

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α

# Υλικά και προσωπικό κατασκευής

Βασικοί συντελεστές για την εξέλιξη και τις κατευθύνσεις στην κατασκευή είναι, εκτός από τον οικονομικό, ο ανθρώπινος παράγοντας και τα υλικά.

### Α.1. ΟΙΚΟΔΟΜΟΙ

Ο παράγοντας άνθρωπος αφορά όλους τους συντελεστές της κατασκευής, ακόμη και τους χρήστες της αποπερατωμένης κατασκευής. Άλλωστε στην πρωτογενή φάση ο κατασκευαστής ήταν και ο χρήστης της οικοδομής<sup>1</sup>, στην εξέλιξη δε, με τον καταμερισμό εργασίας, οι οικοδόμοι διατήρησαν τη νοοτροπία του χρήστη και κατασκεύαζαν τις κατοικίες έχοντας κατά νου (παράλληλα με τις επιταγές του εργοδότη) και τη δική τους νοοτροπία και συνήθειες<sup>Π1</sup>. Αν και δεν έχουμε επαρκείς γνώ-

σεις για όλη την περίοδο από την προϊστορική εποχή, τους αρχαϊκούς και αρχαίους οικισμούς<sup>2</sup>, πιστεύεται ότι από πολύ νωρίς διαμορφώθηκαν στην οικοδομή τα σχήματα που κληροδοτήθηκαν από την μιά εποχή στην άλλη έως την Απελευθέρωση και τη δημιουργία του Νεοελληνικού κράτους<sup>3</sup>: Είναι αξιοσημείωτο ότι το έργο των συντεχνιών των οικοδόμων ήταν ιδιαίτερα ευρύ. Περιλάμβανε όχι μόνο την κατασκευή, αλλά (μεταξύ άλλων) και την τεχνική εκπαίδευση.

Οι συντεχνίες (συνάφια) των Ελλήνων τεκτόνων<sup>4</sup> που αποτελούνταν από 10-20 μέλη (ενώ υπήρχαν έως και εκατονταμελή συνάφια) είχαν τυποποιημένη ιεραρχία<sup>5</sup> η οποία ήταν η εξής: α) Ο **επικεφαλής**. Στους βυζαντινούς χρόνους αποκα-

1. Όταν ο άνθρωπος, στο πρώτο στάδιο διαφοροποίησης του από τον υπόλοιπο ζωικό κόσμο, άρχισε να κατασκευάζει την κατοικία του με σχεδιασμό και όχι με το ένστικτο, ακολούθησε τα πρότυπα της αρχικής φυσικής κατοικίας του: οι κατοικίες στις σπηλιές ήταν τα υποδείγματα για τους θόλους και εκείνες των δέντρων για τις στέγες.
2. Αρχαιολογικές μαρτυρίες πάντως, από τη Γεωμετρική, Αρχαϊκή, Κλασική και Ελληνιστική περίοδο (10ος-3ος αιώνας π.Χ.), αποδεικνύουν το υψηλό επίπεδο των Ελλήνων στην οργάνωση κατοικίας και οικισμών, τη γνώση οικοδομικών υλικών, ηλιασμού (ανοίγματα προς Ν ή ΝΑ, κλιμάκωση των όγκων), αερισμού, εδάφους και τοποθεσίας. Η επιλογή της ορθής τοποθεσίας σε σχέση με τον ηλιασμό και τους ανέμους αναφέρεται σε κείμενα των προσωκρατικών φιλοσόφων, ο Σωκράτης έδωσε οδηγίες για εκείνο που οι σύγχρονοί μας ονόμασαν «Ηλιακό Σπίτι του Σωκράτη», ενώ φιλόσοφοι (όπως ο Αριστοτέλης) διατυπώνουν οδηγίες για το σχεδιασμό των πόλεων και των κτιρίων. Στο «Περί Αέρων, Υδάτων, Τόπων» του Ιπποκράτη (5ος αιώνας) εντοπίζονται οι ορθές και οι ατυχείς επιλογές της τοποθεσίας ενός οικισμού από τις συνέπειες που διαπιστώνονται στην υγεία των κατοίκων του. Η πρόταση του Ιπποκράτη για τον ορθό και υγιεινό προσανατολισμό: Η πόλη «πρέπει να είναι στραμμένη προς την Ανατολή κατά το δυνατόν ή προς το Νοτιά και να αναπτύσσεται σε κατηφορικό έδαφος».
3. Κατά τη Ρωμαϊκή εποχή, επειδή άρχισαν να εφαρμόζονται τεχνικές που βασίζονταν στην ομαδική εργασία (και όχι στην προσωπικότητα), εμφανίστηκαν οι συντεχνιακές οργανώσεις. Οι γνώσεις μας για τη συντεχνιακή οργάνωση κατά την περίοδο αυτή βασίζονται στη ρωμαϊκή νομοθεσία και σε επιγραφικά μνημεία. Στο Βυζάντιο εκτός από τον όρο Συντεχνία αναφέρονται και οι ονομασίες Τάγματα, Συστήματα, Σώματα, Τάξεις και «ήταν πάντα κάτω από τον έλεγχο της Πολιτείας που επέπτευε την οργάνωση του αριθμού των μελών, τη λειτουργία». Ο όρος συνάφια έχει μεν αραβοπερσική προέλευση (ισοαφ-ενσαφ) ίσως όμως είναι επαναδανεισμός από την ελληνική αφετηρία, συν-άπτομαι, συνεργάζομαι. Την εποχή της Τουρκοκρατίας οι συντεχνίες «δυνάμωσαν, συσφίχθηκαν με εσωτερικούς κανονισμούς και απόχτησαν μεγαλύτερες δικαιοδοσίες». Έτσι η Τουρκική εξουσία είχε να κάνει με έναν μόνο υπεύθυνο στην είσπραξη των φόρων, είχε καλά οργανωμένους και αυτοδιοικούμενους κατά ειδικότητα τεχνίτες, πράγμα που «εξυπηρετεί στη γρήγορη εκτέλεση τεχνικών έργων».
4. Μετά την τουρκική κατάκτηση και τις δημογραφικές ανακατατάξεις που ακολούθησαν, δημιουργήθηκαν στην Ελλάδα (στις περιοχές της οποίας η οικοδομική αναπτυσσόταν ήδη την τελευταία Βυζαντινή περίοδο, δημιουργώντας την «Ελλαδική Σχολή») σχήματα κοινωνικής οργάνωσης στους αυτοδιοικούμενους οικισμούς που «θυμίζουν περισσότερο τις ανεξάρτητες πόλεις-κράτη της αρχαιότητας». Στα σχήματα αυτά εντάχθηκαν και οι «οικοδομικές συσσωματώσεις που κληρονομήθηκαν από τα χρόνια της Βυζαντινής κυριαρχίας».

λούνταν Προστάτης, Προεστώς, Έξαρχος, Πριμότηριος, ακόμα και Μηχανικός, όταν δε (προφανώς σε μεγαλύτερα και σύνθετα έργα) αναλάμβανε όλη την κατασκευή αναφέρεται και ως Εργολάβος, Εργοδιώκτης ή Επεϊκτής. Στην Τουρκοκρατία και μετά, ο τίτλος ήταν Αρχιμάστορας ή Πρωτομάστορας, Μάγιστορας, συναντάται δε και ο τίτλος Αρχιτέκτων από τον 18ο αιώνα. Ο Αρχιμάστορας αναλάμβανε από τον εργοδότη τη δουλειά με προφορική («Λογοκαπάρο») ή γραπτή συμφωνία, είχε την ευθύνη της όλης οργάνωσης του έργου, της κατανομής εργασίας στα μέλη της συντεχνίας του και των κάθε μορφής οικονομικών συναλλαγών β) Ο **τεχνίτης**, ο οποίος είχε τίτλο ανάλογα με την ειδικότητά του, όπως πχ ο τεχνίτης για τις πλινθοδομές λεγόταν «κούδας». Οι τεχνίτες ήταν δοκιμασμένοι και έμπειροι σε όλες τις οικοδομικές τέχνες, αλλά με εξειδίκευση σε μια τουλάχιστον, όπου είχαν ιδιαίτερη κλίση<sup>6</sup> γ) Ο **βοηθός** συγκεκριμένου τεχνίτη (Κάλφας), που σε μικρότερα έργα μπορούσε να εργαστεί ως μάστορας (Αρχικάλφας) δ) Ο **εργάτης**, η βαθμίδα όπου παιδιά, περίπου δεκάχρονα, έμπαιναν ως μαθητευόμενοι (τσιράκια) στο επάγγελμα και μετά την οποία εξελίσσονταν σε κάλφες και, κατόπιν εξετάσεων, σε τεχνίτες<sup>12</sup>.

Η κατάρτιση των συντελεστών των παραδοσιακών μας κατασκευών ξεκινούσε με πρακτική εξάσκηση από την παιδική ηλικία σε όλο το φάσμα της κατασκευής η οποία «γινόταν σύμφωνα με πρότυπα μελετημένα επιτόπου, επάνω στη λειτουργία τους». Ο οικοδόμος μελετούσε την τέχνη του και τα προβλήματά της εμπειριστικά, έκανε συγκρίσεις με άλλα υποδείγματα από τα μέρη που μετέβαινε, αντάλλαζε απόψεις και έτσι διέθετε την «αμφίδρομη πληροφόρηση» (που τόσο απαραίτητη θεωρείται σήμερα στη διαμόρφωση της σύγχρονης οικοδομικής), ώστε η παράδοση, «αντί να μείνει στατική, εξελισσόταν»<sup>13</sup>. Βέβαια η παντελής (στην ουσία) έλλειψη θεωρητικής κατάρτισης είχε σαν αποτέλεσμα ένα τεχνολογικά χαμηλό επίπεδο, ιδιαίτερα σε σχέση με τις Δυτικοευρωπαϊκές κατασκευ-

ές, όμως διαμόρφωνε μια αντίληψη της αρχιτεκτονικής που είχε σαν βάση της την πραγματοποίηση του έργου ανάλογα με τον σκοπό του και σύμφωνα με τη ζωή και τον άνθρωπο<sup>14</sup>.

Τον 17ο αιώνα αναπτύχθηκαν δυο πόλοι στις οικοδομικές δραστηριότητες του Ελληνισμού. Ο ένας είναι οι αστικοί πληθυσμοί των μεγάλων κέντρων (της Κωνσταντινούπολης, της Σμύρνης, της Μολδοβλαχίας) και οι περιοχές που βρέθηκαν κάτω από Βενετσιάνικη Δεσποτεία, οι οποίες έχουν δεχθεί έντονες επιρροές από τη Δύση. Ο άλλος, οι απομονωμένες πληθυσμιακές ενότητες των πιο δυσπρόσιτων περιοχών. Η διαφοροποίηση αυτή έγινε πιο έντονη με την ίδρυση του νέου Ελληνικού κράτους, οπότε σταδιακά αποδυναμώνονται οι αυτοδύναμες επαρχιακές κοινότητες, «επιβάλλεται ο συγκεντρωτισμός της πρωτεύουσας» και οι ανισότητες μεταξύ των διαφόρων περιφερειών της χώρας. Η αστική ανάπτυξη και οι αδυναμίες του Οικοδομικού Κανονισμού οδήγησαν στην υποβάθμιση του δομημένου περιβάλλοντος<sup>7</sup>. Παρόλο που αυτό χρεώνεται στους Έλληνες τεχνικούς, υπεύθυνοι δεν είναι αυτοί αλλά το διοικητικό και το εκπαιδευτικό σύστημα.

Η ρίζα του κακού είναι ότι μετά την Απελευθέρωση το θεσμικό πλαίσιο για όλες τις δραστηριότητες δεν προέκυψε σαν εξέλιξη των εφαρμοσμένων αυτόχthonων προτύπων αλλά κατασκευάστηκε ως συρραφή αποσπασματικών αντιγραφών από ξένες προδιαγραφές και κανονισμούς. Όσον αφορά λοιπόν την τεχνική εκπαίδευση, μετά την Απελευθέρωση εμφανίστηκαν στον Κλάδο τεχνικοί που απέκτησαν τις γνώσεις τους σε εκπαιδευτικά ιδρύματα της Δύσης ή στην Ελλάδα μεν, αλλά από ξένους (στρατιωτικούς) τεχνικούς επιστήμονες. Το 1836 συστήθηκε το «Τεχνικό Σχολείο» ή «Σχολείο των Τεχνών» με διευθυντή Βαυαρό λοχαγό, που από τα 1843 έγινε πολυτεχνείο. Το θεσμικό πλαίσιο της ανώτατης τεχνικής παιδείας διέπεται από τότε από Δυτικά πρότυπα<sup>15</sup>. Έτσι, ενώ η μόνη οικοδομική πραγματικότητα ήταν τα παραδοσιακά

5. Σε ευρύτερα συντεχνιακά σχήματα (οικισμών ή και περιοχών) συγκροτούνταν ένα «Συμβούλιο της Συντεχνίας» με πρόεδρο Αρχιτεχνίτη, από ένα Γραμματέα και έναν Κήρυκα «κατά το παράδειγμα των αρχαίων συντεχνιών». Τα Συμβούλια αυτά είχαν τη θέση εξεταστικών κέντρων και φορέα προτυποποίησης (θεομοθέτηση και έλεγχο προδιαγραφών και κανονισμών) κυρίως, αλλά κατά περίπτωση έπαιξαν και διοικητικό ρόλο.

