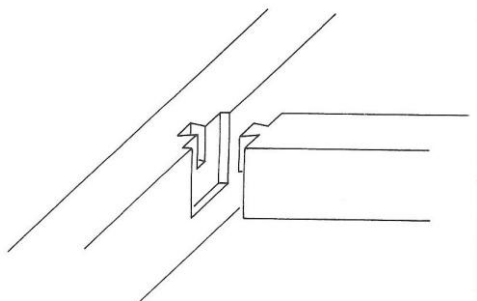
Γωνιακός τύπου Ταυ, με χελιδονοουρά, «χωνευτός», με σφήνες

Χρησιμοποιείται σε διάφορες ξυλουργικές κατασκευές. Κατάλληλος για να σηκώνει φορτία, π.χ. για το «κρέμασμα» ψευδοροφής από στέγη. Λυόμενος.



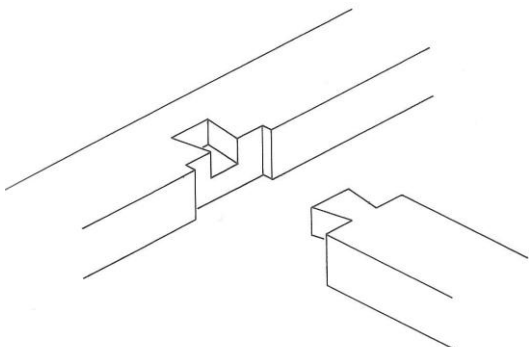
Γωνιακός τύπου Ταυ, με χελιδονοουρά, «χωνευτός», «συρταρωτός»

Όπως ο προηγούμενος. Λυόμενος

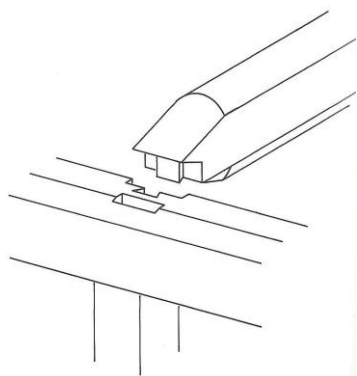


Γωνιακός τύπου Ταυ, με χελιδονοουρά, με πλευρικό «φώλιασμα - στήριξη»

Το μικρότερης διατομής κάθετο στοιχείο δένει με χελιδονοουρά για αντιμετώπιση δυνάμεων εφελκυσμού, ενώ παράλληλα στηρίζεται όλο στο κύριο στοιχείο, μεταφέροντας τις κατακόρυφες φορτίσεις σε όλο το «φώλιασμα» και όχι μόνο στο δόντι.

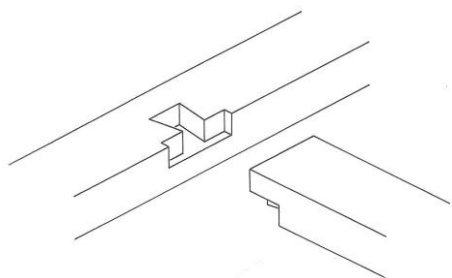


Γωνιακός τύπου Ταυ, με χελιδονοουρά, με πλευρικό μισοχάραγμα



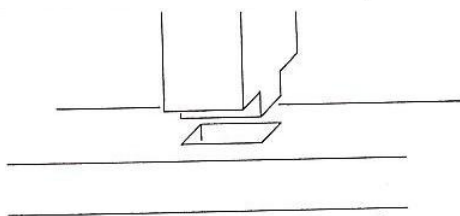
Γωνιακός τύπου Ταυ, μισοχαρακτός με κρυφή χελιδονοουρά

Η σύνδεση της χελιδονοουράς προστατεύεται από εξωτερικές καιρικές συνθήκες.

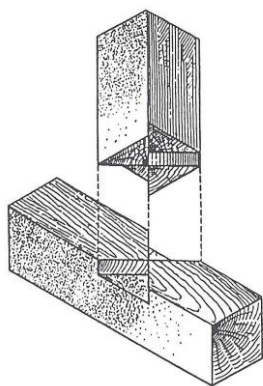


Γωνιακός τύπου Ταυ, μισοχαρακτός, «καβαλικευτός», με κρυφή χελιδονοουρά

Όπως ο προηγούμενος

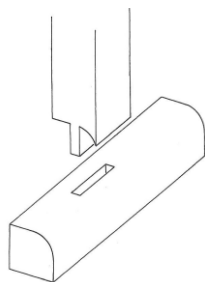
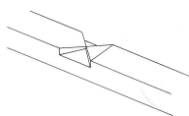


Γωνιακός τύπου Ταυ, ξεμορσαριστός με κατακόρυφο μόρσο.



Γωνιακός τύπου Ταυ, με μόρσο σε σχήμα Χ

Η βάση έχει κλίση για να μη συγκεντρώνει νερά.

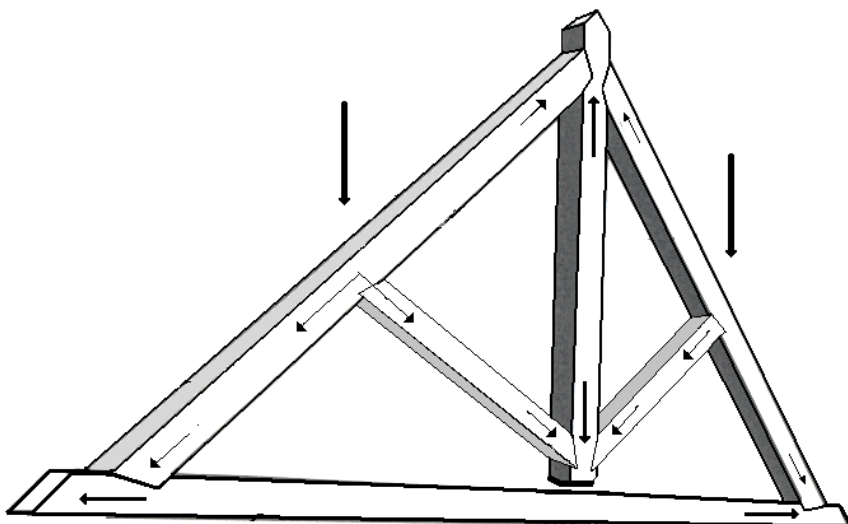


Γωνιακός τύπου Ταυ, ξεμορσαριστός με κατακόρυφο μόρσο, με πλευρική κάλυψη - προστασία του μόρσου

Το οριζόντιο στοιχείο κατασκευάστηκε καμπύλο από την εκτεθειμένη πλευρά για απορροή του νερού. Το μόρσο προστατεύεται.

4.2.5. Σύνδεσμοι γωνιών οξείας γωνίας

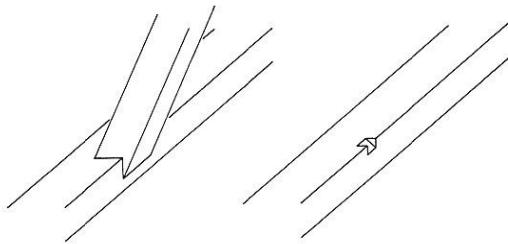
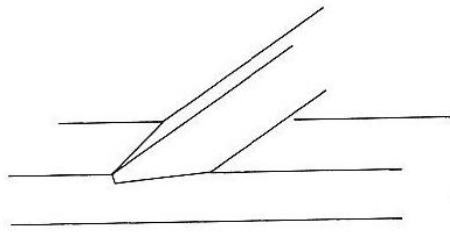
Πρόκειται για παραλλαγή των συνδέσμων τύπου T, οι οποίοι χρησιμοποιούνται κατά βάση στην ξυλουργική και πολύ σπάνια στην επιπλοποιία. Το ένα στοιχείο ενώνεται λοξά με κάποιο άλλο, κυρίως για να «πάρει» φορτία που ασκούνται σε αυτό ή να μεταφέρει σε αυτό τα δικά του φορτία. Η πλέον συνήθης εφαρμογή συναντάται στα ξύλινα ζευκτά στεγών.



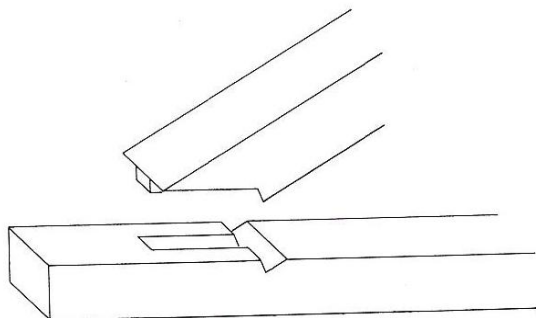
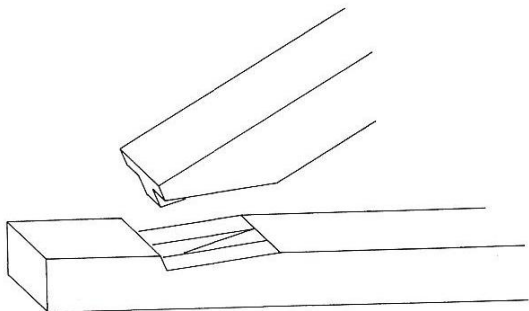
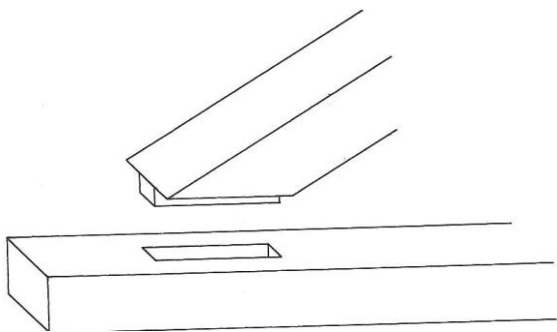
Τα φορτία που ασκούνται (από το βάρος της ίδιας της στέγης, κεραμίδια, μόνωση, πέτσωμα, φορτίο ανέμου κλπ.) ασκούν δυνάμεις κάμψης στους αμείβοντες. Με την προσθήκη των αντηρίδων οι αμείβοντες ενισχύονται, οι δυνάμεις από τα φορτία αναλύονται και κατά ένα μέρος μεταφέρονται στο οριζόντιο στοιχείο (ελκυστήρας), όπου όμως τείνουν να του αυξήσουν το μήκος, δηλαδή μετατρέπονται σε δυνάμεις εφελκυσμού και ο ελκυστήρας παραμένει οριζόντιος. Οι υπόλοιπες δυνάμεις μεταφέρονται στο κατακόρυφο στοιχείο (παπάς), όπου επίσης μετατρέπονται σε δυνάμεις εφελκυσμού (η συμπεριφορά του ξύλου σε εφελκυσμό είναι προτιμότερη από τη συμπεριφορά και την απόδοσή του σε θλίψη).