6. Οι ειδικότητες ήταν: Χτίστης (κούδας) που συχνά ήταν ταυτόχρονα και «πετράς» (με εξειδίκευση «Πελεκάνου», δηλαδή πελεκητή των λίθων, «νταμαρτζής» ή μαρμαράς), σουβατζής, ξυλουργός (με εξειδίκευση «ταβαντζή» ή ξυλογλύπτη «Ταλιαδόρου»), ακόμα και ζωγράφος. Από αυτούς, οι χτίστες ήταν και οι εκκαφεείς, αφού έσκαβαν αυτοί τα θεμέλια.

7. Η θέα, ο ηλιασμός, ο αερισμός και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τη μορφή των ιστορικών και παραδοσιακών οικισμών ακολουθούσαν εθιμικούς κώδικες που βασιζόνταν στην ισοπολιτεία των κατοίκων.

σπίτια και οι εκκλησίες, «οι ξενοσπούδαστοι αρχιτέκτονες τα αγνόησαν» και μετέφεραν στην Ελλάδα την αρχιτεκτονική της εποχής<sup>8</sup>.

Τα γνήσια λαϊκά οικοδομήματα και οι δραστηριότητες των παραδοσιακών συναφιών εξακολούθησαν μέχρι την εποχή του Μεσοπολέμου, από τα πρώτα μεταπολεμικά χρόνια όμως επικράτησε το «σύγχρονο» ρεύμα στην οικοδομική. Οι γενικές αλλαγές (που είχαν μια μείζωνα άμεση ή έμμεση επιρροή στην οικοδομική) επήλθαν στην κατοικία, που εξακολουθεί να καταλαμβάνει το μεγαλύτερο τμήμα των κατασκευών. Η αστικοποίηση, η αύξηση του συντελεστή δόμησης (κυρίως καθ' ύψος) και η γέννηση του συστήματος της αντιπαροχής δημιούργησαν την πολυπρόσωπη και εμπορευματική μορφή της πολυκατοικίας<sup>9</sup>.

Στην ίδια την κατασκευή, η εξέλιξή της ήταν προς τη βιομηχανοποίηση, που άρχισε τη δεκαετία του '50. Ο μηχανικός εξοπλισμός και η τυποποίηση εισχωρεί προοδευτικά στο εργοτάξιο από το 1955 και μετά το 1965 καθιερώθηκε η ευρύτερη χρήση μηχανημάτων. Παράλληλα προχώρησε ο «εξορθολογισμός του εργοταξίου» με οργάνωση εργασίας, εξειδίκευση συνεργείων, κατανομή σε υπερβολαβίες κλπ, οπότε μετά το 1975 η δόμηση στην Ελλάδα μπορεί να χαρακτηριστεί βιομηχανοποιημένη. Σήμερα τη θέση των συναφιών έχουν καταλάβει σχήματα που δημιουργήθηκαν από τις ριζικές αλλαγές οι οποίες επήλθαν γενικά στον ευρύτερο οικοδομικό τομέα.

Κατά την πρώτη περίοδο η τάξη των εργολάβων επανδρώνονταν από πρόσωπα με επιχειρηματικές επιδόσεις και με καθόλου τεχνική παιδεία, εκτός από μία κάποια, κατά περίπτωση, πρακτική εξάσκηση<sup>10</sup>. Στα δημόσια έργα η κατάσταση ήταν καλύτερη, κυρίως επειδή εκεί εφαρμόζονταν έλεγχοι<sup>11</sup> που γίνονταν από τεχνικούς επιστήμονες. Οι συνθήκες βελτιώθηκαν με τη σταδιακή βιομηχανοποίηση της δόμησης και της εισόδου στον εργολαβικό κλάδο μορφωμένων μηχανικών, που σήμερα τον επανδρώνουν ικανοποιητικά. Παρ' όλα αυτά, οι κατασκευαστικές μονάδες στην ιδιωτική οικοδομική δραστηριότητα είναι συνήθως μικρά **Τεχνικά Γραφεία**, οργανωμένες ιεραρχικά, με τον ιδιοκτήτη στην υψηλότερη ιεραρχικά βαθμίδα<sup>12</sup>.

**Εργοληπτικές εταιρείες**<sup>16</sup> δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα από την εποχή του Μεσοπολέμου σε όλο μεν το φάσμα των κατασκευών, όμως κυρίως σε δημόσια έργα υποδομής. Γνώρισαν αλματώδη αύξηση την 20ετία '60-'80<sup>13</sup> και επεξέτειναν τις δραστηριότητές τους στο εξωτερικό (αρχές δεκαετίας '60) αποκλειστικά όμως σε αναπτυσσόμενες χώρες<sup>14</sup>. Η σημερινή μορφή των ελληνικών εργοληπτικών εταιρειών έχει σηματοδοτεί από τα χαρακτηριστικά εκείνης της εποχής, όπως γιγαντισμός ή αναχρονιστικές μορφές (προσωποπαγής χαρακτηρισ), γερασμένος μηχανικός εξοπλισμός<sup>15</sup>, δανειοδοτική κάλυψη σε συνδυασμό με μηδαμινές επενδύσεις στην τεχνολογική έρευνα κλπ<sup>16</sup>. Κατατάσσονται σε 5 τάξεις, όπου η Α' είναι η κατώτερη

8. Τα γενικότερα κινήματα της προεπαναστατικής εποχής στον ευρωπαϊκό χώρο ήταν κινήματα επιστροφής στο αρχαίο πνεύμα του κλασικισμού και επηρέασαν τον Ελληνισμό από τότε, καθώς του δημιούργησαν κίνητρα για εθνική αυτογνωσία. Επακόλουθο ήταν η μορφή των σπουδών να δημιουργεί μια ταύτιση των Νεοελλήνων με τους αρχαίους προγόνους, ενώ η λαϊκή παράδοση και πρακτική στην οικοδομική θύμιζαν την ταπείνωση υπό την τουρκική κατοχή.
9. Η μεταβολή στο ιδιοκτησιακό καθεστώς, επέφερε ελαχιστοποίηση της συμμετοχής των φυσικών ιδιοκτητών (που δεν μπορούν να μεταφράσουν τις επιθυμίες και τις ανάγκες τους σε κατευθυντήριες και έλεγχο της δόμησης, όπως οι παραδοσιακοί «νοικοκυραίοι») και ανάδειξη της τάξης των κατασκευαστών (των εργοληπτικών εταιρειών και των κατασκευαστών-εμπόρων), γνωστών ως «εργολάβων».
10. Η έλλειψη προδιαγραφών και θεσμικού πλαισίου επέτρεψε την κυριαρχία «απλών επιχειρηματιών στα ιδιωτικά έργα». Στην κατασκευή συμμετείχαν βέβαια και τεχνικοί επιστήμονες όμως με υπαλληλική σχέση. Ήταν η ίδια περίοδος που τα Τσιράκια και οι τεχνίτες, εξελισσόμενοι γίνονταν εργολάβοι, από κοινού με μικρο- ή μεγαλο-κεφαλαιούχους που επένδυναν στον οικοδομικό τομέα, ενώ όσοι δεν είχαν επιχειρηματικές ικανότητες παρέμεναν (παρ'όλες τις τεχνικές τους ικανότητες) καθηλωμένοι στο επίπεδο των τεχνιτών ή (στην καλύτερη περίπτωση) των υπερβολάβων.
11. Στα ιδιωτικά έργα ο έλεγχος της κατασκευής είναι και σήμερα κυριολεκτικά ανύπαρκτος, στις δε μελέτες ιδιωτικών έργων γίνεται από τα Πολεοδομικά Γραφεία απλά έλεγχος της εφαρμογής του ΓΟΚ, διαδικασία που δεν έχει αλλάξει από την αρχή της έκδοσης Οικοδομικών Αδειών.
12. Η προσωποπαγής ιεραρχία τόσο στη διοίκηση, όσο και στα εργοτάξια έχει σαν αποτέλεσμα χαμηλή αποδοτικότητα.
13. Το 1974 ξεπερνούσαν τις 600 ΑΕ και ΕΠΕ.
14. Αν και εκεί η ηθική ορισμένων κοντά σε ξένες εταιρείες συντέλεσε σε «μετάγχιση τεχνολογικών γνώσεων», δεν τις αξιοποίησαν και δεν προσαρμόστηκαν στα σύγχρονα δεδομένα.
15. Σε σημαντικό ποσοστό αγοράζεται μεταχειρισμένος.
16. Η προσωποπαγής οργάνωση ευνουχίζει τις πρωτοβουλίες για προγραμματισμό και συλλογική εργασία. Τεχνικές όπως Χρο-

και Ε' η ανώτερη, με διαμορφωμένη μια σημαντική ανισοκατανομή<sup>17</sup>.

Όσον αφορά τους τεχνικούς της οικοδομής, δεν έχουν τυπικά καθοριστεί οι αρμοδιότητες και οι ευθύνες της κάθε ειδικότητας ούτε έχει θεσμοθετηθεί μια ιεράρχηση των βαθμίδων. Έχει επικρατήσει λοιπόν σε όλο το φάσμα της οικοδομής μια αυθόρμητη τυποποίηση, εκτός από τις λίγες περιπτώσεις που υπάρχει κάποια νομοθετική ρύθμιση. Η κατάσταση αυτή (επειδή η εκπαίδευση των οικοδόμων σ' ένα ορθολογικά οργανωμένο σύστημα παραγωγής δομημένου περιβάλλοντος έχει τεράστια σημασία) έχει σαν αποτέλεσμα να υπάρχει έλλειψη μέσων τεχνικών στελεχών, χαμηλό επίπεδο τεχνικών γνώσεων των υπεργολάβων και χαμηλή ποιότητα εργασίας των τεχνιτών.

Η ιεραρχία στους οικοδόμους, εκτός από έναν έμμεσο καθορισμό από την κατάταξη ημερομισθίων κατά το ΙΚΑ, δεν έχει επίσης τυπικά θεσμοθετηθεί. Ακόμα και η ένταξη του οικοδόμου σε μια από τις τρεις βαθμίδες του ΙΚΑ γίνεται κατά τη δήλωση του ίδιου. Η εξέλιξη πάντως των οικοδόμων από **Βοηθούς** σε **Εργάτες** και από **Εργάτες** σε **Τεχνίτες** γίνεται μετά από μια αποκλειστικά πρακτική μαθητεία στην οικοδομή<sup>18</sup> σε μια από τις εξής ειδικότητες: «Μπετατζήδες» και «Σιδεράδες» σε κατασκευές σκυροδέματος, όπου οι μεν πρώτοι, ως «καλουπιτζήδες», κατάσκευάζουν τους (οποιασδήποτε μορφής) ξυλοτύπους, παρασκευάζουν το σκυρόδεμα (όταν δεν προμηθεύεται έτοιμο) με τα οποιαδήποτε πρόσμικτα και προχωρούν στην εντύπηση του σκυροδέματος, μετά την επεξεργασία και τοποθέτηση του οπλισμού από τους Σιδεράδες. Κτίστες, οι οποίοι κατασκευάζουν τις κάθε μορφής πλινθοδομές ενώ για τις λιθοδομές αρμόδιοι είναι λιθοδόμοι «Πετράδες». Οι ξυλουργοί για τα ξύλινα πατώματα αποκαλούνται «Πατωματάδες» ενώ εκείνοι που ασχολούνται με τα οποιασ-

δήποτε μορφής ξύλινα κουφώματα ανήκουν στην ειδικότητα των «Κουφωματάδων». Ξύλινες σκάλες κατασκευάζουν οι Πατωματάδες, υπάρχουν όμως και ιδιαίτερα εξειδικευμένοι «Σκαλάδες». Τα κουφώματα κλπ κατασκευές αλουμινίου τοποθετούν οι «Αλουμινάδες». Μαρμάρινες επενδύσεις, σκάλες, δάπεδα, περβάζια-κατωκάσια, κλπ κατασκευές με μάρμαρα κάνουν οι «Μαρμαράδες». Με επενδύσεις, δάπεδα κλπ επιστρώσεις πλακιδίων ασχολούνται οι «Πλακάδες».

Από τους τεχνικούς της οικοδομής, οι **Υπεργολάβοι** είναι οι τεχνίτες που οργανώνουν δικά τους συνεργεία, συνήθως σε μεγέθη ανάλογα με τις εργασίες που αναλαμβάνουν. Υπάρχει δηλαδή ο μόνιμος πυρήνας (ο οποίος συχνά αποτελείται από συγγενικά πρόσωπα) που διευρύνεται μετά την ανάληψη ενός έργου από εφεδρείες που αντλούνται επίσης από το κοντινό περιβάλλον του υπεργολάβου (ευρύτερη οικογένεια, γειτονιά ή κοινή καταγωγή, κατά τα χαρακτηριστικά του συναφίου) ενώ δεν σπανίζουν και περιπτώσεις συνεργασιών που μπορεί να καταλήξουν σε ευρύτερα υπεργολαβικά σχήματα υπό μορφή συνεταιρισμού. Η ειδικότητα των υπεργολάβων δεν είναι τυπικά θεσμοθετημένη. Όταν κατά περίπτωση αναλάβει τυπικά τμήμα έργου ένας εργολήπτης, αυτός πρέπει να είναι διπλωματούχος και φέρει τις δεσμεύσεις, ευθύνες και αρμοδιότητες που απορέουν από αυτή του την ιδιότητα. Οι υπεργολάβοι δραστηριοποιούνται σε εξειδικευμένους τομείς αντίστοιχους με τις ειδικότητες των τεχνιτών.

Πρέπει να τονιστεί ότι, αν και η θεωρητική εκπαίδευση των οικοδόμων είναι απαραίτητη, δεν έχει θεσμοθετηθεί στην Ελλάδα πρόβλεψη γενικής θεωρητικής κατάρτισης, ούτε βέβαια ειδικής σε κανένα από τους επιμέρους κλάδους των τεχνιτών. Αντίθετα, προβλέπεται για τα Μέσα Στελέχη της οικοδομής ότι πρέπει να είναι απόφοιτοι θεωρητι-

νικού Προγραμματισμού και αντίστοιχα τυποποιημένα συστήματα έχουν πολύ μικρή εφαρμογή και συνήθως δεν διαθέτουν αρχείο με στοιχεία (αποδόσεων κλπ) από προγενέστερα (παρόμοια) έργα. Γενικά το μεγαλύτερο μέρος των εργοληπτικών εταιρειών δεν διαθέτει μηχανουργεία ειδικευμένα σε επισκευή δομικών μηχανών. Ακόμα, επειδή λόγω της απουσίας τεχνολογικής υποδομής, εμπειρίας και κατάλληλης παιδείας, η Ελλάδα προσφέρεται για ανεξέλεγκτη, εισαγωγή τεχνολογίας, οι δομικές επιχειρήσεις συχνά υιοθετούν μη αρμόζουσες τεχνολογίες.

17. Σε αξία, οι εταιρείες Ε' τάξης παίρνουν περίπου το 80%, των πραγματοποιούμενων έργων.

18. Εκτός από τους χειριστές μηχανημάτων (που δεν θεωρούνται οπωσδήποτε οικοδόμοι, αλλά μπορεί ένας οικοδόμος να είναι συγχρόνως και χειριστής οικοδομικού μηχανήματος) οι οποίοι αποκτούν δίπλωμα χειριστή μετά και από θεωρητική κατάρτιση και εξετάσεις. Υπάρχουν βέβαια οι σχολές ΟΑΕΔ όπου διδάσκονται τεχνικά μαθήματα, όπως και στα Τεχνικά Εκπαιδευτικά Λύκεια, οι απόφοιτοι των οποίων όμως είναι μικρή μειοψηφία στις τάξεις των οικοδόμων. Παλαιότερα σε ορφανοτροφεία, στην τότε «Βασιλική Πρόνοια» κλπ φιλανθρωπικούς οργανισμούς γίνονταν θεωρητική κατάρτιση οικοδόμων με παράλληλη πρακτική εξάσκηση.

κής εκπαίδευσης. Στα μέσα στελέχη συγκαταλέγονται οι **Εργοδηγοί** που είναι ο συνδετικός κρίκος μεταξύ των μελετητών-επιβλεπόντων και των συνεργείων, καθώς επίσης μεταξύ των αρμόδιων Υπηρεσιών με τους επιβλέποντες και τους υπεργολάβους. Φροντίζουν για το συντονισμό και την απρόσκοπτη ροή των δραστηριοτήτων, των απαραίτητων παροχών (α' υλών, δικτύων εξυπηρέτησης, καυσίμων κλπ) ή των αναγκαίων προμηθειών, όπως εξοπλισμού, μηχανημάτων κ.α. Ευθύνη των εργοδηγών είναι η σωστή εφαρμογή της μελέτης, η τήρηση των σχετικών διατάξεων (διοικητικών, ασφάλειας, υγιεινής κλπ) που διέπουν την όλη κατασκευή, καθώς επίσης και η συνδρομή τους σε προσαρμογές και σε επείγουσες λύσεις επιτόπου για προβλήματα της κατασκευής.

Η βαθμίδα των ανώτερων στελεχών επανδρώνεται από **Διπλωματούχους Μηχανικούς**, απόφοιτους ανώτατης εκπαίδευσης. Θα μπορούσαν ίσως να διαχωριστούν σε **Μελετητές, Κατασκευαστές και Εργοταξιακούς**<sup>19</sup>, όπου οι μελετητές μηχανικοί μπορεί να αναλαμβάνουν και την επίβλεψη του έργου όχι όμως και την επιστάση, η οποία είναι αρμοδιότητα του εργοταξίαρχου μηχανικού. Οι ειδικότητες των μηχανικών της οικοδομής σήμερα, βάσει των πτυχείων που τους απονέμονται είναι οι εξής: 1) Αρχιτέκτονες Μηχανικοί, 2) Πολιτικοί Μηχανικοί, 3) Μηχανολόγοι Μηχανικοί, 4) Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί - Μηχανικοί Ηλεκτρονικών Υπολογιστών, 5) Τοπογράφοι Μηχανικοί. Έμμεσα μόνο συμμετέχει στην οικοδομή και η ειδικότητα των Χημικών Μηχανικών, καθώς απασχολούνται στην παραγωγή δομικών υλικών. Αν και με την εξειδίκευση που έχει επέλθει από τις τεχνολογικές εξελίξεις, έχει κάπως αμβλυνθεί το πρόβλημα που υπάρχει από παλιά λόγω του θεσμικού κενού στον καθορισμό και την οριοθέτηση των αρμοδιοτήτων του κάθε κλάδου, το πρόβλημα παραμένει, κυρίως μεταξύ του κλάδου των αρχιτεκτόνων και των πολιτικών μηχανικών. Παρ'όλο που οι αρχιτεκτονικές μελέτες, ως βάση και αφετηρία όλων των άλλων οικοδομικών μελετών, πρέπει να εκπονούνται αποκλειστικά από αρχιτέκτονες, ένα μεγάλο ποσο-

στό κατανέμεται στους πολιτικούς μηχανικούς, τους τοπογράφους, ακόμα και σε αποφοίτους ανώτερης και μέσης τεχνικής εκπαίδευσης<sup>20</sup>.

Στο προσωπικό της κατασκευής μπορούν ακόμα να καταταγούν: 1) **Υπάλληλοι των Πολεοδομικών Γραφείων**, οι οποίοι ελέγχουν τις μελέτες (και επιβλέπουν την ορθή εκτέλεσή τους) και είναι τεχνικοί ανώτερης ή ανώτατης εκπαίδευσης. Ο τομέας επίβλεψης στην πράξη δραστηριοποιείται κυρίως στα Δημόσια Έργα, ενώ στα ιδιωτικά μόνο οι Υπάλληλοι του Τμήματος Αυθαιρέτων Κατασκευών ελέγχουν κατασκευές που ήδη έχουν γίνει και υπάρχουν καταγγελίες για υπερβάσεις και παρατυπίες. 2) Ο **Κύριος του Έργου**. Είναι φυσικό πρόσωπο ή (ιδιωτικός ή δημόσιος) φορέας, που αναθέτει το έργο και ενεργοποιεί τις κάθε μορφής δραστηριότητες σε αυτό, επωμίζεται τα οποιασδήποτε μορφής έξοδά του και ευθύνεται για την ομαλή ροή των εργασιών μέσα στα νόμιμα πλαίσια.

Η σαφής κατανομή αρμοδιοτήτων και ευθυνών επιφέρει τάξη στην κατασκευή και επηρεάζει καθοριστικά την ποιότητά της. Για να γίνει αντιληπτή η πρότυπη μορφή οργάνωσης του προσωπικού της κατασκευής σήμερα (αντίστοιχη με εκείνη της συντεχνιακής) παρατίθενται οι ειδικότητες με τις αρμοδιότητες και ευθύνες, όπως αυτές αναφέρονται στις **προδιαγραφές των βιομηχανικών χώρων**: 1) **Κύριος του Έργου (Bauherr) - Φορέας Έργου**: Αναλαμβάνει όλες τις οικονομικές υποχρεώσεις για την εκτέλεση του έργου και αναθέτει στους μελετητές και στους κατασκευαστές ή στον Σύμβουλο του Έργου την ολοκλήρωσή του. 2) **Πολεοδομικές Αρχές (Baubehorde)** ή ανάλογες Υπηρεσίες για έκδοση αδειών και ελέγχους, υλικών έως και για την εφαρμογή της μελέτης, ανάλογα με τη μορφή του έργου, ήτοι, εκτός από οικοδομικά έργα, γεφυροποιία, υδραυλικά έργα, λιμενικά κλπ. 3) **Τεχνικός Επιβλέπων του Έργου (Baufuehrer)**. Ο υπεύθυνος για την πιστή εφαρμογή της μελέτης, την τήρηση των κανονισμών, καθώς και των κανόνων της τέχνης. Είναι αρμόδιος για την οργάνωση του εργοταξίου, τη σύνταξη και έλεγχο λογαριασμών. Ευθύνεται γενικά για την άρτια κατασκευή,

19. Το εργοτάξιο ατυχώς δεν θεωρείται στην Ελλάδα επιστημονικός χώρος, τα σχετικά θέματα σε ελληνικές συνθήκες δεν έχουν καταγραφεί και διερευνηθεί, οπότε ο Έλληνας εργοταξιακός μηχανικός επιμορφώνεται μόνο πρακτικά και «δεν είναι σε θέση να αναλύει και να βελτιώνει τις διάφορες εργοταξιακές δραστηριότητες».

20. Το φαινόμενο αυτό οφείλεται και στο γεγονός ότι στην ελληνική αρχιτεκτονική παιδεία η διδασκαλία της τεχνολογίας είναι σημαντικά υποβαθμισμένη με αποτέλεσμα το έργο των αρχιτεκτόνων να είναι συχνά δυσκόλα εφαρμόσιμο, δυσανάλογο κόστους, μη πρακτικό και προβληματικό στη λειτουργία του.



έχει την ευθύνη απέναντι των Αρχών και του Φορέα του Έργου, όπως επίσης είναι υπεύθυνος αυτός και όχι ο Κύριος του Έργου («προστασία ιδιοκτήτη») για τυχόν ατυχήματα. Ο Τεχνικός Επιβλέπων μπορεί να είναι φυσικό πρόσωπο ή Γραφείο με επιβλέποντες μηχανικούς επιστάτες, εργοδηγούς, μπορεί δε ακόμα και να διαθέτει εργοτεχνικό δυναμικό. Επίσης ο Τεχνικός Επιβλέπων μπορεί να είναι και ο κατασκευαστής του έργου. **4) Υπεύθυνο Γραφείο Συντονισμού (Planverfasser)**, που μπορεί να είναι και ο γενικός μελετητής, αναλαμβάνει το συντονισμό των ενεργειών και των διαδικασιών για την πραγμάτωση του έργου, όπως τεchnοοικονομική μελέτη (συμπεριλαμβανομένων των τυχόν τευχών δημοπράτησης), όλων των μελετών (Αρχιτεκτονικής, στατικής, ηλεκτρονικής, μηχανολογικής κλπ), την έκδοση αδειών, καθώς και την ανάθεση στον Ανάδοχο του Έργου.

## A.2. ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Η οικοδομική ασχολείται με τους τρόπους και μεθόδους της τοποθέτησης, σύνθεσης ή συναρμο-λόγησης των υλικών που χρησιμοποιούνται στη δόμηση και εξ'αυτού χαρακτηρίζονται δομικά υλικά<sup>21</sup>. Τα δομικά υλικά μπορούν να διαχωριστούν σε φυσικά και τεχνητά, χωρίς ο διαχωρισμός αυτός να είναι απόλυτος. Συγκεκριμένα, φυσικά δομικά υλικά είναι οι λίθοι, η ξυλεία και οι ωμόπλινθοι. Οι οπτόπλινθοι όμως και τα προϊόντα ξύλου που έχουν υποστεί επεξεργασία και παράγονται βιομηχανικά μπορεί να θεωρηθούν

τεχνητά δομικά υλικά<sup>17</sup>. Στα αμιγώς τεχνητά υλικά συγκαταλέγονται τα μέταλλα, τα σκυροδέματα και τα συνθετικά υλικά.

Με τη βιομηχανοποίηση των κατασκευών τα φυσικά δομικά υλικά όχι μόνο χρησιμοποιούνται σπάνια αλλά και όταν χρησιμοποιούνται εφαρμόζονται και σε αυτά βιομηχανικές μέθοδοι κατασκευής. Πάντως ισχύει και σήμερα ο κανόνας των παραδοσιακών κατασκευών, πως ό,τι παράγεται κοντά στον τόπο της οικοδομής είναι πάντα το φθηνότερο και το πιο εύχρηστο. Επίσης και σήμερα είναι ιδιαίτερα σημαντική η σωστή επιλογή των δομικών υλικών<sup>22</sup>. Για το λόγο αυτό οι μηχανικοί (και ιδιαίτερα οι αρχιτέκτονες) πρέπει να γνωρίζουν καλά και από όλες τις πλευρές (όπως π.χ. τους μηχανισμούς φθοράς<sup>23</sup>) όχι μόνο τα δομικά υλικά, αλλά όλα τα υλικά κατασκευής. Σκόπιμο είναι ο Έλληνας μηχανικός να έχει οργανωμένη βιβλιοθήκη για δομικά υλικά και στοιχεία, όπου να ταξινομεί κωδικοποιημένα όλα τα σχετικά έντυπα, όπως πχ. έντυπα των παραγωγών, διαφημιστικά φυλλάδια, οδηγίες χρήσης κλπ, παρ'όλο που η γενική κατάσταση στα δομικά υλικά εξακολουθεί να μην είναι καλή στην Ελλάδα<sup>18</sup>. Κύριο αίτιο για την κατάσταση είναι η έλλειψη ενός ορθολογικού πλέγματος προτυποποίησης και η μέθοδος που η τυποποίηση δομικών υλικών διαμορφώνεται και θεσμοθετείται στη χώρα μας<sup>24</sup>.