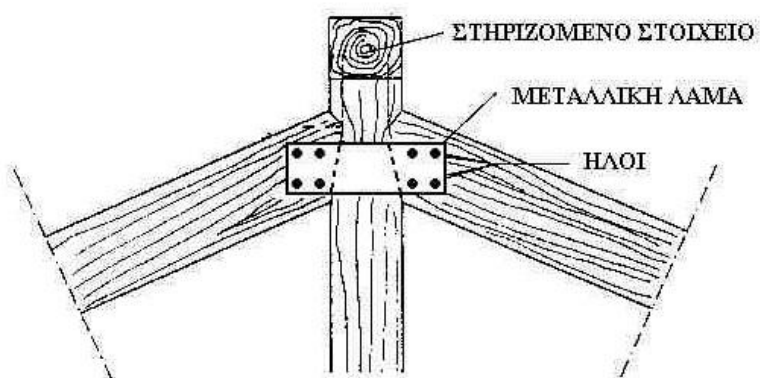
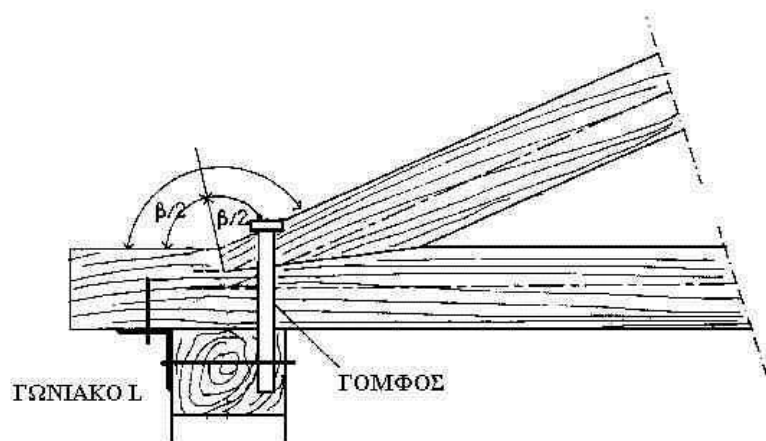
Η σύνδεση μπορεί να είναι πολύ απλή, π.χ. απλή επαφή με λοξή τομή και κάρφωμα, είτε πιο περίτεχνη, π.χ. «σκάψιμο» και δημιουργία εσωτερικού δοντιού (εσοχής) προκειμένου να σκαλώσει το δεύτερο στοιχείο κλπ. Συνηθισμένη εφαρμογή είναι επίσης η κατασκευή ξεμορσαριστού συνδέσμου, όπου το (λοξό) μόρσο εισέρχεται και σταθεροποιείται μέσα σε αντίστοιχη (λοξή) υποδοχή στο άλλο στοιχείο. Η όλη κατασκευή μπορεί να ενισχυθεί με καρφιά, βίδες, μπουλόνια ή εξωτερικές ηλοφόρες πλάκες.

Μερικά παραδείγματα δίνονται στη συνέχεια.



Το κρυφό δόντι
εμποδίζει την ολίσθηση
του στοιχείου





Ζευκτό δόρυχτης
στέγης, σε συνεχή
χρήση από το 1850!
(κτίριο Weiler, Αθήνα).



Υπαρξη κρυφού
δοντιού (μόρσου)

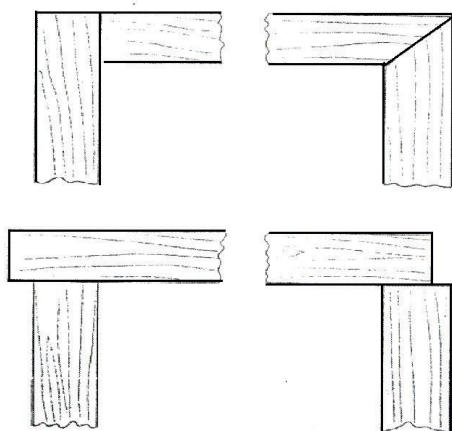
4.2.6. Σύνδεσμοι κιβωτίων

Για την κάλυψη των αναγκών του ο άνθρωπος βρέθηκε και προ της ανάγκης να δημιουργήσει ή/και να κατασκευάσει κάποιους αποθηκευτικούς χώρους, προκειμένου να φυλάσσει και να αποθηκεύει τα αγαθά του. Ανάλογα με τα αγαθά αλλάζει και το μέγεθος και το είδος των αποθηκευτικών χώρων, γι' αυτό προέκυψε και η κατασκευή διαφόρων **κιβωτίων** σε σχήμα και μέγεθος, ενώ αναπτύχθηκαν διαχρονικά και κάποιες συνδέσεις κατάλληλες για την περίπτωση. Τα κιβώτια μπορεί να είναι ανοιχτά ή κλειστά και αποτελούνται από πλευρές που συνδέονται μεταξύ τους κατά κανόνα με ορθή γωνία και δίνουν σχήματα ορθογωνίων παραλληλεπίπεδων. Σε αυτό ομοιάζουν πολύ με τα περισσότερα έπιπλα, στα οποία – εκτός από όποια άλλη χρήση – φυλάσσουμε μέσα και διάφορα αντικείμενα ή αγαθά. Στο κλασσικό έπιπλο - γραφείο π.χ. εκτελούμε διάφορες εργασίες (μελέτη, γραφή, κλπ.) αλλά ταυτόχρονα στα συρτάρια του φυλάμε και χρήσιμα έγγραφα ή υλικά γραφής και σχεδίασης. Για την κατασκευή των στοιχείων του γραφείου χρησιμοποιούνται διάφοροι σύνδεσμοι που ταιριάζουν απόλυτα και τους «δανειζόμαστε» από τις εμπειρίες μας στην κατασκευή των κιβωτίων. Για το λόγο αυτό αρκετοί από τους συνδέσμους που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κιβωτιόσχημων επίπλων ονομάζονται σύνδεσμοι κιβωτίων.

Λέγοντας συνδέσμους κιβωτίων αναφερόμαστε κυρίων σε συνδέσεις 90° και σε αυτό μοιάζουν πολύ με τις συνδέσεις γωνιών, μόνο που εδώ δεν κατασκευάζονται απλά πλαίσια με μια μεγάλη διάσταση (πλάτος) και μια μικρή (πάχος). Εδώ η μεγάλη διάσταση (είτε την αποκαλέσουμε ύψος είτε την αποκαλέσουμε πλάτος) αντιστοιχεί στο πάχος των γωνιακών συνδέσμων και η μικρή διάσταση (πάχος) αντιστοιχεί στο πλάτος των γωνιακών.

Σύνδεσμοι κιβωτίων αποκλειστικά από ξύλο υπάρχουν αρκετοί, άλλοι πολύ απλοί και άλλοι πιο σύνθετοι, που εκτός της αντοχής προσθέτουν και αισθητική αξία, οι κυριότεροι των οποίων εξετάζονται στη συνέχεια. Φυσικά υπάρχουν σήμερα και άπειρες επιλογές για την κατασκευή συνδέσμων κιβωτίων, που προκύπτουν από μεταλλικά είτε πλαστικά υλικά σύνδεσης.

Οι βασικοί τρόποι επαφής προκειμένου να συνδεθούν οι πλευρές των κιβωτίων φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

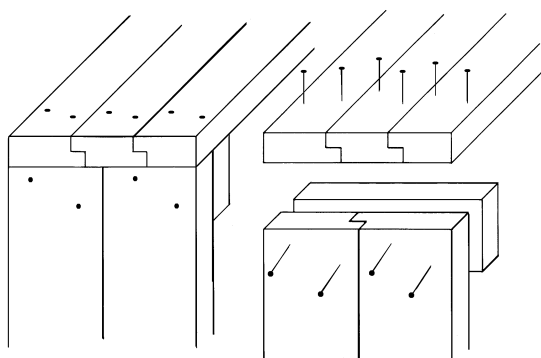


Τρόποι σύνδεσης πλευρών κιβωτίων:

- σε ευθεία γραμμή
- με φαλτσογωνιά
- με προεξοχή
- με πατούρα

4.2.6.1. Καρφωτός σύνδεσμος κιβωτίου

Ο συνηθέστερος και απλούστερος σύνδεσμος στην κατασκευή κιβωτίων. Ο **καρφωτός σύνδεσμος** χρησιμοποιείται κυρίως στην κατασκευή κιβωτίων από συμπαγές ξύλο, χωρίς υπερβολικές απαιτήσεις αντοχής γιατί με την συχνή μετακίνηση βαρέων αντικειμένων ο σύνδεσμος ανοίγει.



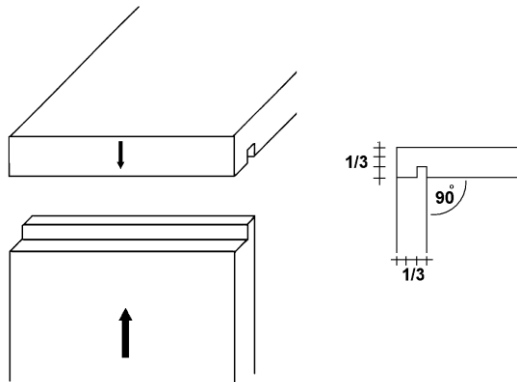
Στο παράδειγμά μας, σανίδες συνδεμένες κατά πλάτος με πατούρα (με ή χωρίς κόλλα), απαρτίζουν τις πλευρές μιας κιβωτιόσχημης κατασκευής. Στις γωνίες χρησιμοποιείται άλλη μια σανίδα που παίζει το συνδετικό ρόλο στις δυο πλευρές, για να μην καρφώσουμε απευθείας σε σόκορο. Τα καρφιά μπαίνουν διαγώνια για να μην σχιστεί το ξύλο.

Αντί καρφιών μπορεί να χρησιμοποιηθούν και βίδες. Πλεονέκτημα του συνδέσμου η ταχύτητα και το χαμηλό κόστος κατασκευής. Μειονεκτεί αισθητικά γιατί τα καρφιά ή οι βίδες είναι εμφανείς.

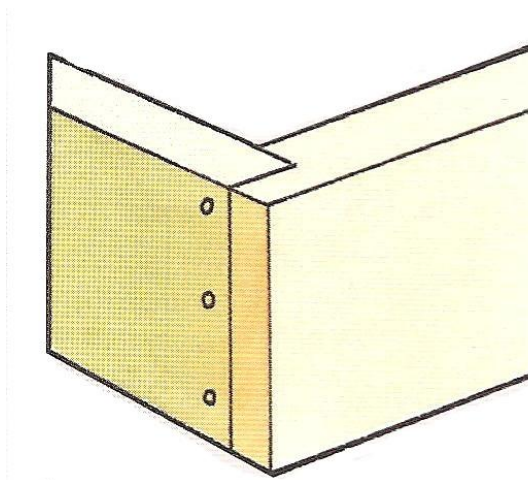
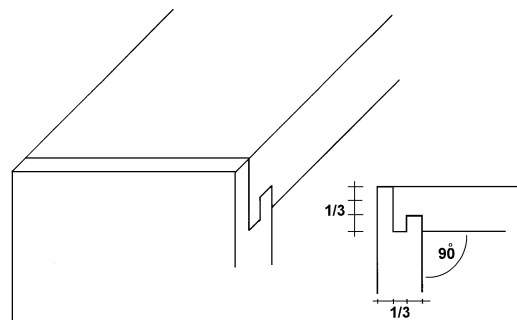
4.2.6.2. Σύνδεσμος κιβωτίου με πτερύγιο

Σύνδεσμος της επιπλοποιίας τόσο για συμπαγές ξύλο όσο και για χρήση MDF ή αντικολλητού.