### A.2.1. ΞΥΛΕΙΑ

Η ξυλεία παρέχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί αμέσως, μετά την παραλαβή της από τους κορ-

21. Ο σημερινός χαρακτηρισμός πηγάζει από τις κατασκευές ΦΟ από τοιχοποιία, καθώς δόμηση σημαίνει η τοποθέτηση και εμπλοκή στοιχείων με σειρά και τάξη, δηλαδή ουσιαστικά το κτίσιμο. Έχει όμως ευρύτερη έννοια καλύπτοντας τα υλικά που χρησιμοποιούνται στη δόμηση, ενώ δεν περιλαμβάνει τα υλικά που χρησιμοποιούνται μεν στην οικοδομή αλλά όχι στην κατασκευή της, όπως τα χρώματα.

22. Υλικά χρησιμοποιούνται πολλές φορές σε μέρη των κατασκευών που δεν ενδείκνυνται λόγω περιορισμένων γνώσεων των χαρακτηριστικών και των ιδιοτήτων τους.

23. Το φαινόμενο φθοράς των υλικών είναι μια αναπόφευκτη φυσική πορεία που οφείλεται στο συνδυασμό δράσεων ή μηχανισμών που λαμβάνουν χώρα στη διάρκεια «ζωής» των υλικών. Η ταχύτητα εξέλιξης των μηχανισμών αυτών προσδιορίζει τον ωφέλιμο χρόνο ζωής των υλικών και η παρέμβασή μας προς αύξηση του χρόνου αυτού γίνεται μειώνοντας την ταχύτητα εξέλιξης των μηχανισμών φθοράς ή μειώνοντας την ανάπτυξη δευτερογενών δράσεων που συνεργούν στην αποσύνθεση. Η ταχύτητα εξέλιξης των μηχανισμών αυτών διαφέρει από υλικό σε υλικό ανάλογα με την αρχική ποιότητα (πρώτη ύλη + εφαρμογή) και το ιστορικό λειτουργίας (περιβάλλον + φορτίσεις) βάσει του οποίου δημιουργούνται εξωγενείς και ενδογενείς τάσεις. Για παράδειγμα, υπερφορτίσεις ή καθιζήσεις δημιουργούν ρηγματώσεις που διευκολύνουν είσοδο υγρασίας με μεταφορά αλάτων που στη συνέχεια κρυσταλλώνονται και προκαλούν λόγω ενδοπίεσεων περαιτέρω ρηγματώσεις που οδηγούν στην αποσάθρωση της μάζας του υλικού.

24. Είτε υπάρχει έλλειψη προδιαγραφών είτε διάφοροι κρατικοί φορείς συντάσσουν σποραδικά κανονισμούς, για να καλύψουν περιορισμένα ορισμένες ανάγκες ή ορισμένα μόνο τεχνικά έργα και δημιουργούνται περιστασιακά διάφοροι Οργανισμοί με διάσπαρτες αρμοδιότητες. Οι ελληνικές Υπηρεσίες περιβάλλον με ισχύ νόμου προδιαγραφές και σταθερότυπους, με συνέπεια αλληλοκαλύψη, μεγάλη δυσχέρεια τροποποίησης και γενική άγνοια.

**Δομικά υλικά**

*Συγκριτικός πίνακας χαρακτηριστικών τεχνητών δομικών υλικών με ανταγωνιστικό κόστος*

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΜΕΤΑΛΛΟ	ΚΕΡΑΜΙΚΟ	ΠΛΑΣΤΙΚΟ
Αντοχή (θλίψη/εφελκυσμός)	Υψηλή	Υψηλή	Μέση
Toughness (μη ψαθυρότητα)	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή
Πλαστιμότητα	Υψηλή	Χαμηλή	Υψηλή
Σκληρότητα	BM 100-3000/50100 Mosh 4-10 / 2-3	Υψηλή κατά Mosh	BM 3-18 Mosh 1-2
Ελαστικότητα	E: 10-30×10 <sup>6</sup> χλγ./τ.εκ.	E: 0,5-2,5×10 <sup>5</sup> χλγ./τ.εκ.	TPE: 3-30×10 <sup>3</sup> χλγ./τ.εκ. TSE:70-100×10 <sup>3</sup> χλγ./τ.εκ.
Ερπυσμός	Υψηλός	Μέτριος	Υψηλός
Ανθεκτικότητα σε διάβρωση	Υψηλή/Χαμηλή	Υψηλή	Υψηλή
Θερμική αγωγ.	Υψηλή	Χαμηλή	Χαμηλή
Εφαρμοσιμότητα Μορφοποίηση	Υψηλή	Υψηλή	Υψηλή
Επαναχρησιμοποίηση	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή
Ειδικό Βάρος	Υψηλό (το αλουμίνιο χαμηλό)	Μέτριο	Χαμηλό

**Ξυλεία**

**Προϊόντα Ξύλου**

```

graph TD
    A[Προϊόντα Ξύλου] --> B[Προϊόντα μηχανικής κατεργασίας]
    A --> C[Σύνθετα προϊόντα συγκόλλησης]
    A --> D[Προϊόντα χημικής κατεργασίας]
    
```

ΕΙΔΟΣ	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ				ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ								
	ΡΙΚΝΩΣΗ %				ΣΤΑΤΙΚΗ ΚΑΜΨΗ			ΘΛΙΨΗ		ΕΦΕΛΚΥΣΜΟΣ		ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	
	Ξηρά πυκνότης gr/cm <sup>2</sup>	Αξονική	Ακτινική	Εφαπτομενική	Κατά όγκο	Μέτρο ελαστικότητας	Μέτρο θραύσης	Παράλληλα στις ίνες	Κάθετα στις ίνες	Παράλληλα στις ίνες	Κάθετα στις ίνες	Παράλληλα στις ίνες	Κάθετα στις ίνες
Ακακία	0.72	0.1	4.7	6.9	11.7	112.700	1.361	730	199	1.360	81	782	335
Δρυς	0.71	0.9	5.3	9.0	15.2	125.000	1.070	520	93	-	56	690	620
Οξιά	0.68	0.3	5.8	11.8	17.9	160.000	1.230	620	95	1.350	70	780	675
Συμίδα	0.61	0.6	5.3	7.8	13.7	165.000	1.470	510	-	1.370	70	490	-
Λάριξ	0.55	0.3	3.3	7.8	11.4	138.000	990	550	75	1.070	50	530	190
Δασική πεύκη	0.49	0.4	4.0	7.7	12.1	120.000	1.000	550	77	1.040	30	300	250
Ερυθροελάτη	0.43	0.3	3.6	7.8	11.9	110.000	780	500	58	900	27	270	160
Λεύκη (Καναδική)	0.41	0.3	5.2	8.3	13.8	88.000	600	345	33	770	-	-	-

μούς και τους κλώνους των δένδρων και έχει ορισμένες πλεονεκτικές φυσικές ιδιότητες<sup>25</sup> αλλά και μειονεκτήματα<sup>26</sup>. Η φυσική ξυλεία που χρησιμοποιήθηκε (και χρησιμοποιείται) στην Ελλάδα προέρχονταν από: έλατα (τοσάμια), κυπαρίσσια (για δοκάρια, υποστυλώματα ή πρέκια), κέδρους (άρμπουρα), καστανιές (για ταμπάνια ή γρεντζέδες), οξιές, δρεΐς και φτελιές ή καραγάτσια (που δυστυ-

χώς σήμερα εκλείπουν χτυπημένα από μια ασθένεια), καθώς και καλάμια.

Τα μειονεκτήματα της ξυλείας μπορούν να περιοριστούν με ειδικές επεξεργασίες ξήρανσης, κατάτμησης, βαφής, εμποτισμών κλπ. Πχ με κατάλληλη επεξεργασία και μεταποίηση μπορεί να ανεξαρτητοποιηθεί η αντοχή της ξυλείας από τη μεταβολή του σχήματός της, από την αλλαγή της διεύθυνσης κα-

25. Ικανοποιητικές αντοχές (ιδιαίτερα στον εφελκυσμό), μικρό βάρος, εύκολη κατεργασία, ικανοποιητικά μήκη, ικανοποιητική αντοχή στις καιρικές συνθήκες και στο χρόνο.

26. Καίγεται εύκολα, καταστρέφεται από μικροοργανισμούς ή έντομα, παραμορφώνεται λόγω της περιεκτικότητάς του σε υγρασία.

Ξυλεία	
Συνιστώμενες* ονομαστικές διαστάσεις κατά ΞειΧ	
<b>Σανίδες</b>	Πάχος: 25 χιλ. Πλάτος: 80, 100, 120, 150 χιλ. Μήκος: 2,5 – 3,0 – 3,5 – 4,0 μ.
<b>Μαδέρια</b>	Πάχος: 50 χιλ. Πλάτος: 200, 250, 300 χιλ. Μήκος: 3,5 – 4,0 – 5,0 μ.
<b>Καδρόνια</b>	Διατομή 80x80 χιλ. Μήκος: 2,5 – 3,0 – 3,5 – 4,0 – 5,0 μ.

\* «Οι διαστάσεις που συνιστώνται προέκυψαν από απογραφή των διαστάσεων της πιστής ξυλείας κωνοφόρων στις διάφορες χρήσεις, που έγινε από το τμήμα Δασικών Βιομηχανιών και Τυποποιήσεως Δασικών Προϊόντων του Υπουργείου Γεωργίας με τη συνεργασία των περιφερειακών Δασικών Υπηρεσιών» (ΞειΧ).

ταπόνησης ή τη μεταβολή της υγρασίας. Ως αυτούσιο ξύλο, η ξυλεία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν δομικό υλικό αφού υποστεί επεξεργασία που συνίσταται σε ξήρανση, άτμιση ή (και) χημική κατεργασία, οπότε χαρακτηρίζεται **δομική ξυλεία**. Το ατόφιο ξύλο (ξυλεία χωρίς μεταποίηση) κατατάσσεται<sup>27</sup> κατά τους γερμανικούς κανονισμούς (DIN 4074) σε 3 τάξεις ποιότητας, με κριτήριο το μέγεθος των τάσεων που δύναται να παραλάβει (ικανότητα φόρτισης): α)

υψηλής ικανότητας φόρτισης, β) συνηθισμένης ικανότητας φόρτισης, γ) ελάχιστης ικανότητας φόρτισης, που δεν χρησιμοποιείται για φέροντα στοιχεία.

Στην ξυλεία, μετά την παραλαβή της από τα δέντρα, πρέπει να εξετάζεται η γενική φύση, η διατήρηση των διαστάσεων, το ποσοστό υγρασίας, το πλάτος των ετήσιων δακτυλίων, η διάταξη και το πλήθος των κλώνων του κορμού, η ελικοειδής ανάπτυξη του κορμού και η ευθυγραμμία του κορμού<sup>19</sup>. Η μεταβολή της περιεκτικότητας σε υγρασία στο ξύλο συνεπάγεται μια μεταβολή στις διαστάσεις του, που συνίσταται είτε σε συστολή είτε σε διόγκωση<sup>28</sup>. Οι μεταβολές σταματούν όταν επέλθει ο κορεσμός, δηλαδή όταν οι ίνες του ξύλου παρουσιάζουν υγρασία 20% περίπου. Μέχρι του σημείου αυτού, λόγω της αύξησης της υγρασίας, παρατηρείται «διόγκωση» που είναι διαφορετική για κάθε είδος ξύλου. Σε σύγχρονες κατασκευές το ξύλο χρησιμοποιείται κατεργασμένο ώστε να αυξάνονται οι αντοχές του και υπάρχει η δυνατότητα για πλήρη αξιοποίηση όλων των τμημάτων του δένδρου, όπως ρίζες, κλαδιά, φλοιοί κλπ.

Η λεγόμενη «**Στρογγύλη Ξυλεία**» χρησιμοποιείται ατόφια, αφού προηγουμένως ξεφλουδιστεί μόνο και κοπούν οι ρίζες των κλώνων και διάφορες

Ξυλεία								
Συνιστώμενες διαστάσεις ξυλείας Ξυλοτύπων, Σκαλωσιών και προτίμηση κατά ΞειΧ								
Πάχος	Διατομή ΜΜ		ΜΗΚΟΣ Μ					Προτιμητέο Δασοπονικό είδος
	Πλάτος	Προτίμηση	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	
25	80	XX	X	XX	XX	XXX		ΕΛ-ΕΡ
	100	XXX	X	XX	XX	XXX		ΕΛ-ΕΡ
	120	XX	X	XX	XX	XXX		ΕΛ-ΕΡ
	150	X	X	XX	XX	XXX		ΕΛ-ΕΡ
50	200	X			X	XXX	X	ΕΛ-ΕΡ-Π
	250	XX			XX	XXX	X	ΕΛ-ΕΡ-Π
	300	XXX			X	XXX	X	ΕΛ-ΕΡ-Π
80	80	XXX	XXX	X	XX	XXX	X	ΕΛ-Π

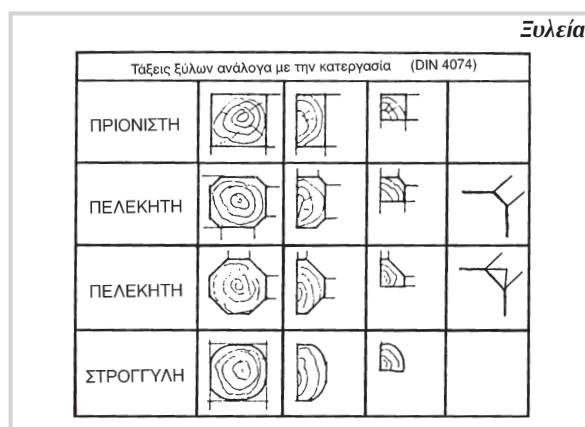
XXX μεγάλη προτίμηση, XX μέτρια προτίμηση, X μικρή προτίμηση  
ΕΛ = ελάτη – ΕΡ (μόνο στη Δράμα-Καράντερε) = ερυθρελάτη – Π = Πεύκη  
Κουφώματα: Κωνοφόρα, δρυς, καστανιά, πιο ανθεκτική ξυλεία, λόγω εκχυλισμάτων. ΑΝΟΧΕΣ ± 1-2 χιλ. στο πάχος, ± 2-3 χιλ. στο πλάτος και -25 +50 χιλ. στο μήκος που έχουν σκοπό να καλύψουν αποκλίσεις στις διαστάσεις λόγω ανακριβούς πρίσης.

27. Τα προϊόντα ξύλου μπορούν επίσης να καταταγούν στις εξής κατηγορίες: α) Προϊόντα μηχανικής κατεργασίας, δηλαδή προϊόντα στα οποία διατηρείται η φυσική δομή του ξύλου και τα οποία παράγονται με τεμαχισμό του ξύλου β) Προϊόντα που παράγονται με συγκόλληση, κυρίως κατόπιν προσθήκης ρητινών και στα οποία μπορεί να έχει μεταβληθεί η φυσική δομή του ξύλου αλλά διατηρείται η χημική δομή του γ) Προϊόντα που παράγονται με την επίδραση χημικών αντιδραστηρίων και στα οποία έχει μεταβληθεί και η χημική δομή του ξύλου.

28. Μεταβολή της υγρασίας στα τοιχώματα των κυψελών των ινών, που δημιουργούν φαινόμενα συστολής ή εκτάσεώς τους.



<b>Ξυλεία</b>													
Διαστάσεις Πριστής Ξυλείας Κωνοφόρων κατά πρόταση ISO 3179 (Τα μήκη που προτιμούνται κυμαίνονται από 150 χιλ έως 6300 χιλ, ανά 300 χιλ)													
Πάχος (χιλ)		Πλάτος (χιλ)											
α <sup>1</sup>	β <sup>2</sup>	75	100	115	125	150	160	175	200	225	250	275	300
16		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
22		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
25	24	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
32	28	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
38	44	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
63	60 65	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75	70 80	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
100			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
125					X	X	X	X	X	X	X	X	
150						X	X	X	X	X	X	X	
175								X	X	X	X	X	
250											X	X	X
300													X



κυρτότητες<sup>29</sup>. Η ξυλεία που ονομάζεται «**πελεκητή**» είναι κορμοί δένδρων ορθογωνισμένοι. Τέλος, η «**Πριστή**» (πριονιστή) ξυλεία<sup>110</sup> προέρχεται από τεμαχισμό των κορμών σε πριονιστήρια<sup>30</sup>, σε με-

γέθη κατάλληλα για χρήση στην οικοδομική, πάχους πάνω από 5 χιλ. Η κατεργασία του ξύλου γίνεται με την απομάκρυνση ξυλοτεμαχιδίων που το μέγεθος και η μορφή τους κυμαίνεται από πριονόσκη μέχρι μεγάλα ξυλοτεμαχίδια (τσιπς), καθώς με τη χρησιμοποίηση κοπτικών μηχανικών μέσων (πριόνια, μαχαίρια, σπαστήρες κ.α) το ξύλο μπορεί να τεμαχισθεί σε μικρότερα τεμάχια. Το ξύλο κατεργάζεται με δύο βασικές μεθόδους, με την ορθογωνική και την περιφερειακή τομή ανάλογα με τη σχετική θέση και κίνηση του κοπτικού μέσου προς το τεμνόμενο ξύλο.

Η πριστή ξυλεία (υγρασίας 20%)<sup>111</sup> παράγεται με διάφορες μεθόδους πρίσης, ανάλογα με τον τύπο του βασικού μηχανήματος πρίσης και το είδος του ξύλου<sup>31</sup>, σε διαστάσεις δε που έχουν τυποποι-

29. Τα χονδρότερα ξύλα ονομάζονται «Βουβά» και τα λεπτότερα «Στρογγύλια». Το ξύλο μεταφέρεται από το δάσος ως στρογγύλη ξυλεία (σε κορμοτεμάχια) και αποθηκεύεται (προσωρινά) στο έδαφος (σε κορμοπλατεία, όπου αποφεύγεται άμεση επαφή με το έδαφος) ή μέσα σε νερό. Σήμερα η Στρογγύλη ξυλεία χρησιμοποιείται αποκλειστικά για στύλους (τηλεπικοινωνιών, ηλεκτρισμού), σε μεταλλεία και ως πάσσαλοι. Τα μήκη ποικίλλουν από 5-15 μ και οι διαμέτροι βάσης 10-30 εκ και κορυφής 10-20 εκ.

30. Η παραγωγή της πριστής ξυλείας γίνεται απομακρύνοντας με τη χρήση πριονιών μια λωρίδα ξύλου σε «πριστήρια» (πριονιστήρια) με στόχο τη μέγιστη δυνατή αξιοποίηση του ξύλου, παράγοντας μεγαλύτερη ποσότητα και καλύτερη ποιότητα πριστής ξυλείας, από τα ίδια κορμοτεμάχια, με το λιγότερο δυνατό κόστος. Ο όρος «πριστή» ξυλεία αναφέρεται σε πρισματικά ξυλοτεμάχια που παράγονται κυρίως με αξονική (κατά μήκος) πρίση κορμοτεμαχίων. Σπάνια γίνεται και εγκάρσια πρίση όταν (λόγω ελαττωμάτων του ξύλου ή ελλειμματικών διαστάσεων) διαμορφώνονται μήκη βραχύτερα από το κύριο προϊόν.

31. Οι μέθοδοι παραγωγής διαφέρουν ανάλογα με τα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται, το είδος του ξύλου (κωνοφόρο-πλατύφυλλο) αλλά και άλλους παράγοντες όπως τη διάμετρο του κορμοτεμαχίου και τις επιθυμητές διαστάσεις των πριστών. Γενικά, διακρίνεται συνολική πρίση (το κορμοτεμάχιο περνά ολόκληρο, μια φορά από το μηχάνημα) και τμηματική (διαδοχική) πρίση. Η τμηματική πρίση μπορεί να περιλαμβάνει πρόπλαση (μια πρώτη διαμόρφωση του κορμοτεμαχίου) και στη συνέχεια κύρια πρίση. Όταν τα πριστά που παράγονται έχουν μόνο δύο παράλληλες επιφάνειες, ακολουθεί παρύφωση για να συμπληρωθεί η πρισματοποίηση και μερικές φορές γίνεται επανάπριση για παραγωγή πριστών μικρότερου πάχους ή καλύτερη αξιοποίηση υπολειμμάτων.

**Ξυλεία**

Τυποποιημένες διαστάσεις ξυλείας στο ελληνικό εμπόριο σήμερα. Κυριώτερα δένδρα από όπου υλοτομείται σήμερα δομική ξυλεία: 1) Ελάτη ή κτενοειδής, 2) Ελάτη ή ποκέα, 3) Ψευδοτούγα, *osegon ripe*, 4) Πεύκη η δασική, *πέυκο του βορρά, σουηδικό*, 5) Πεύκη η λαρικοειδής, *λαρτζινο, αγριόπευκο*, 6) Πεύκη Αυστραλιανή, *ritch ripe, yellow ripe, κίτρινη πεύκη*, 7) Δρυς έμμισχος (δένδρο), 8) Δρυς άμμισχος ή Σλοβενίας, 9) Φηγός, οξιά, 10) Φιλλύρα, φλαμούρι, 11) Καρύα, καρυδιά, 12) Ανάκαρδος, μαόνι, 13) Μελία, μελιός, δεσποτάκι, 14) Καστανία (για πατώματα), 15) Πτελέα, караγάτσι, 16) Κλήθρα, σκλήρθο, 17) Σημύδα (χρήση για φύλλα κόντρα-πλακέ), 18) Οκουμέ (δάση Αφρικής, χρήση για φύλλα κόντρα-πλακέ).

Τα είδη ξυλείας, που χρησιμοποιούσαν στην αρχαιότητα είναι τα ίδια που υπάρχουν και σήμερα. Από τα κωνοφόρα αναφέρονται η ερυθρελάτη, η ελάτη και η πεύκη, επίσης το κυπαρίσσι, ο κέδρος και η άρκευθο, που εκλαμβάνεται συχνά ως κέδρος. Από τα φυλλοβόλα δένδρα τον κύριο ρόλο έπαιζαν η δρυς και η λεύκη, και σε περιορισμένη χρήση η μελιά, η οξυά, η πύξος, η ελιά, καθώς και η πιο σπάνια εισαγόμενη ξυλεία, έβενος και λεμονιά. Δευτερεύοντα ρόλο έπαιζαν από την πρώιμη εποχή (όπου έκτιζαν σε ορισμένες περιοχές ολόκληρα σπίτια από καλάμι) το καλάμι (κάλαμος) και τα διάφορα είδη αχύρου (πχ λοβός = άχυρο των φασολιών) χρησιμοποιώντας για την κάλυψη απλών στεγών ή, μαζί με αργιλόχωμα, στην υπόστρωση της στέγης με κεραμίδια.

ηθεί από το εμπόριο και τη χρήση, με κυριότερες ονομασίες δομικής ξυλείας: **Σανίδες** (τάβλες) με πάχος 25χιλ, πλάτος 80-100-120-150 χιλ, μήκος 2,5-3-3,5-4 μ. **Μαδέρια** με πάχος 50 χιλ, πλάτος 200-250-300 χιλ, μήκος 3,5-4-5 μ. **Καδρόνια** με πάχος 80 χιλ, πλάτος 80 χιλ, μήκος 2,5-3-3,5-4-5 μ.<sup>32</sup> Κατά την πρίση μόνο ένα μέρος του όγκου του κορμοτεμαχίου μετατρέπεται σε πιστή ξυλεία ενώ το υπόλοιπο μένει ως υπόλειμμα κατεργασίας

Μέθοδοι πρίσης: 1. ολική (ή και τμηματική) πρίση, 2. πρίση ύστερα από πρόπλαση, 3. τμηματική πρίση, 4,5. τμηματική πρίση για παραγωγή ακτινικής σχεδίασης, 6. πρίση για παραγωγή καθρονιών. Τα πριόνια (που αποτελούν το μέσο παραγωγής της πιστής ξυλείας) έχουν ως βασικό χαρακτηριστικό τα πολλαπλά δόντια που υπάρχουν κατά μήκος μεταλλικών ελασμάτων ή στην περιφέρεια δίσκων. Ο τύπος και οι διαστάσεις των δοντιών παίζουν αποφασιστικό ρόλο στην κοπή του ξύλου. Σε κάθε δε δόντι διακρίνουμε τη γωνία τομής, τη γωνία δοντιού (κοπτικού μέσου), την άνω-πίσω γωνία (συμπληρωματική), το ύψος δοντιού (βάθος), το διάκενο (ενδιάμεσος χώρος) και την απόσταση δοντιών, το βήμα.

α		β	

α. Τρόποι πρόπλασης β. Κύριας πρίσης 6. Επανάπριση (α) και παρύφωση εξακριδίου (β)

32. Στην πιστή ξυλεία ανήκουν επίσης τα «σκουρέτα», οι οροφοπήχεις («μπαδαγάτοπης») και τα «κοντζέλια».

καταλληλότητα και αξία.

Η **προτυποποίηση** αποτελεί τη βάση για την οργάνωση της παραγωγής και για τη σωστή και οικονομική αξιοποίηση των προϊόντων στις τελικές χρήσεις<sup>33</sup>. Η ταξινόμηση<sup>Π13</sup> π.χ. βοηθά στη συστηματική οργάνωση της ξυλείας, ενώ βασικός παράγοντας για την παραγωγή όσο το δυνατόν καλύτερης ποιότητας προϊόντων και την αύξηση της απόδοσης είναι η εφαρμογή **ποιοτικού ελέγχου**, όπου ελέγχεται η ποιότητα των υλικών που παραλαμβάνονται, η ποιότητα της παραγωγής σε ενδιάμεσες φάσεις και η ποιότητα των τελικών προϊόντων.

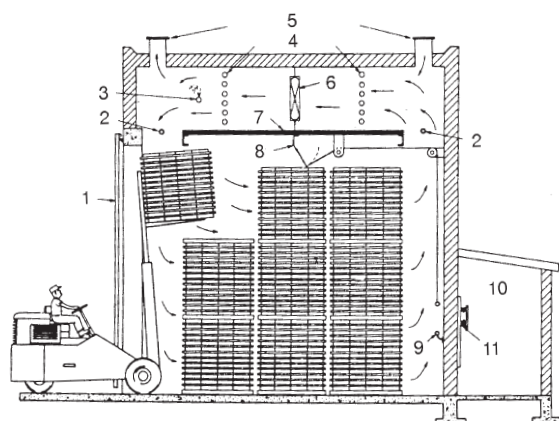
Δεύτερος βασικός παράγοντας για την ποιότητα της ξυλείας είναι η **ξήρανση**<sup>34</sup>, όπου ουσιαστικό ρόλο παίζουν η «σχετική υγρασία», η θερμοκρασία και η κίνηση του αέρα. Ξήρανση μπορούμε να επιτύχουμε με φυσικά ή τεχνητά μέσα (φυσική

ή τεχνητή ξήρανση), όπου στη φυσική δεν ελέγχεται η σχετική υγρασία, η θερμοκρασία (και η κίνηση) του αέρα, ούτε ο συνολικός χρόνος ξήρανσης<sup>35</sup>. Το χαμηλότερο ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου εξαρτάται από την εποχή και τις καιρικές συνθήκες, ενώ στην τεχνητή (όπου υγρασία, θερμοκρασία και κίνηση αέρα ελέγχονται<sup>Π14</sup>) η ταχύτητα ξήρανσης είναι πολύ μεγάλη και είναι δυνατόν να ληφθεί ξυλεία με οποιοδήποτε ποσοστό περιεχομένης υγρασίας επιθυμείται.