Στο ένα στοιχείο κατασκευάζεται μια πατούρα κατά μήκος μιας πλευράς (**πτερύγιο**), ενώ στο άλλο δημιουργείται μια λεπτή γκινισιά στην οποία εισχωρεί το πτερύγιο και σταθεροποιείται με χρήση κόλλας.



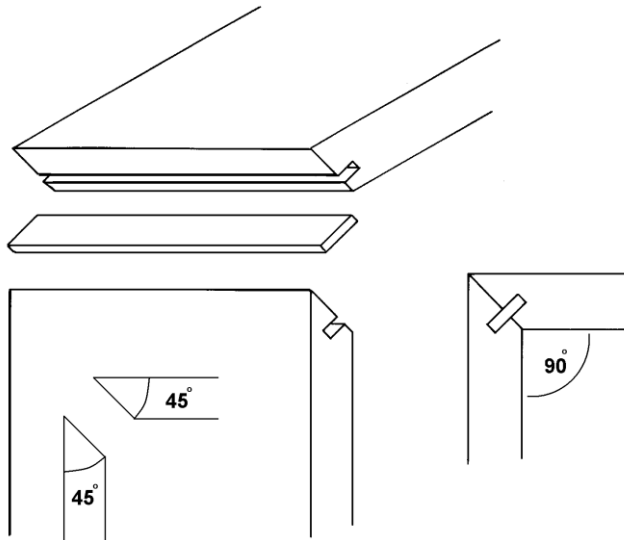
Ο σύνδεσμος μπορεί να κατασκευαστεί και με πτερύγιο και στα δυο στοιχεία, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Η μεγαλύτερη επιφάνεια συγκόλλησης μπορεί να δώσει καλύτερο αποτέλεσμα στη σύνδεση.



Μια πιο πρόχειρη κατασκευή, συνδυασμός καρφωτού και πτερυγίου, μας επιτρέπει να κάνουμε πτερύγιο (πατούρα) στο ένα στοιχείο μόνο και απλά να «αγκαλιάσουμε» το άλλο στοιχείο, μόνο που για λόγους διασφάλισης της συγκόλλησης, μπαίνουν καρφιά ή βίδες εξωτερικά.

4.2.6.3. Σύνδεσμος κιβωτίου με γκινισόπηχη

Η λογική της φαλτσογωνιάς, που εξετάστηκε στους γωνιακούς συνδέσμους, εφαρμόζεται και εδώ.



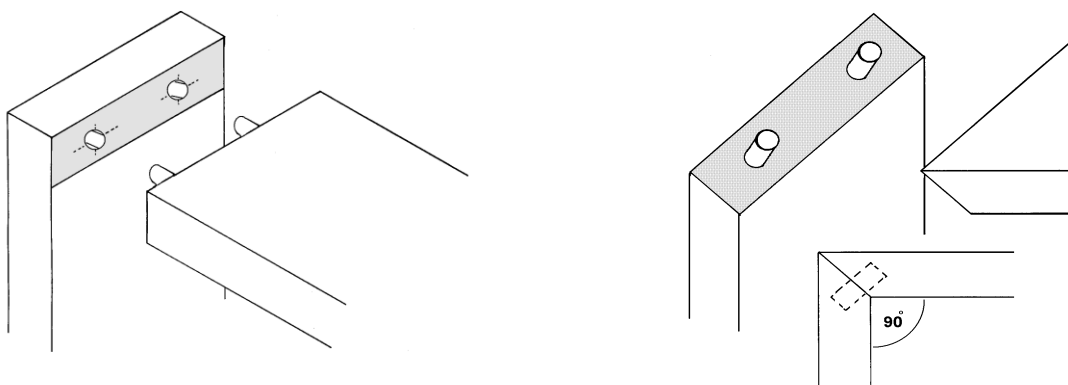
Εξωτερικά δεν φαίνονται οι στενές πλευρές των στοιχείων, ενώ από μέσα υπάρχει γκινισιά κατά μήκος τους.

Η σύνδεση γίνεται με γκινισόπηχη και κόλλα.

4.2.6.4. Σύνδεσμος κιβωτίου με καβίλιες

Οι σύνδεσμοι κιβωτίων μπορεί να γίνουν και με καβίλιες, όχι τόσο όμως σε κιβώτια μεταφοράς όσο σε μικρότερες αλλά και πιο μεγάλες κατασκευές, που δεν υφίστανται πολλές μετακινήσεις ή καταπονήσεις (π.χ. συρτάρια, κουτιά ντουλαπιών κουζίνας, κομοδίνα, γραφεία, μπιζουτιέρες κ.α.).

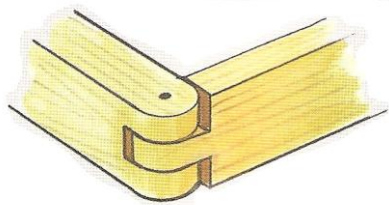
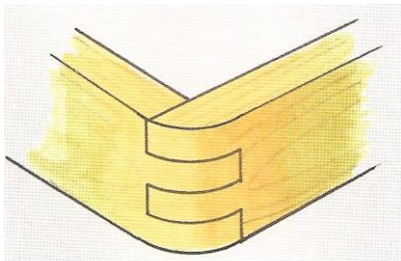
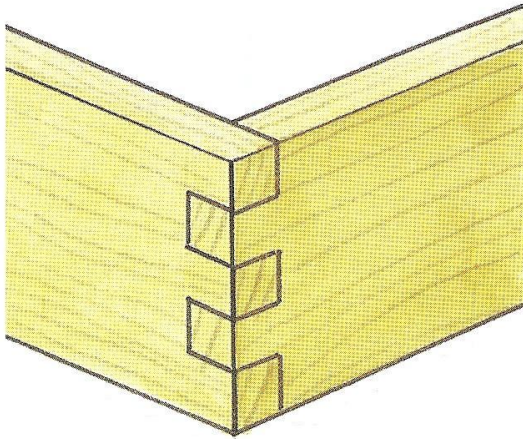
Η σύνδεση μπορεί να γίνει με κάθετο μέτωπο είτε με φαλτσογωνιά.



Ισχύει η αναγκαιότητα πολύ προσεκτικού σημαδέματος και τρυπήματος, για την τοποθέτηση των καβιλιών.

4.2.6.5. Σύνδεσμος κιβωτίου με δόντια.

Από τους πλέον σημαντικούς συνδέσμους, όχι μόνο κιβωτίων αλλά και της επιπλοποιίας γενικά. Ο σύνδεσμος **με δόντια** εξασφαλίζει αντοχή και εμφάνιση.



Υπάρχουν πολλές παραλλαγές του συγκεκριμένου συνδέσμου, με πιο κλασική αυτή με τα **ίσια δόντια** ή **δακτυλωτά**, όπως φαίνεται στο παράπλευρο σκίσο. Στην ουσία πρόκειται περί πολλαπλών μόρσων στις άκρες των στοιχείων.

Η συγκεκριμένη μορφή μπορεί να πάρει και άλλες μορφές, όπως η καμπύλη διαμόρφωση της γωνίας, μετά τη συγκόλληση του συνδέσμου, που προσδίδει εξαιρετική αισθητική. Η ίδια ακριβώς κατασκευή, χωρίς κόλλα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν βάση για κατασκευή κινητών συνδέσμων.

Τα δόντια μπορεί να είναι ισομερώς ή ανισομερώς μοιρασμένα ως προς τις διαστάσεις, μπορεί να είναι επίσης *λοξά*, *καμπύλα*, *φανερά* ή *κρυφά*. Τα λοξά δόντια (ή αγγλικού τύπου) είναι μεν πιο δύσκολα στην κατασκευή αλλά διασφαλίζουν το σύνδεσμο (δεν ανοίγει) όταν ασκούνται δυνάμεις έλξης σε μια πλευρά.



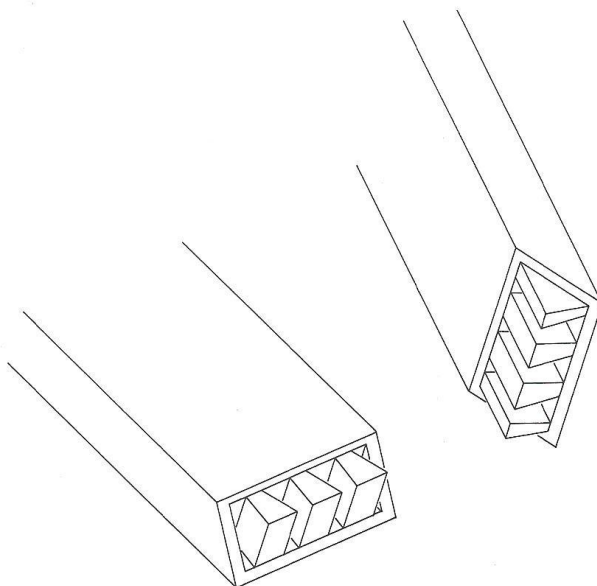
Συρτάρι με λοξά δόντια,
ημικαλυμμένα.

Κατά την έλξη (στο άνοιγμα) τα δόντια δεν επιτρέπουν την αποσύνδεση του μετώπου από το υπόλοιπο πλαίσιο του συρταριού.

Ονομάζονται ημικαλυμμένα, γιατί από τη μια πλευρά του κιβωτίου (συρταριού) δεν φαίνονται.



Διακοσμητικά δόντια
σε έπιπλο. Για την
κατασκευή τους
χρησιμοποιούνται
ειδικοί οδηγοί
(«δοντιέρες»).



Κρυφά, λοξά δόντια.
Μετά τη συναρμογή τα
δόντια δεν φαίνονται.

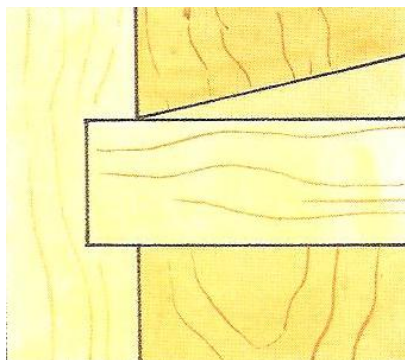
4.2.7. Σύνδεσμοι ραφιών

Στην επιπλοποιία χρησιμοποιείται πολύ και σε πολλούς τύπους επίπλων η σύνδεση ενός οριζόντιου στοιχείου με ένα κατακόρυφο, όπως ακριβώς συμβαίνει στη σύνδεση ραφιού - ορθοστάτη, π.χ. σε μια βιβλιοθήκη. Ανεξάρτητα αν το οριζόντιο στοιχείο χρησιμεύει για τοποθέτηση - φύλαξη ή όχι αντικειμένων, η σύνδεση συνήθως αποκαλείται **σύνδεσμος ραφιού** και περιλαμβάνει αρκετές περιπτώσεις που συνήθως παίζουν καθοριστικό ρόλο στο «δέσιμο» της όλης κατασκευής, μπορεί να είναι αισθητικά απαραίτητοι στο ύφος του επίπλου, φανεροί είτε κρυφοί.