Η ξυλεία, τόσο στη ξήρανση όσο και στην **αποθήκευση**, πρέπει να τοποθετείται (στοιβάζεται) σωστά<sup>Π15</sup>, σε στοιβάδες, που κατασκευάζονται με ειδικό τρόπο<sup>36</sup>. Οι **στοιβάδες** γενικά πρέπει να τοποθετούνται, επάνω σε ειδικά βάρη, ώστε να έχουν ικανοποιητική απόσταση από το έδαφος<sup>37</sup>. Στη στοιβάξη της ξυλείας για ξήρανση, τοποθε-

- 
33. Η τυποποίηση ξυλείας στην Ελλάδα συνίσταται στις προδιαγραφές για πιστή ξυλεία κωνοφόρων του Υπουργείου Γεωργίας (ΠΕΚ) και για ξυλεία ειδικών χρήσεων της διεύθυνσης Δασών του ίδιου Υπουργείου (ΞειΧ) αμφότερες του 1978 και του 1979 αντίστοιχα. «Μια ορισμένη ποσότητα ξυλείας θεωρείται ότι πληρεί τις προϋποθέσεις όταν (σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα) τουλάχιστον 90% των πιστών είναι εντός των επιτρεπτών ορίων της προδιαγραφής. Τα υπόλοιπα πιστά δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα επιτρεπτά όρια σε ποσοστό πάνω από 15%. Η ποιοτική ταξινόμηση βασίζεται σε ορισμένους κανόνες οι οποίοι αναφέρονται σε ελαττώματα του ξύλου ή σε διαστάσεις του πιστού. Γενικά η ξυλεία ξυλοτύπων και σκαλωσιών είναι ξυλεία τύπου S6 και ανώτερη» (ΞειΧ).
34. Το ξύλο πρέπει να ξηραίνεται προτού να χρησιμοποιηθεί, γιατί έτσι εξασφαλίζονται σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως: ελαττώνεται η ρίκνωση και αποφεύγεται η στρέβλωση και η ραγίδωση, αποφεύγεται η προσβολή από μύκητες (χρωστικούς ή σηπτικούς, από τους οποίους το ξύλο δεν προσβάλλεται όταν η υγρασία του είναι λιγότερη από 20%) και θανατώνονται μύκητες και έντομα που τυχόν υπάρχουν μέσα στο ξύλο, ελαττώνεται το βάρος, διευκολύνονται βαφή, στίλβωση και εμπότισμός, αυξάνεται η μηχανική αντοχή και η ικανότητα συγκράτησης καρφίων κ.α. Προϋπόθεση επιτυχημένης ξήρανσης είναι η γνώση των ιδιοτήτων του ξύλου.
35. Παρ'όλο που στη φυσική ξήρανση δεν ελέγχεται η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία και η κυκλοφορία του αέρα (γίνεται συνήθως σε ακάλυπτους χώρους και, σπάνια, σε υπόστεγα) η φυσική ξήρανση δεν υστερεί από την τεχνητή από άποψη ποιότητας, αλλά χρειάζεται περισσότερο χρόνο και είναι πιθανό να μην επαρκεί για ορισμένες χρήσεις του ξύλου (έπιπλα, κουφώματα, πατώματα κλπ), γιατί η τελική υγρασία εξαρτάται από τις κλιματικές συνθήκες. Για φυσική ξήρανση είναι απαραίτητη η εκλογή κατάλληλου χώρου (πρισματοπλατείας, γηπέδου ξήρανσης) και η κατάλληλη στοιβάξη της ξυλείας. «Η ξυλεία ξηραίνεται φυσικά ή τεχνητά σε ποσοστό υγρασίας 20% και κάτω (όλες οι μετρήσεις και τα επιτρεπτά ελαττώματα αναφέρονται σε ξυλεία υγρασίας 20%), εκτός αν έχει γίνει διαφορετική συμφωνία με τον αγοραστή. Κατά την πρίση ξυλείας περιεκτικότητας σε υγρασία πάνω από 20% δίδεται υπερδιάσταση του πάχους και του πλάτους για την κάλυψη της ρίκνωσης, λόγω ξήρανσης μέχρι ποσοστού υγρασίας 20%. Αντιστρόφως, οι διαστάσεις ξυλείας με υγρασία κάτω από 20% είναι μικρότερες των ονομαστικών διαστάσεων» (ΞειΧ). Σε ξύλο που προορίζεται για οικοδομικές κατασκευές εκτεθειμένες στην ελεύθερη ατμόσφαιρα (πχ. κουφώματα), η υγρασία πρέπει να κατεβαίνει σε επίπεδα 12-15%, για εσωτερικούς χώρους με κεντρική θέρμανση 6-8%, ιδιαίτερα δε για ορισμένες χρήσεις, πχ. δάπεδα (παρκέτα κλπ), η υγρασία πρέπει να είναι χαμηλή για να γίνεται καλή εφαρμογή. Μόνο με τη χημική ξήρανση έχουμε μικρή σχετικά ρίκνωση ξύλου, η ξηραμένη με τη μέθοδο αυτή ξυλεία έχει όμως το μειονέκτημα ότι οξειδώνει μεταλλικά αντικείμενα (όταν χρησιμοποιούνται άλατα) και «ιδρώνει» σε σχετικά μεγάλες (80%) υγρασίες αέρα. Αντίστοιχη μέθοδος είναι και η ξήρανση με διαλύτες, όπου έχουμε καλά αποτελέσματα αλλά υψηλό κόστος.
36. Οι στοιβάδες τοποθετούνται σε παράλληλες σειρές με ενδιάμεσους διαδρόμους που εξυπηρετούν το χειρισμό της ξυλείας (στοίβαξη, αποστοίβαξη) και την κυκλοφορία του αέρα, ενώ συγχρόνως χρησιμεύουν ως αντιπυρικές λωρίδες. Οι διάδρομοι (όπου μικρές πλευρικές αποστάσεις μεταξύ στοιβάδων, 20-30 εκ είναι δυνατό να θεωρηθούν ως διάδρομοι, με την έννοια ότι διευκολύνουν την κυκλοφορία του αέρα) διαχωρίζουν την ξυλεία σε μονάδες κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει ορισμένο αριθμό στοιβάδων. Από άποψη προσανατολισμού, οι κύριοι διάδρομοι πρέπει να έχουν διεύθυνση από βορρά προς νότο και να λαμβάνεται υπόψιν η διεύθυνση πνοής των ανέμων. Διάταξη των στοιβάδων με μήκος (μήκος σανιδιών) παράλληλο με την κύρια διεύθυνση πνοής είναι δυνατό να δημιουργήσει προβλήματα, καθώς η ταχύτερη εξάτμιση υγρασίας από τις εγκάρσιες τομές είναι δυνατόν να προκαλέσει ραγίδωση των άκρων της ξυλείας. Ψηλές στοιβάδες προτιμούνται για πλατύφυλλα είδη (οξιά, φτελιά) που παρουσιάζουν φυσική τάση στρέβλωσης.
37. Τα (μόνιμα ή μεταθετά) βάρη για φυσική ξήρανση έχουν συνήθως ύψος 50-100 εκ.

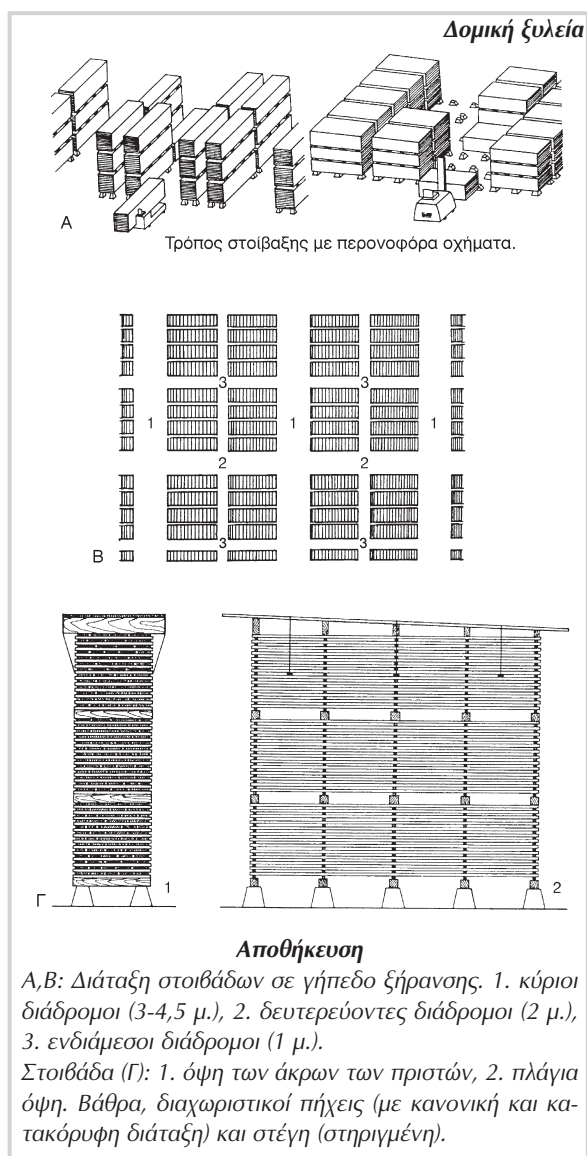
Είδος	Ξήρανση ξυλείας (σε ημέρες)		
	Φυσική ξήρανση χλωρής ξυλείας μέχρι 20%	Τεχνητή ξήρανση 20-6% Χλωρή-6%	Δομική ξυλεία
Πεύκη	15-200	2-3	3-10
Ελάτη	–	–	3-5
Ερυθρελάτη	20-150	–	3-7
Ψευτοσούγκα	10-180	–	2-7
Φράξος	60-200	4-7	10-15
Φιλύρα	40-150	3-5	6-10
Οξιά	70-200	5-8	12-15
Σημίδα	40-200	5-8	3-15
Καστανιά	–	4-8	8-12
Φτελιά	50-180	4-8	10-17
Ψευδακακία	–	5-8	12-16
Δρυς	70-300	5-12	16-40
Πλάτανος	30-150	4-7	6-12
Καρυδιά	70-200	5-8	10-16
Ιτιά	30-150	5-8	12-16
Λεύκη	50-150	3-5	6-10



### Αποθήκευση

Μηχανική στοιβαξη (πακέτων) σε ξηραντήριο: 1. θύρα, 2. «ξηρά» θερμόμετρα, 3. σωλήνωση ατμησης, 4. σωλήνωση θέρμανσης (με ατμό), 5. αυτόματοι εξαερωτές, 6. ανεμιστήρας, 7. ψευδοροφή, 8. διάχωρισμα (ρυθμιζόμενο), 9. «υγρό» θερμόμετρο, 10. γραφείο ελέγχου, 11. όργανο ελέγχου-καταγραφής.