Ανάλογα με τη μορφή οι σύνδεσμοι ραφιού ομαδοποιούνται σε σύνδεση με:

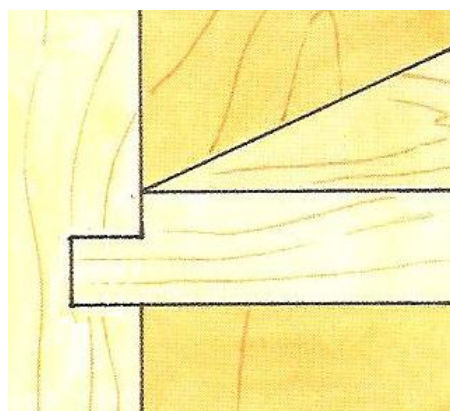
- Ποταμό
- Ποταμό και πατούρα
- Χελιδονοουρά (μονή ή διπλή)
- Δόντια περαστά (με σφήνα)

Ποταμός καλείται η αυλακιά που κάνουμε στο ξύλο κάθετα στα νερά του (η παράλληλη αυλακιά καλείται *γκινισιά*).

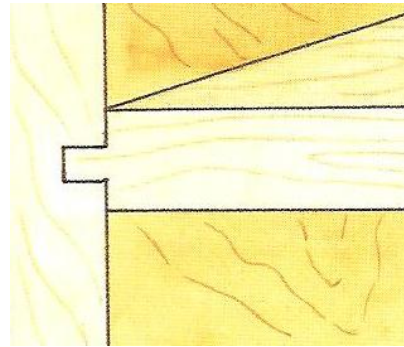


Τον πραγματοποιούμε κατά πλάτος του ορθοστάτη σε βάθος μέχρι τα $\frac{1}{3}$ του πάχους του. Το πλάτος του ποταμού είναι ίδιο με το πάχος του ραφιού.

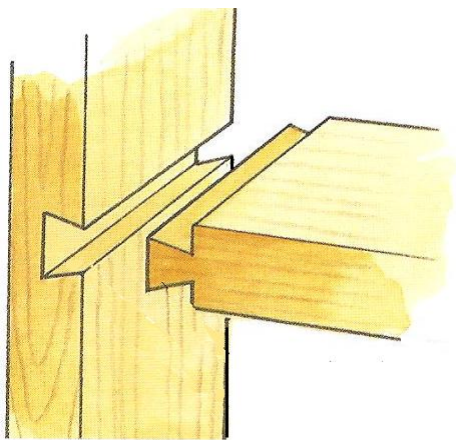
Σε παραλλαγή του συνδέσμου, δημιουργείται πατούρα στο ράφι, συνήθως στο $\frac{1}{2}$ του πάχους του, και αντίστοιχα μειώνεται το πλάτος της γκινισιάς που όμως τώρα μπορεί και να «βαθύνει» μέχρι το $\frac{1}{2}$ του πάχους του ορθοστάτη.



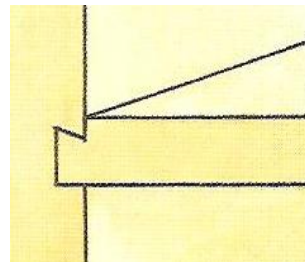
Μπορεί να γίνει και διπλή πατούρα στο ράφι, με αντίστοιχο στένεμα του ποταμού, ανάλογα με το είδος του ξύλου του ραφιού (σε τεχνητές ξυλοπλάκες δεν συνιστάται).



Στην προηγούμενη περίπτωση η κόλλα είναι απαραίτητη για τη σωστή σύνδεση, πράγμα που μπορεί να μη συμβαίνει όταν η σύνδεση πάρει τη μορφή χελιδνοουράς.

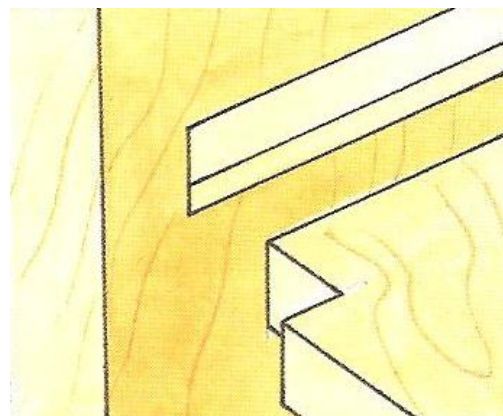


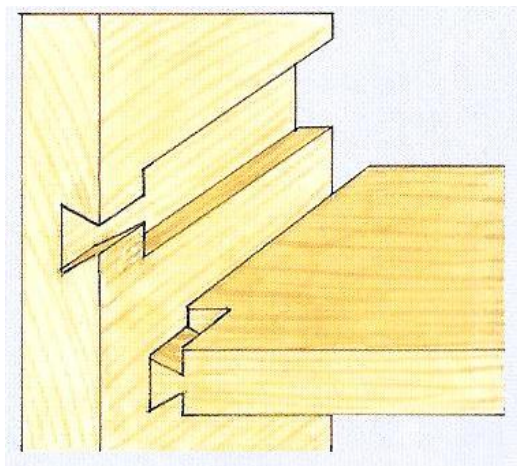
Τα δόντια της χελιδνοουράς δένουν με τον ορθοστάτη και εμποδίζουν το άνοιγμα της σύνδεσης. Η κλίση του δοντιού είναι $70^\circ - 75^\circ$.



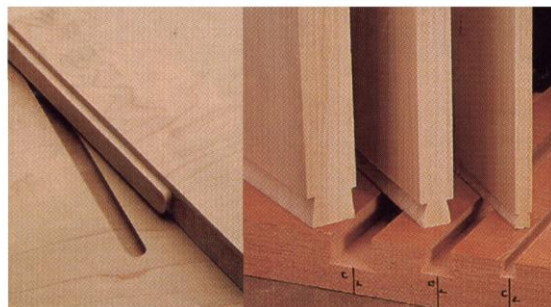
Φυσικά και εδώ το δόντι μπορεί να διαμορφωθεί μονόπλευρα.

Σε όλες τις παραπάνω συνδέσεις ο ποταμός μπορεί να ξεκινάει από το πίσω μέρος του ορθοστάτη (μπογιού) και να σταματά λίγο πριν την όψη, κάνοντας τη σύνδεση κρυφή.

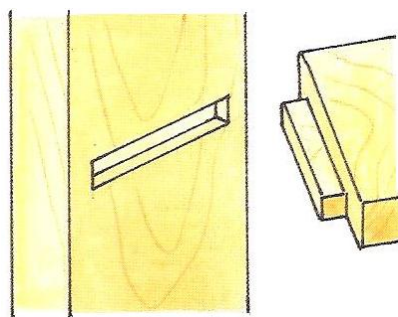




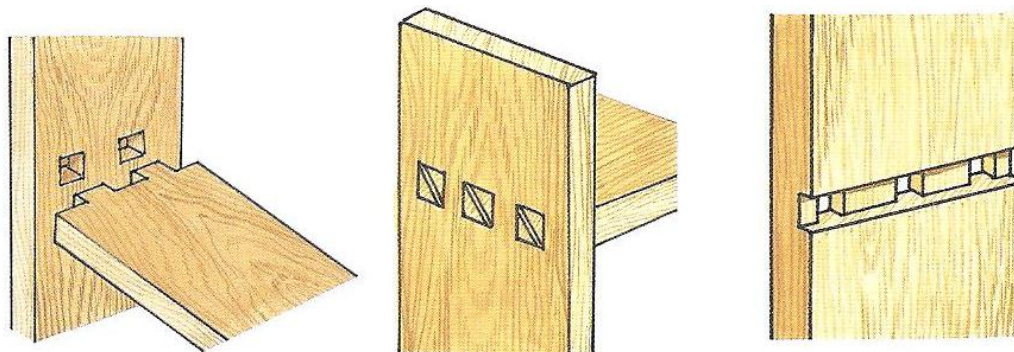
Μπορεί επίσης να έχουμε συνδυασμό των δυο τύπων (αριστερά) αλλά και διαφορετικά μεγέθη δοντιών, ανάλογα με το πάχος του ραφιού.



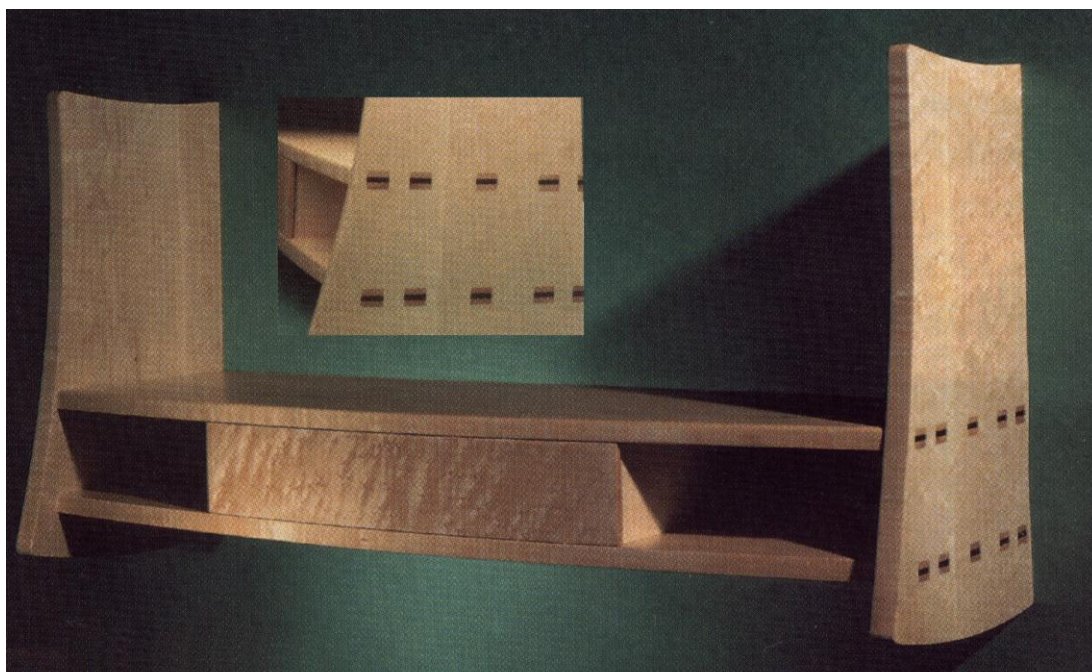
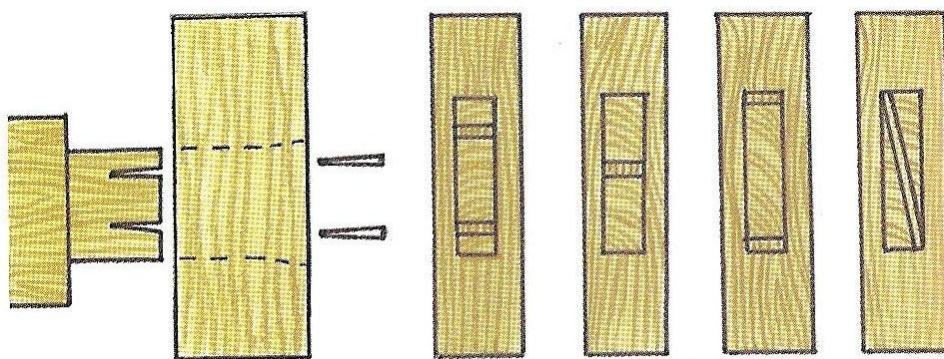
Είναι επίσης εφικτό ο ποταμός να είναι κλειστός και από τις δυο πλευρές, ειδικά όταν το έπιπλο έχει δυο εμφανείς όψεις (μπρος – πίσω). Στην περίπτωση αυτή το ράφι τοποθετείται ταυτόχρονα με το «δέσιμο» της όλης κατασκευής. Στους ανοιχτούς ποταμούς τα ράφια μπορεί να τοποθετηθούν και μετά την κατασκευή του βασικού πλαισίου.