τούνται διαχωριστικοί πήχεις<sup>Π16</sup> μεταξύ των πριστών, η αποθήκευση όμως γίνεται και σε συμπαγείς στοιβάδες. Η ξυλεία πρέπει να στοιβάζεται ταξινομημένη κατά μήκος και πλάτος<sup>38</sup>, όταν δε αυτό δεν γίνεται σε ξεχωριστές, αντίστοιχες στοιβάδες, η στοιβάδα κατασκευάζεται έτσι ώστε να έχει μήκος, εκείνο του μακρύτερου πριστού, ενώ αυτά που έχουν μικρότερο μήκος τοποθετούνται εναλλάξ και με τρόπο που η κενοί χώροι να μέ-

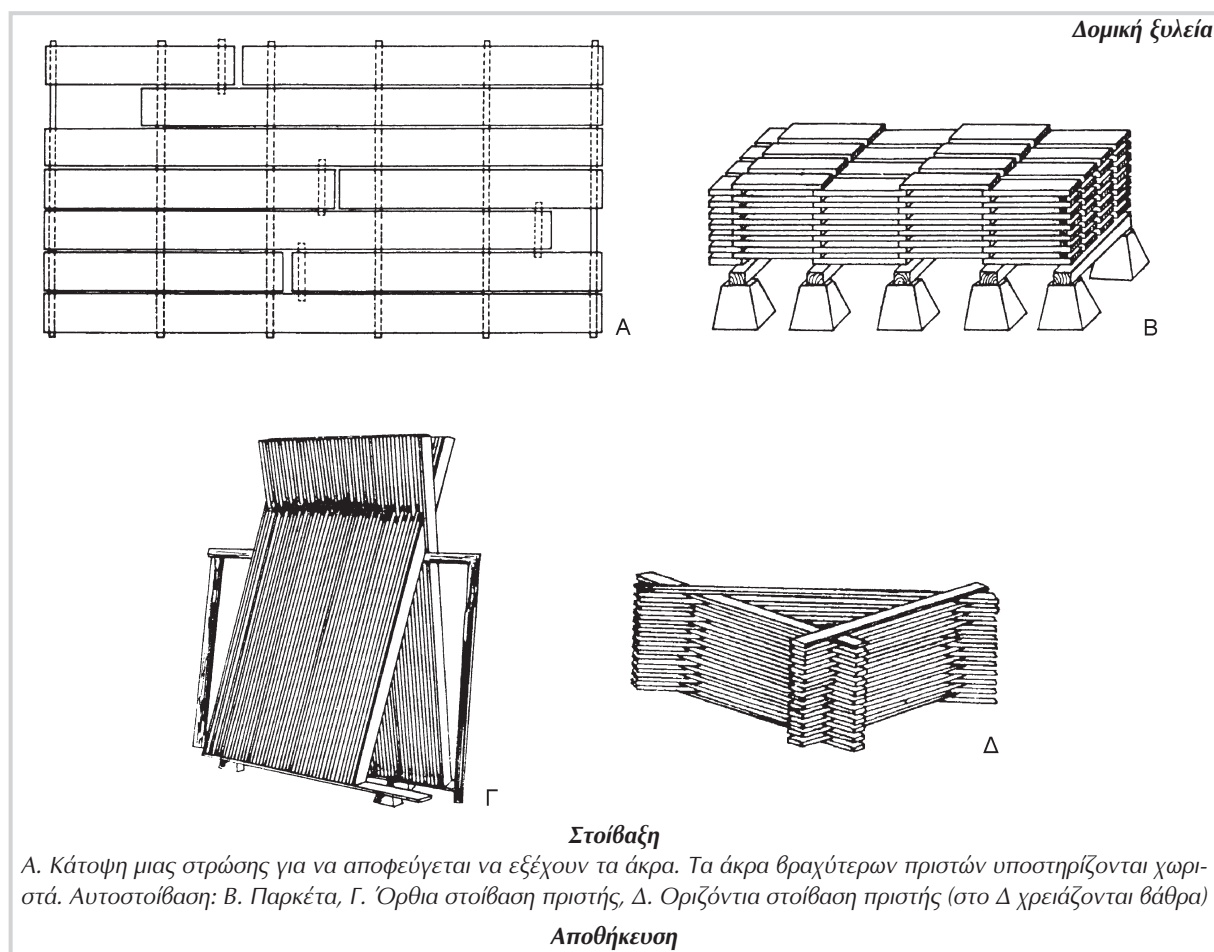


νουν μέσα στη στοιβάδα. Τυχόν ελεύθερα άκρα, που δεν υποστηρίζονται από τους διαχωριστικούς πήχεις, στηρίζονται ιδιαίτερα. Στην κορυφή κάθε στοιβάδας τοποθετείται στέγη για προφύλαξη της ξυλείας από άμεση επίδραση του ήλιου, βροχής, χιονιού κλπ<sup>Π17</sup>. Η στέγη κατασκευάζεται από διάφορα υλικά (ξύλο, φύλλα λαμαρίνας κλπ), τοποθετείται με κλίση, είναι μακρύτερη από το μήκος της στοιβάδας (εξέχει 30-50 εκ από τα δύο άκρα) και στηρίζεται ώστε να μην παρασύρεται από τον αέρα.

**Μέτρα προστασίας** της ξυλείας (ήδη από την ξήλωσή της) από τις διάφορες βλαπτικές επιδρά-

38. Στα ξηραντήρια η ξυλεία ταξινομείται σε στοιβάδες με όμοια συμπεριφορά στην ξήρανση, (ταξινομημένη κατά τη διεύθυνση αυξητικών δακτυλίων) και κατά ποιότητα.





σεις είναι ο εμποτισμός με συντηρητικά (υδατοδιαλυτές ουσίες<sup>39</sup>, έλαια ή ελαιοδιαλυτές ουσίες<sup>40</sup>, αντιπυρικές ουσίες<sup>41</sup>), με επαλείψεις, όπως επίσης και με πρόσθετα στοιχεία<sup>42</sup>.

Η **επεξεργασμένη** και μεταποιημένη ξυλεία συναντάται με τη μορφή ξυλείας σε φύλλα («ξυλόφυλλα<sup>43</sup>»), σε «πηχοσανίδες» (πλακάτζ), ως αντικολλητά (κόντρα-πλακέ) ή «επικολλητά» (σύνθετα ξύλα), μορισσανίδες, τιμεντοσανίδες (Ηρακλεί-

της), ελαφρές πλάκες, ινόπλακες (MDF) κλπ. Σήμερα η παραγωγή **ξυλόφυλλων** γίνεται βιομηχανικά<sup>Π18</sup> και ως βιομηχανικό προϊόν η σύνθετη ξυλεία πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες της βιομηχανικής παραγωγής και κυρίως τον **ποιοτικό έλεγχο**<sup>44</sup>. Στην παραγωγή των ξυλόφυλλων, το ξύλο υφίσταται προεργασία (προθέρμανση με θερμό νερό ή ατμό), πριν από το σχισμό, για να μαλακώσει και να διευκολυνθεί ο σχισμός. Η κοπή γίνεται είτε με πα-

39. Στις υδατοδιαλυτές ουσίες, που διαλύονται σε νερό και δίνουν τοξικά διαλύματα, υπάγονται διάφορα άλατα φθορίου, αρσενικού, καλίου, υδραργύρου, ψευδαργύρου, χαλκού κλπ.

40. Κυρίως χρησιμοποιείται πισσέλαιο και ως ελαιοδιαλυτές ουσίες οι χλωριωμένες φαινόλες.

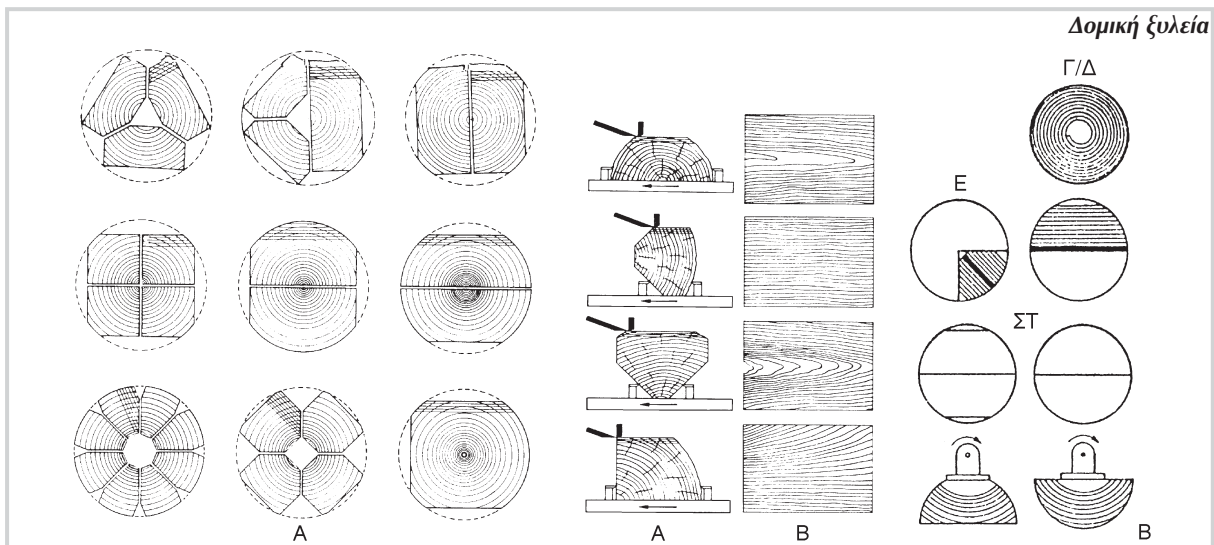
41. Οι αντιπυρικές ουσίες περιορίζουν το εύλεκτο του ξύλου με δημιουργία φράγματος στη διάδοση της φωτιάς, σχηματισμό άκαυστων αερίων ή δέσμευση θερμότητας.

42. Πχ η προστασία των άκρων των μαδεριών από ραγάδωση και από φθορές κατά τη χρήση γίνεται με την επικόλληση ειδικής γαλβανισμένης λαμαρίνας (που «εκτείνεται επί των ράχων του πριστού επί μήκους 150 χιλ τουλάχιστον και στερεώνεται με καρφιά στο άκρο του πριστού μήκους μεγαλύτερου από 30 χιλ» ΞΕΙΧ), με μεταλλικούς συνδετήρες (σε σχήμα S) ή διάτρητα ελάσματα που καρφώνονται στα άκρα.

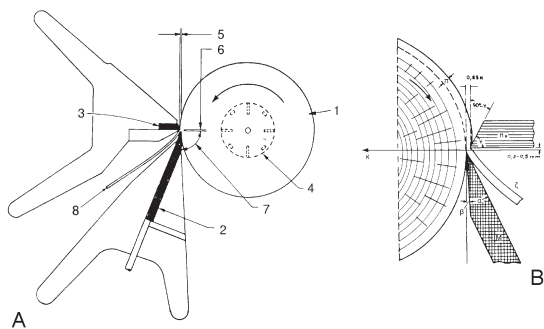
43. Ξυλόφυλλα ή καπλαμάδες είναι λεπτά φύλλα ξύλου που παράγονται με τομή του ξύλου με μαχαίρι σε πάχη συνήθετα από 0,5-1,0 χιλ και σπάνια 8-10 χιλ.

44. Οι δειγματοληψίες για τον ποιοτικό έλεγχο γίνονται σε διάφορα σημεία της γραμμής παραγωγής και κάθε σημαντικό στάδιο η μεταβλητή ελέγχεται διαρκώς με περιοδική δειγματοληψία, διότι οι μεταβλητές αλληλεπιδρούν με διάφορους τρόπους και μπορούν να προξενήσουν σημαντικές επιδράσεις στις ιδιότητες της τελικής πλάκας.

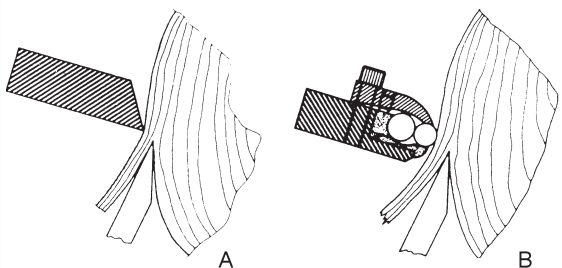




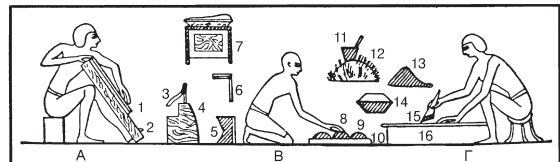
A. Μέθοδοι διαμόρφωσης κορμοτεμαχίων με παλινδρομική τομή. Οι ίδιες μέθοδοι είναι δυνατό να εφαρμοστούν και για παραγωγή ξυλόφυλλων με πίση. Β. Όψεις κορμοτεμαχίων παλινδρομικής τομής, ανάλογα με τη δομή των κορμών. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις παραγωγής ξυλόφυλλων: Γ,Δ. με εκτύλιξη, Ε. με παλινδρομική τομή και ΣΤ. με έκκεντρη τομή



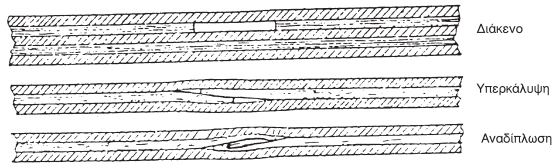
Εκτύλιξη (με περιστροφική τομή: A. 1. κορμοτεμάχιο, 2. μαχαίρι, 3. πιεστικός οδηγός (σταθερός), 4. αρπάγη συγκράτησης κορμοτεμαχίου, 5,6. αποστάσεις κορυφών μαχαιριού-οδηγού, 7. γωνία τομής, 8. ξυλόφυλλο. Β. (λεπτομέρεια τομής). Μ. μαχαίρι, Πο. πιεστικός οδηγός, α. γωνία μαχαιριού, β. γωνία μαχαιριού-ξύλου, γ. γωνία οδηγού, π. πάχος ξυλόφυλλου, Κ. κέντρο κορμοτεμαχίου, ξ. ξυλόφυλλο.



Πιεστικοί οδηγοί Α. σταθερός, Β. περιστρεφόμενος (διπλός).



Σχηματική απόδοση αιγυπτιακής τοιχογραφίας (1500 π.Χ. περίπου). Α. Τεχνίτης συγκλλά φύλλο ξύλου (1) σε άλλο (2), μαχαίρι (3), ξυλοτεμάχια (4), γεωμετρικά όργανα (5,6) και έτοιμο έπιπλο (7). Β. Τεχνίτης πιάζει με σακίδια άμμου (8,9), πιθανώς θερμά, τη συγκολλούμενη κατασκευή (10), δοχείο με συγκολλητική ουσία (11), πιθανώς ζωική, είναι τοποθετημένο πάνω σε φωτιά (12), τεμάχια συγκολλητικής ουσίας (13), και πιθανώς πινάκιο με υπολείμματα της (14). Γ. Τεχνίτης αλείφει τη συγκολλητική ουσία με βούρτσα (15) σε φύλλο τοποθετημένο σε υπόβαθρο (16). Σύμφωνα με άλλη ερμηνεία, ο τεχνίτης κόβει το φύλλο σε επιθυμητό σχήμα με μαχαίρι (15).