Στην περίπτωση των περαστών δοντιών με σφήνες έχουμε μια κατασκευή ανθεκτική, μόνιμη, που με τις σφήνες επιτυγχάνεται ένα ιδιαίτερο αποτέλεσμα αισθητικά, όπως φαίνεται στα παρακάτω σχήματα και φωτογραφίες. Η κατασκευή των δοντιών μπορεί να γίνεται αυτόνομα είτε να συνδυάζεται με την ύπαρξη ποταμού στο μπόι.



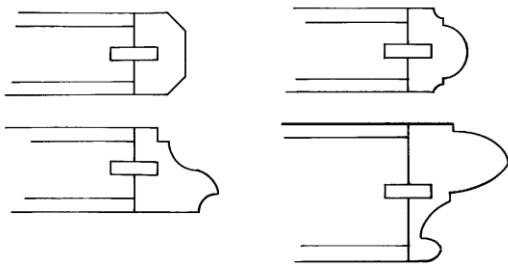
Οι σφήνες μπορεί να είναι τοποθετημένες στο κέντρο (οριζόντια ή κάθετα), στα άκρα ή και διαγώνια μέσα στο δόντι.



Συνδέσεις ραφιών μπορούν να πραγματοποιηθούν και με καβίλιες αλλά μόνο για ελαφριές κατασκευές.

4.2.8. Σύνδεσμοι τρέσων προστασίας

Τρέσα ονομάζουμε κάποια επιμήκη στοιχεία από ξύλο, που χρησιμοποιούμε είτε για να «δέσουμε» περιμετρικά μια επίπεδη κατασκευή, π.χ. ένα καπάκι τραπεζιού από αντικολλητό ή MDF, ώστε να μη φαίνονται τα σόκορα, είτε τα χρησιμοποιούμε σαν φανερή ή κρυφή ενίσχυση σε συνδέσμους πλάτους, προκειμένου να μην επιτρέψει να παραμορφωθούν (πετσικάρουν).



Σε περίπτωση περιμετρικής κάλυψης ενός επίπλου, η σύνδεση μπορεί να γίνει με απευθείας συγκόλληση είτε με χρήση γκινισόπηχης, γιατί όταν έχουμε εγκάρσια επιφάνεια (σόκορο) η συγκόλληση δεν δίνει καλά αποτελέσματα.

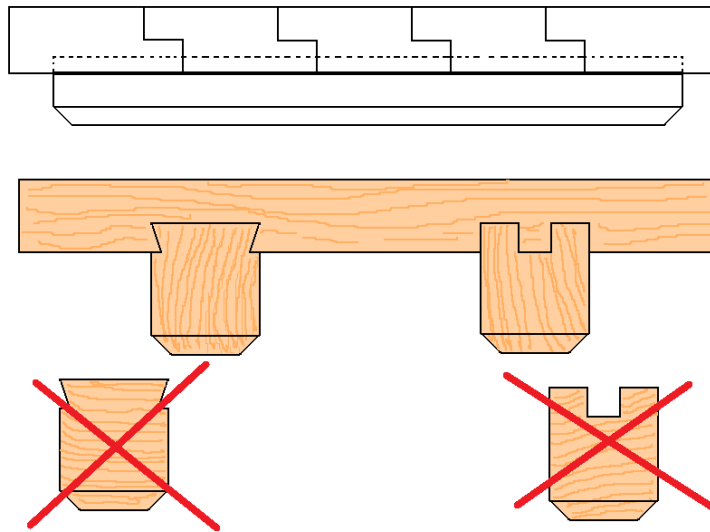
Εάν το τρέσο είναι φαρδύ μπορεί να χρησιμοποιηθεί και διπλή γκινισόπηχη. Επίσης το τρέσο μπορεί να έχει και μορφοποιημένη διατομή (*τραβηγμένο εργαλείο*), προκειμένου να προσθέσει και αισθητικά στην κατασκευή.



Τρέσο επίσης ονομάζεται και η λωρίδα ξύλου που μπαίνει στην πίσω πλευρά ενός συνδέσμου πλάτους, προκειμένου να εμποδίσει τις παραμορφώσεις λόγω ρίκνωσης – διόγκωσης, που είναι σοβαρό θέμα στις κατά πλάτος συνδέσεις.



Το τρέσο μπορεί να τοποθετηθεί καρφωτά, κολλητά είτε (το ορθότερο) χωνευτά στα στοιχεία της κατά πλάτος σύνδεσης.



Στο σχήμα απεικονίζονται δυο τρόποι εφαρμογής ενός τρέσου προστασίας μιας επιφάνειας, που αποτελείται από σανίδες κατά πλάτος συνδεδεμένες με πατούρα. Ο ένας με χελιδονοουρά και ο άλλος με διπλό ποταμό (στο δεύτερο χρειάζεται απαραίτητα κόλλα, στον πρώτο δεν είναι απολύτως αναγκαία). Προσοχή χρειάζεται στην επιλογή της επιφάνειας του τρέσου που θα μπει μέσα στην επιφάνεια.

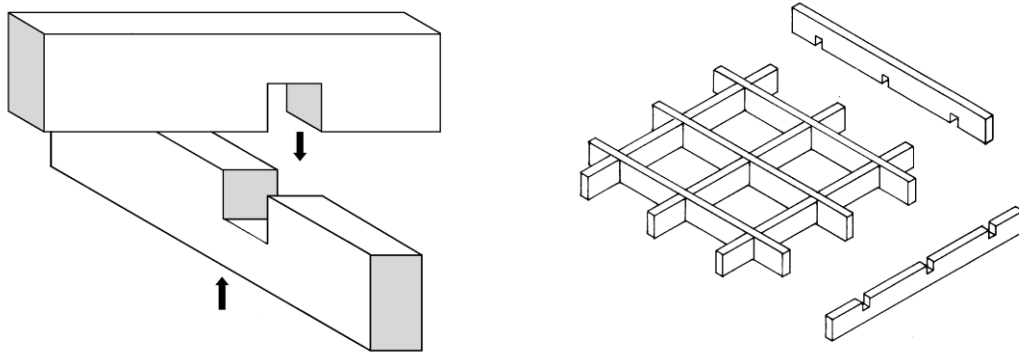
Πρέπει να είναι ακτινική ώστε να υμε τη μικρότερη δυνατή /ωση, οπότε το τρέσο δεν θα ράνει και θα εφαρμόζει καλά.



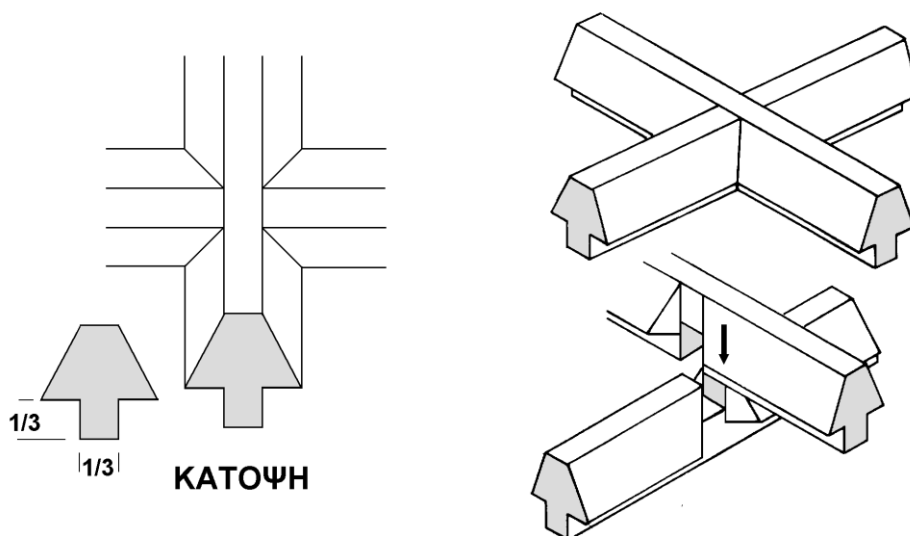
Αρχαία αιγυπτιακή σαρκοφάγος (Μουσείο Βερολίνου).
Η κατά πλάτος σύνδεση του καπακιού έχει γίνει με τη βοήθεια τρέσου, στερεωμένου με ξύλινες καβίλιες.

4.2.8. Σύνδεσμοι διασταυρούμενων στοιχείων

Όταν έχουμε στοιχεία που διασταυρώνονται παρατηρούμε το ένα στοιχείο (συνήθως το κατακόρυφο) να φαίνεται συνεχές και το άλλο να διακόπτεται και να συνεχίζει από την άλλη πλευρά. Είναι πολύ συνηθισμένο στα τζαμιλίκια παραθύρων, τα ονομαζόμενα και **καΐτια**. Χρησιμοποιείται ωστόσο και σε άλλες κατασκευές της ξυλουργικής και της επιπλοποιίας, όπως κάγκελα, πέργκολες, πλάτες καρεκλών, καπάκια τραπεζιών κήπου, διακοσμητικές κατασκευές, διαχωριστικά χώρων, κ.α. Ο τρόπος κατασκευής του συνδέσμου είναι ένα μισοχάραγμα που γίνεται και στα δυο στοιχεία και το ένα «χωνεύεται μέσα στο άλλο, με γωνία 90° αλλά η γωνία μπορεί και να διαφέρει.



Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται σε παράθυρα (τζαμιλίκια), ο σύνδεσμος κατασκευάζεται και με πατούρα για την τοποθέτηση τζαμιών.





Υαλοστάσιο με καΐτια σε παράθυρο

Διασταυρώσεις στοιχείων μπορεί να έχουμε και στην ξυλουργική.



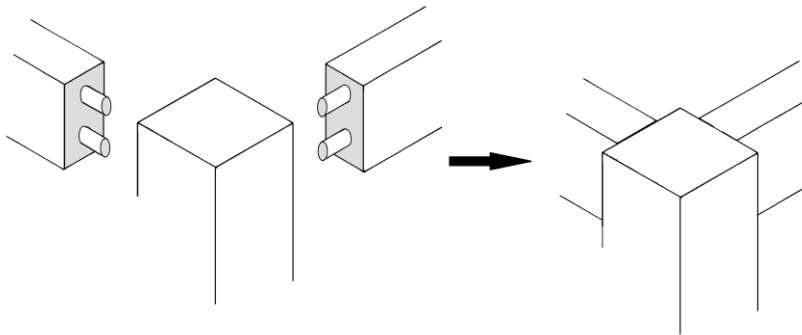
Λεπτομέρεια από την κατασκευή του κτιρίου (δεξιά). Οι δυο αντηρίδες διασταυρώνονται στο μέσον (με μισοχάραγμα), ενώ τα άκρα συνδέονται στα άλλα στοιχεία με λοξή γωνία.

4.2.9. Σύνδεσμοι τριών διευθύνσεων

Συνδέσμους τριών διευθύνσεων (ή στερεάς γωνίας) έχουμε όταν πρέπει στο ίδιο σημείο να ενώσουμε ξύλινα στοιχεία προερχόμενα από 3 διαφορετικές διευθύνσεις. Είναι μια πολύ συνηθισμένη σύνδεση στα έπιπλα με σκελετό (καρέκλα, τραπέζια, μπουφέδες, κ.α.), τη συναντάμε επίσης και στην ξυλουργική. Στις περισσότερες περιπτώσεις υπάρχει ένα κατακόρυφο κεντρικό στοιχείο, από το οποίο ξεκινάνε άλλα στοιχεία προς διάφορες διευθύνσεις δημιουργώντας μια τριέδρη γωνία. Οι συνδέσεις πάνω στο κεντρικό στοιχείο είναι κάποιες από αυτές που γνωρίσαμε ήδη στους γωνιακούς συνδέσμους.

4.2.9.1. Σύνδεσμος τριών διευθύνσεων με καβίλιες

Ο ίδιος με τον γωνιακό με καβίλιες σε ίσια επιφάνεια (όχι φαλτσογωνιά). Εύκολη και γρήγορη κατασκευή αλλά μόνο για ελαφριά φορτία. Απαιτείται (όπως πάντα με τις καβίλιες) μεγάλη ακρίβεια στο σημάδεμα.

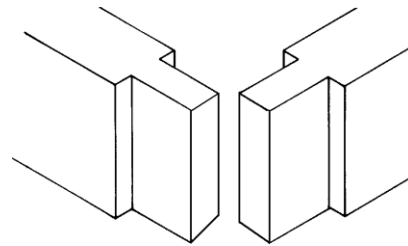
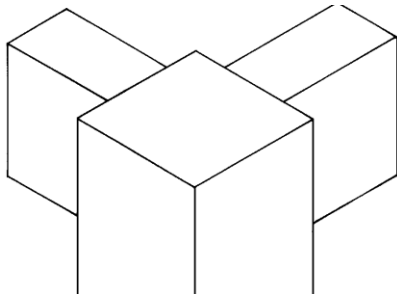


4.2.9.2. Σύνδεσμος τριών διευθύνσεων με μόρσα

Χρησιμοποιείται πάρα πολύ στην επιπλοποιία, για την κατασκευή σκελετών επίπλων, π.χ. τραπέζια, καρέκλες, μπουφέδες, σκρίνια, γραφεία κ.α. , βρίσκει όμως εφαρμογές και στην ξυλουργική.

Η εμφάνισή του είναι η ίδια με αυτόν με τις καβίλιες. Αντί καβιλιών έχουμε ένωση με μόρσα. Οι τραβέρσες έχουν συνήθως μικρότερο πάχος από το μπόι και τα μόρσα τους δεν μπορεί να έχουν μήκος περισσότερο από το $\frac{1}{2}$ του πάχους (ή πλάτους) του μπογιού.

Είναι σταθερός και αντέχει σε φορτίσεις.



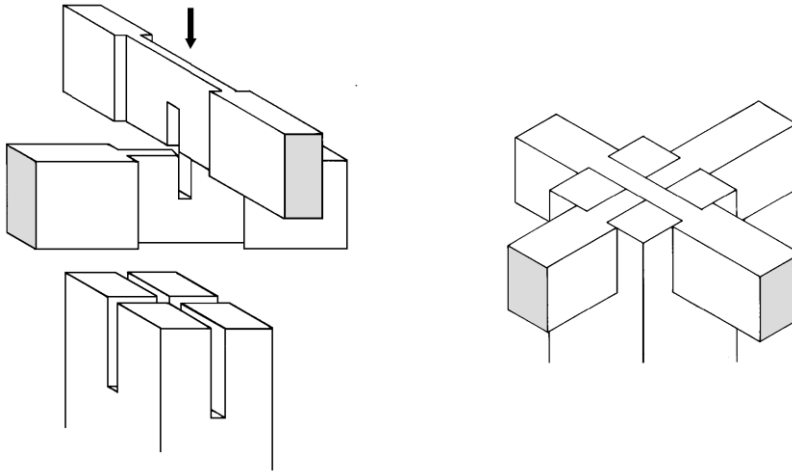
4.2.9.3. Σύνδεσμος τριών διευθύνσεων με λοξά μέτωπα

Κατεχοχήν σύνδεσμος της επιπλοποιίας με υψηλή αισθητική αξία, που εφαρμόζεται σε εμφανείς σκελετούς κιβωτιόσχημων κατασκευών. Έχει μέτρια μηχανική αντοχή. Για τη συγκόλλησή του χρησιμοποιούνται φρεζοκαβίλιες.



4.2.9.4. Σύνδεσμος τριών διευθύνσεων σταυρωτός

Κατεξοχήν σύνδεσμος της ξυλουργικής με εφαρμογές σε ξύλινα σπίτια, πέργκολες, υπόστεγα. Η σύνδεση γίνεται στην κορυφή κολώνας, πάνω στην οποία γίνεται η διασταύρωση των άλλων δυο στοιχείων. Εμπεριέχει δηλαδή τον μισοχαρακτό, τον ξεμορσαριστό και τη διασταύρωση ξύλων.

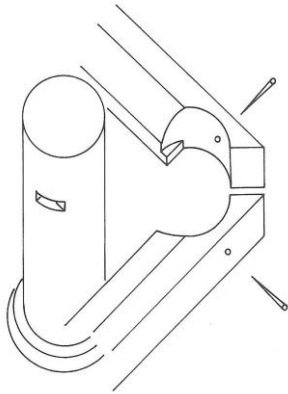


Επάνω, σύνδεσμος 3 διευθύνσεων σταυρωτός.

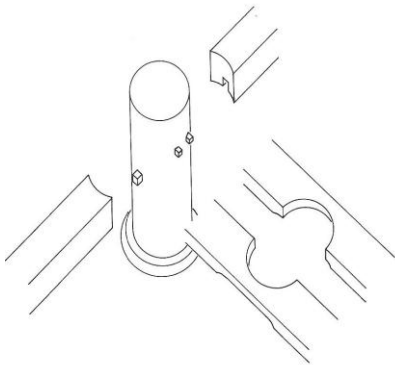
Δεξιά, η ανάποδη εφαρμογή σε ξύλινη εκκλησία (Νορβηγία). Τα διασταυρούμενα στοιχεία είναι οι στρωτήρες και πάνω στη διασταύρωσή τους ξεκινάει η γωνιακή κυλινδρική ξύλινη κολώνα.



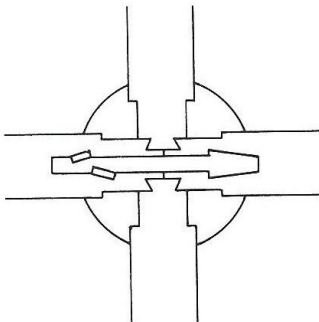
Παραλλαγές στους συνδέσμους 3 διευθύνσεων υπάρχουν πολλές, με εφαρμογές κυρίως στην ξυλουργική.



Ιαπωνικός σύνδεσμος. Η στερέωση γίνεται με δόντι και πείρους.

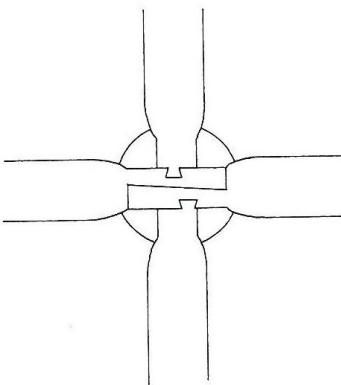


Ιαπωνικός σύνδεσμος. Η στερέωση γίνεται πάνω σε πρόσθετα δόντια.

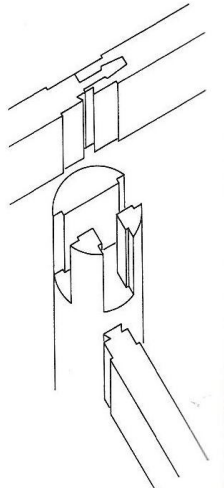


Ιαπωνικός σύνδεσμος. Γίνεται σύζευξη 4 δοκαριών πάνω στην κολώνα.

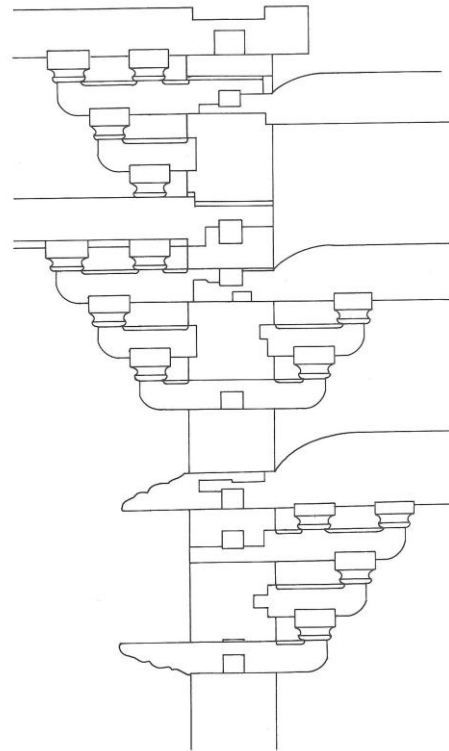
Με το πρόσθετο μόρσο και τις σφήνες που τοποθετήθηκαν αυξήθηκε η αντοχή σε δυνάμεις εφελκυσμού.



Όπως ο προηγούμενος



Όπως ο προηγούμενος με 3 συνδεόμενα στοιχεία.



ναό.
με ξετρύπημα) διαμπερή μόρσα -
υποστηρίγματα που υποστηρίζονται από άλλα υποστηρίγματα, προκειμένου
πάνω σε κάθε τέτοιο σύμπλεγμα να πατήσει ένα ξύλινο δοκάρη!!!
Λεπτομέρειες της κατασκευής φαίνονται και στο σχέδιο της κολώνας, στα δεξιά.

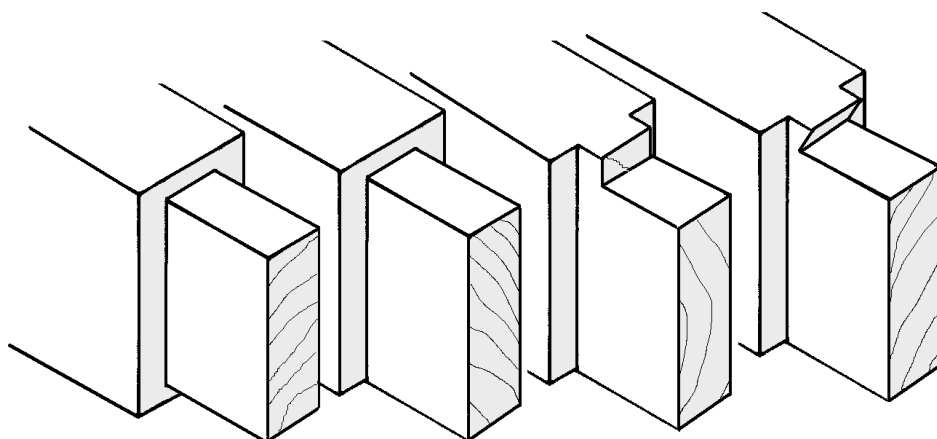
4.2.10. Σύνδεσμοι πλαισίων

Για τις ανάγκες της επιπλοποιίας αλλά και τις ξυλουργικές (ιδιαίτερα στα κουφώματα) κατασκευάζονται πολλές φορές κάποια **πλαίσια** μέσα στα οποία ενθέτουμε κάποια άλλη ξύλινη επιφάνεια (*ταμπλάς*), τοποθετούμε τζάμια, πίνακες κλπ. Πρόκειται δηλαδή για κατασκευές που καλύπτονται με κάποιον γωνιακό σύνδεσμο, λόγω όμως του μεγάλου βάρους ή της κίνησης που συνήθως έχουν (π.χ. οι πόρτες) δεν μας καλύπτουν οι συνήθεις γωνιακοί σύνδεσμοι και αξιοποιούνται οι λεγόμενοι **περαστοί σύνδεσμοι**. Τους περαστούς συνδέσμους λοιπόν καθώς και τη σύνδεση των στοιχείων πλήρωσης των πλαισίων τους εξετάζουμε ως ξεχωριστή ενότητα, καθώς παίζουν πολύ σημαντικό σε άπειρες εφαρμογές των ξυλοκατασκευών.

4.2.10.1. Γωνιακός περαστός σύνδεσμος πλαισίου

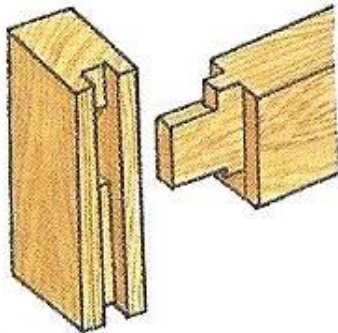
Ο **γωνιακός περαστός σύνδεσμος** αποτελεί εξέλιξη του γωνιακού ξεμορσαριστού, με τη διαφορά ότι το κατακόρυφο στοιχείο, το *μπόι* ή *θηλυκό*, δεν είναι «ανοιχτό» αλλά έχει διαμορφωμένη μια τρύπα, τη *μορσότρυπα*, που θα δεχτεί το *μόρσο* από το οριζόντιο στοιχείο, την *τραβέρσα* ή *αρσενικό*. Το μόρσο τώρα βέβαια είναι πιο στενό στο πλάτος, σε σχέση με το πλάτος της τραβέρσας. Όταν λοιπόν ο σύνδεσμος είναι δεμένος το θηλυκό κρέμεται από το αρσενικό και δεν μπορεί παρ' όλο το βάρος του να απελευθερωθεί και να ανοίξει ο σύνδεσμος.

Το σχήμα του μόρσου μπορεί να διαφέρει από σύνδεσμο σε σύνδεσμο.

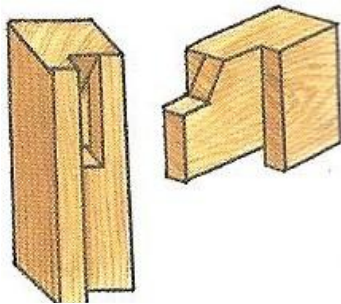


Στα αριστερά το μόρσο είναι λεπτότερο σε πλάτος και από τις δυο πλευρές της τραβέρσας, το επόμενο είναι στενότερο από την εξωτερική (πάνω) πλευρά μόνο, τα δυο επόμενα έχουν ίσιο και λοξό **κολάκι**. Το κολάκι είναι μια προαιρετική ιδιομορφία

στην κατασκευή του μόρσου και γίνεται όταν η τραβέρσα έχει μεγάλο μήκος ή το μόρσο είναι πολύ στενό, ώστε σε περίπτωση που εμφανιστούν τάσεις στρέβλωσης στην τραβέρσα (πετσικάρισμα) να εμποδίσει την παραμόρφωση.

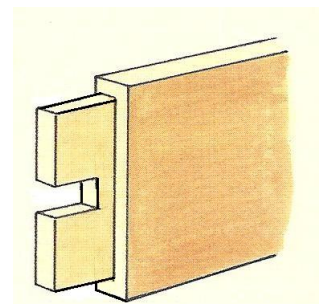
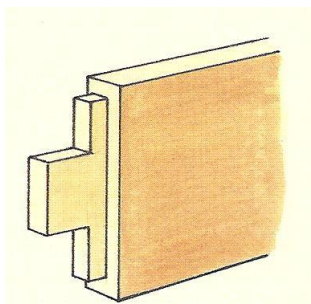
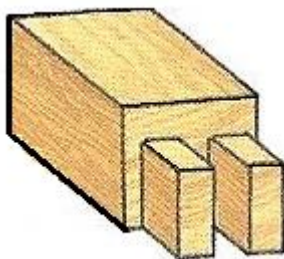


Η κατασκευή του συνδέσμου έχει μια γκινισιά που διατρέχει εσωτερικά τα στοιχεία του πλαισίου, όταν πρόκειται να τοποθετηθεί ένας μόνιμος ταμπλάς.

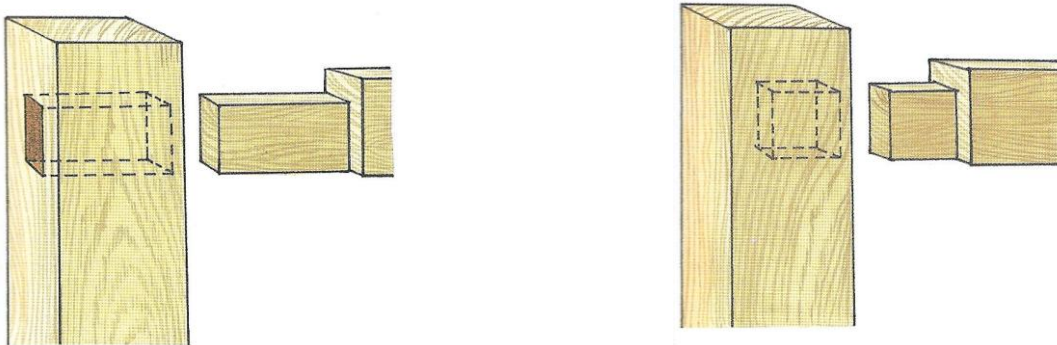


Στην περίπτωση που μέσα στο πλαίσιο θα τοποθετηθεί τζάμι, η κατασκευή γίνεται με πατούρα, όπως είδαμε ήδη και στον γωνιακό ξεμορσαριστό.

Όταν το μπόι έχει μεγάλο πάχος είναι δυνατόν να κατασκευαστεί διπλό μόρσο οριζόντια (κάτω αριστερά), ώστε να αυξηθεί η επιφάνεια συγκόλλησης, ενώ παράλληλα δεν «αδυνατίζει» πολύ το μπόι στο σημείο σύνδεσης από τη μεγάλη διατομή μιας μορσότρυπας. Αντίθετα, όταν η τραβέρσα είναι πολύ πλατιά, π.χ. η κάτω τραβέρσα σε ταμπλαδωτές πόρτες είναι πάντα φαρδύτερη, το μόρσο δεν είναι απαραίτητο να έχει όλο το πλάτος της, οπότε κάνουμε διπλό κολάκι (πάνω-κάτω) ή διπλό μόρσο (βλ. σχήματα στο μέσον και δεξιά, αντίστοιχα).



Το βάθος της μορσότρυπας μπορεί να διαπερνά όλο το πλάτος του μπογιού, οπότε μιλάμε για *ξεπεραστά* ή *φανερά* μόρσα. Σε αντίθετη περίπτωση τα μόρσα δεν φαίνονται από την έξω πλευρά του πλαισίου, δηλ. έχουμε *κρυφά* μόρσα (σχήμα, δεξιά).

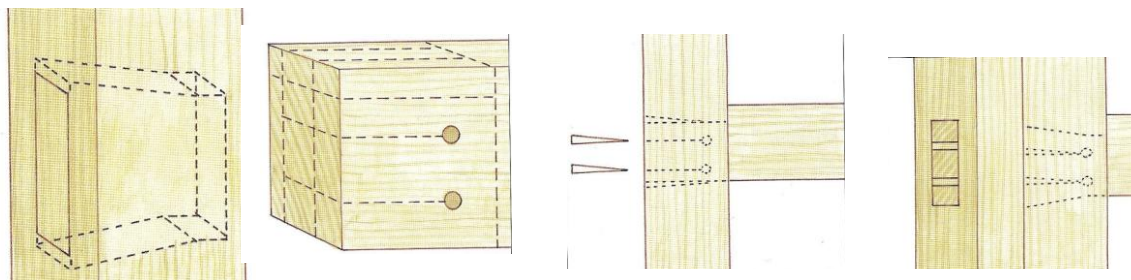


Στις φωτογραφίες βλέπουμε έναν περαστό σύνδεσμο με κρυφά μόρσα, από πορτάκι επίπλου. Η γκινισιά στο εσωτερικό θα δεχτεί το στοιχείο πλήρωσης της κατασκευής (ταμπλά ή τζάμι).



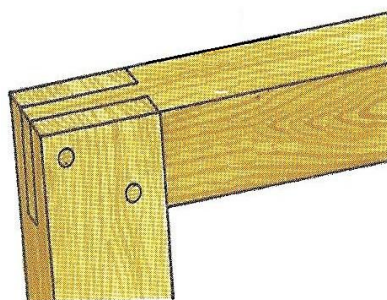
Η κατασκευή της γκινισιάς εσωτερικά γίνεται συνήθως με κοπτικό εργαλείο (πριν τη σύνδεση του πλαισίου), που διαμορφώνει (διακοσμεί) ταυτόχρονα τις ακμές των στοιχείων του πλαισίου.

Ο περαστός σύνδεσμος μπορεί να γίνει και στο ενδιάμεσο του μπογιού, όταν αυτό έχει μεγάλο μήκος. Πρόκειται δηλαδή για **γωνιακό περαστό σύνδεσμο τύπου Τ**, όπως συμβαίνει συνήθως με την μεσαία τραβέρσα στις ταμπλαδωτές πόρτες. Είναι δυνατόν, ικανοποιώντας παράλληλα και αισθητικές ανάγκες, να προσθέσουμε στο σύνδεσμο και σφήνες περίπου όπως είδαμε στους συνδέσμους ραφιού.



Με σφήνες στις εξωτερικές πλευρές του μόρσου σφίγγουν τα μόρσα και στους περαστούς συνδέσμους των κουφωμάτων.

Η κατασκευή στο προηγούμενο σχήμα είναι προφανές ότι δεν μπορεί να ανοίξει. Αντίστοιχα, σε γωνιακό περαστό σύνδεσμο μπορούν να τοποθετηθούν καβίλιες, αν υπάρχει φόβος να ανοίξει ο σύνδεσμος.

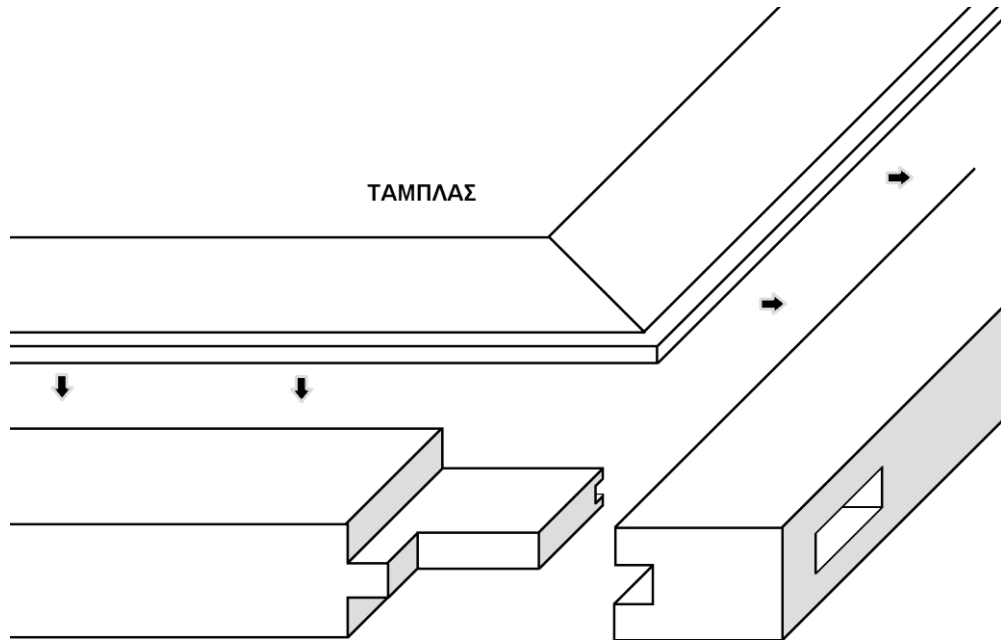


4.2.10.2. Στοιχεία πλήρωσης των πλαισίων

Στο εσωτερικό των πλαισίων τοποθετείται τζάμι είτε μια επιφάνεια (ταμπλάς) από συμπαγές ξύλο, αντικολλητό ή MDF. Το αντικολλητό ή το MDF μπορεί να έχουν εξ αρχής το επιθυμητό πάχος (5-8 mm) ενώ αποτελούν επίσης μια ενιαία επιφάνεια.

Αντίθετα, στην περίπτωση της συμπαγούς ξυλείας κατασκευάζεται η επιφάνεια από σανίδες πλευρικά (κατά πλάτος) συγκολλημένες. Η σύνδεσή τους μπορεί να γίνει με απευθείας συγκόλληση, με πατούρα ή με γκινισόπηχη. Για λόγους αισθητικούς, πολλοί προτιμούν ο ταμπλάς να έχει σανίδες με εφαπτομενική σχεδίαση. Για να αποφεύγεται όμως η υπερβολική ρίκνωση και διόγκωση καλύτερα είναι οι σανίδες να έχουν ακτινικές τομές (*ισόβενες*) ή να προέρχονται από σανίδες με εφαπτομενική σχεδίαση μεν αλλά από κεντρική πλάκα του κορμού. Σε κάθε περίπτωση, στο εσωτερικό της γκινισιάς δεν μπαίνει κόλλα, για να μπορεί ο ταμπλάς να «κινείται» χωρίς κίνδυνο να ανοίξει την όλη κατασκευή αν αυξηθεί από υγρασία το πλάτος του. Για τον ίδιο λόγο και το συνολικό πλάτος από τη μια γκινισιά στην άλλη (οριζόντια)

πρέπει να είναι κάποια χιλιοστά μεγαλύτερο από το συνολικό πλάτος του ταμπλά, ώστε να μπορεί να ανέχεται τις πιθανές αυξομειώσεις του πλάτους του.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γρηγορίου Θ. 1991. Προϊόντα ξύλου , τυποποίηση. Α.Π.Θ. 1991.
- Κυριακίδης, Γ., Παπάζογλου – Παπαζογλάκης, Κ. 2005. Κατασκευαστικό Σχέδιο Επίπλου και Επιπλοποιίας. ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2005, σελ. 283.
- Noll, T. 1998. Techniques des Assemblages en Bois. Eyrolles, Paris, 1998, p. 144.
- Νταλός, Κακαράς 2000. Σημειώσεις Τεχνολογίας Παραγωγής Επίπλου Ι. ΤΕΙ Λάρισας, Παρ. Καρδίτσας, Τμήμα Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου, Καρδίτσα, 2000, σελ. 33.
- Οικονομίδης, Γ. 1957. Ξυλουργικά. Επιπλοποιία, Έπιπλα σχήματος κιβωτίου. Αθήνα, 1957, σελ. 131.
- Οικονομίδης, Γ. 1958. Ξυλουργικά. Ξυλουργική, Ξυλουργικά οικοδομών. Αθήνα, 1958, σελ. 141.
- Σκαρβέλης, Μ., Ζώρζος, Ι. 2005. Συνδεσμολογία. ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2005, σελ. 202.
- The Art of Woodworking. 1995. Classic American Furniture. Time-life books, Alexandria, Virginia, 1995, Vol. 20, p. 145.
- Zwerger, K. 2000. Wood and Wood Joints: Building Traditions in Europe and Japan. Birkäuser ed., Berlin, 2000, p. 278.

Ιστότοποι:

<http://www.modernfurnitureclassics.com/index>

wikipedia

<http://www.woodworkdetails.com>

http://haris.jappee.com/diplomatiki/5k1_1b.html

ΓΛΩΣΣΑΡΙ ΟΡΩΝ (ελληνοαγγλικό)

Γκινισιά	Groover
Γκινισιά – μόρσο (γλώσσα – λούκι)	Tonge and groove
Γκινισόπηχη	Tonge-in-groove
Γωνιακός τύπου Ταυ μισοχαρακτός με χελιδονοουρά	Dovetail overlap
Γωνιακός ξεμορσαριστός	Corner bridle joint
Ίσιος σύνδεσμος (κάθετα μέτωπα)	Butt joint
Μισοχαρακτός	Half lap joint
Ξεμορσαριστός	Bridle joint
Ξεμορσαριστός τύπου Ταυ	T- bridle joint
Ποταμός	Dado
Σύνδεσμος κατά πλάτος	Edge to edge joint
Σύνδεσμος κιβωτίου	Box joint
Φαλτσογωνιά	Miter joint
Χελιδονοουρά	Dovetail

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΠΙΠΛΟΥ	6
3. ΕΙΔΗ ΕΠΙΠΛΟΥ.....	7
3. ΕΙΔΗ ΕΠΙΠΛΟΥ.....	8
4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΕΠΙΠΛΟΥ	12
4.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	12
4.2. ΟΙ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	14
4.2.1. Σύνδεσμοι μήκους	22
4.2.1.1. Μισοχαρακτός σύνδεσμος	22
4.1.2.2. Ξεμορσαριστός σύνδεσμος	25
4.2.2. Σύνδεσμοι πλάτους	29
4.2.2.1. Απλή σύνδεση κατά πλάτος	31
4.2.2.2. Σύνδεση με πατούρα	32
4.2.2.3. Σύνδεση με γκινισόπηχη	32
4.2.2.3. Σύνδεση με πτερύγιο - γκινισιά	33
4.2.2.4. Σύνδεση με καβίλιες.....	34
4.2.3. Σύνδεσμοι γωνιών	35
4.2.3.1. Γωνιακός μισοχαρακτός	35
4.2.3.2. Γωνιακός ξεμορσαριστός	36
4.2.3.3. Γωνιακός ξεμορσαριστός με πατούρα	36
4.2.3.4. Γωνιακός σύνδεσμος με καβίλιες.....	37
4.2.3.4. Γωνιακός σύνδεσμος με καβίλιες.....	38
4.2.3.4. Γωνιακός σύνδεσμος με φαλτσογωνιά και ξένο μόρσο.....	39
4.2.4. Σύνδεσμοι γωνιών τύπου T	41
4.2.4.1. Μισοχαρακτός τύπου T, ίσιος ή με χελιδονοουρά.	41
4.2.4.2. Γωνιακός σύνδεσμος τύπου T ξεμορσαριστός	42
4.2.4.3. Γωνιακός σύνδεσμος τύπου T, ξεπεραστός με σφήνα (λυόμενος)	43
4.2.5. Σύνδεσμοι γωνιών οξείας γωνίας.....	49
4.2.6. Σύνδεσμοι κιβωτίων	53
4.2.6.1. Καρφωτός σύνδεσμος κιβωτίου	54
4.2.6.2. Σύνδεσμος κιβωτίου με πτερύγιο	55

4.2.6.3. Σύνδεσμος κιβωτίου με γκινισόπηχη.....	56
4.2.6.4. Σύνδεσμος κιβωτίου με καβίλιες	56
4.2.6.5. Σύνδεσμος κιβωτίου με δόντια.	57
4.2.7. Σύνδεσμοι ραφιών.....	59
4.2.8. Σύνδεσμοι τρέσων προστασίας.....	63
4.2.8. Σύνδεσμοι διασταυρούμενων στοιχείων	64
4.2.8. Σύνδεσμοι διασταυρούμενων στοιχείων	65
4.2.9. Σύνδεσμοι τριών διευθύνσεων	67
4.2.9.1. Σύνδεσμος τριών διευθύνσεων με καβίλιες.....	67
4.2.9.2. Σύνδεσμος τριών διευθύνσεων με μόρσα	67
4.2.9.3. Σύνδεσμος τριών διευθύνσεων με λοξά μέτωπα.....	68
4.2.9.4. Σύνδεσμος τριών διευθύνσεων σταυρωτός	69
4.2.10. Σύνδεσμοι πλαισίων	72
4.2.10.1. Γωνιακός περαστός σύνδεσμος πλαισίου.....	72
4.2.10.2. Στοιχεία πλήρωσης των πλαισίων.....	75
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	77
ΓΛΩΣΣΑΡΙ ΟΡΩΝ (ελληνοαγγλικό)	78
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	79