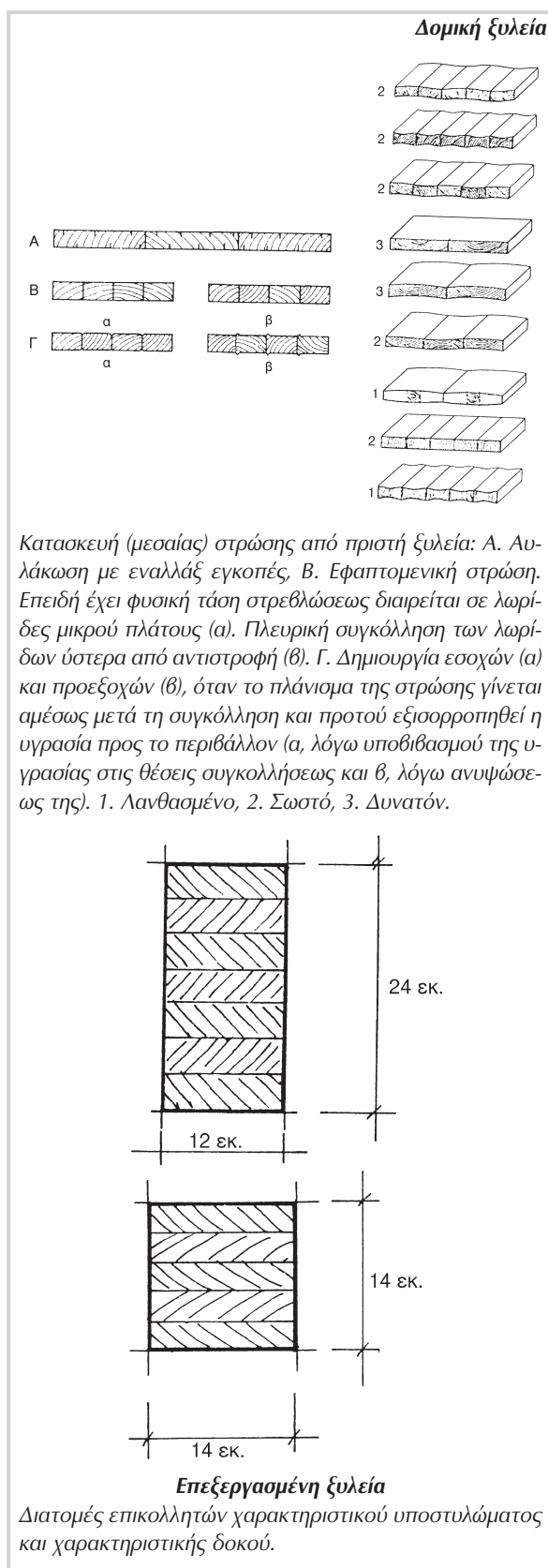
Ελαττώματα των αντικολλητών: 1. Διάκενα και υπερκαλύψεις στα εσωτερικά φύλλα, 2. Αναδιπλώσεις λεπτών ξυλόφυλλων, 3. Φυσαλίδες αέρα σε θέσεις με υψηλή περιεκτικότητα υγρασίας στα ξυλόφυλλα, 4. Κοιλότητες που προέρχονται από αποπίπτοντες ρόζους ή μεγάλα διάκενα, 5. Σημάδια κατά το πρεσοάρισμα λόγω υπολειμμάτων κόλλας ή άλλων υλικών, 6. Λέκιασμα και διαποτισμός από την κόλλα, 7. Σχισίματα και ραγαδώσεις, 8. Ανοικτές ενώσεις στα επιφανειακά ξυλόφυλλα, 9. Τραχεία και ανομοιογενή ξυλόφυλλα, 10. Κύρτωση λόγω ασυμμετρίας, 11. Ελαττώματα παραφύσεως και λείανσης, 12. Οπές εντόμων.

Επεξεργασία

λινδρομική τομή (κατακόρυφη ή οριζόντια), είτε με εκτύλιξη (περιστροφική τομή), που είναι σήμερα η κυριότερη (80-90%) μέθοδος παραλαβής των φύλλων, καθώς είναι η μόνη μέθοδος που παράγει ένα συνεχές φύλλο. Μετά την κοπή των ξυλόφυλλων ακολουθεί η ξήρασή τους. Τα ξυλόφυλλα χρησιμοποιούνται για την κατασκευή «**Αντικολητών**» (ή «**Ξυλείας κατά Στρώσεις**»), όπου τα φύλλα συγκολλούνται υπό πίεση<sup>Π19</sup> με σταθερές στην υγρασία συγκολλητικές ύλες<sup>Π20</sup>, σταυρωτά για να επιτευχθεί μία εξίσωση της ανισοτροπίας, ο δε αριθμός των φύλλων που συγκολλούνται είναι πάντα περιττός (τουλάχιστον 3) και σχηματίζουν συμμετρία ως προς τη μεσαία στρώση. Τα αντικολητά στα οποία η μεσαία στρώση αποτελείται από πήχεις ξύλου τετραγωνικής διατομής, διαστάσεων 13-45 χιλ ονομάζονται **πηχοσανίδες** ή «**πλακάς**».

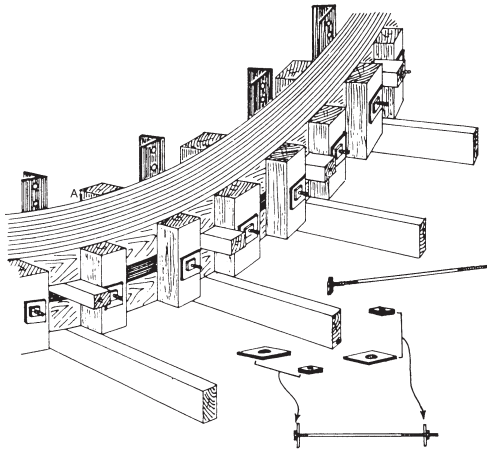
Με κατάλληλη επιλογή και επεξεργασία της ξυλείας, επιτυγχάνεται η παραγωγή δομικών υλικών με κύριο συστατικό το ξύλο, όπως τα «**Επικολητά**» (ή Σύνθετο Ξύλο), που παράγονται με συγκόλληση στρώσεων ξύλου και έχουν τις ίνες τους παράλληλες<sup>Π21</sup>. Σήμερα υπάρχει επίσης η δυνατότητα οι δοκίδες ατόφιου ξύλου να αντικατασταθούν από ξυλοπολτό ή να κατασκευαστούν και πλάκες ξυλοπολτού, που έχουν σαν πρώτη ύλη ξυλεία υπό μορφή ξυλοβάμβακα, ινών ξύλου, ροκανιδιών και τεμαχίων ξύλου μικρών διαστάσεων, με συγκολλητικό υλικό<sup>45</sup> από ανόργανη ή οργανική κοιλία. Κατά κανόνα επιτυγχάνεται να είναι μεγαλύτερη η αντοχή θλίψης από την αντοχή εφελκυσμού, ενώ η αντοχή κάμψης είναι ουσιωδώς μεγαλύτερη από την αντοχή θλίψης και εφελκυσμού, οπότε η ξυλεία είναι κατάλληλη για ΦΟ. Πλάκες **σύνθετης ξυλείας** κατασκευάζονται (επίπεδες ή ειδικού σχήματος) όχι μόνο για εσωτερική αλλά και για εξωτερική χρήση, ανθεκτικές σε καιρικές συνθήκες. Επίσης παράγονται πλάκες σύνθετης ξυλείας ιδιαίτερα ανθεκτικές σε μηχανικά φορτία, που έχουν το πλεονέκτημα ότι η σύνθεσή τους είναι δυνατόν να ρυθμίζεται ανάλογα με ειδικές απαιτήσεις. Χαρακτηριστικά είδη σύνθετης ξυλείας (που είναι πλέον βιομηχανικά προϊόντα) είναι:

Οι «**Μοριόπλακες**» ή «**Μοριοσανίδες**»<sup>Π22</sup>, που κατασκευάζονται με συγκόλληση με συνθετικές

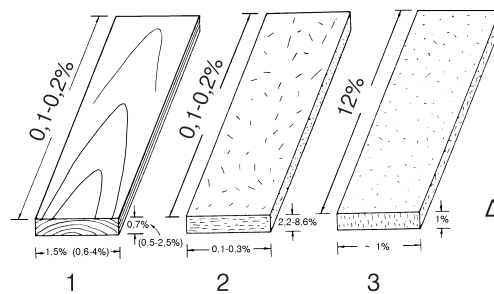
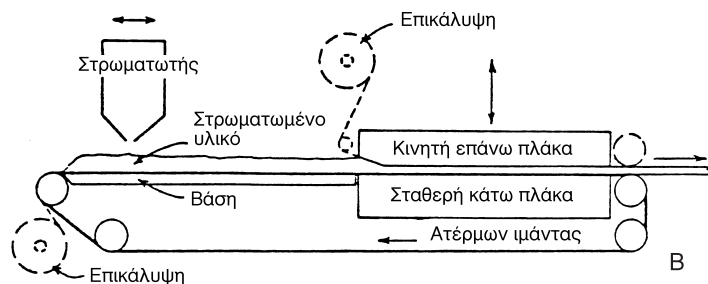
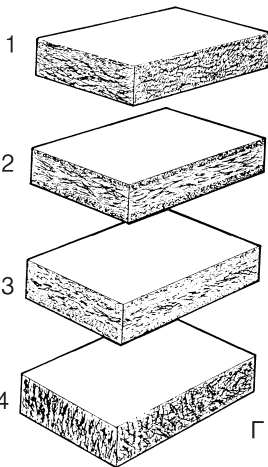
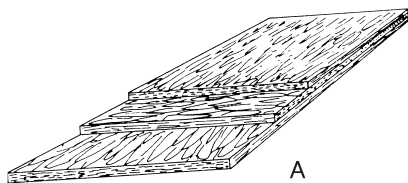


45. Ως ένα αφανές μειονέκτημα της σύνθετης ξυλείας πρέπει να αναφερθεί η περίπτωση που **στο συγκολλητικό υλικό περιέχεται φορμαλδεΐδη, ένα στοιχείο που κατηγορείται ως καρκινογόνο.**

Δομική ξυλεία



Μέθοδος παραγωγής επικολλητού καμπύλου μέλους. Φέροντα στοιχεία μεγάλων διαστάσεων συναρμολογούνται με τοποθέτηση των στρώσεων σύμφωνα με προσχεδιασμένη σειρά, σε ειδικά σιδερένια καλούπια. Σε σπάνιες περιπτώσεις κατασκευάζονται στον τόπο εγκατάστασης, αλλά συνήθως η παραγωγή γίνεται σε εργοστάσια. Η πίεση εφαρμόζεται με σφιχτήρες ανά 25-50 εκ. Τα καλούπια διαφέρουν για ευθύγραμμα και καμπύλα στοιχεία. Εκτός από τη θερμοκρασία είναι επιθυμητή και η δυνατότητα ελέγχου της σχετικής υγρασίας του αέρα. Μετά την αφαίρεση της πίεσης πρέπει να περάσει ορισμένος χρόνος πριν από κάθε άλλη μηχανική κατεργασία. Κατά την περίοδο αυτή καμπύλα μέλη παρουσιάζουν τάση ελαφράς μεταβολής (ανοίγματος) της καμπύλης. Λεπτότερες στρώσεις και μεγαλύτερες θερμοκρασίες κατά τη συγκόλληση την μειώνουν στο ελάχιστο, το δε μέγεθος της κίνησης αυτής μπορεί να υπολογιστεί εκ των προτέρων.



Επεξεργασμένη ξυλεία

Α. Τρίστρωμη μοριόπλακα με διαφορετικό προσανατολισμό των τεμαχιδίων σε κάθε στρώση. Β. Διάγραμμα πρέσσης παραγωγής μοριόπλακών. Γ. Τύποι μοριόπλακών. 1. μονόστρωμη, 2. τρίστρωμη, 3. βαθμιδωτής πυκνότητας, 4. με κάθετη διάταξη τεμαχιδίων. Δ. Οι έννοιες μήκος, πλάτος, πάχος σε πριστή ξυλεία και μοριόπλακες και οι αντίστοιχες μεταβολές διαστάσεων. Μεταβολή της σχετικής υγρασίας του περιβάλλοντος από 60 σε 90%. 1. Πριστό τεμάχιο (εφαπτομενικής διατομής). Σημειώνονται οι μεταβολές ξύλου ερυθρελάτης και (εντός παρενθέσεως) οι διακυμάνσεις διαφόρων ειδών, 2. Συνηθισμένη μοριόπλακα-με παράλληλη διάταξη τεμαχιδίων, Γ. Μοριόπλακα με κάθετη διάταξη τεμαχιδίων.

ρητίνες θρυματισμένων ξυλοτεμαχιδίων, έχουν πάχη 2 χιλ. - 12 εκ. πυκνότητα από 0,25 - 1,20 γρ/κεκ, συνήθως όμως 0,4 - 0,8 γρ/κεκ. Οι μοριόπλακες κυκλοφορούν στο εμπόριο ατόφιας ή με επενδύσεις άλλων υλικών. Οι **Τσιμεντοσανίδες** (Ηρακλείτης) είναι μοριοσανίδες που κατασκευάζονται με συγκόλληση ξυλοτεμαχιδίων με τσιμέντο. Έχουν πυκνότητα περίπου 1,3 γρ/κεκ. Οι **Ελαφρές Δομικές Πλάκες** είναι πλάκες που έχουν πυκνότητα 0,3-0,5 γρ/κεκ και κατασκευάζονται από ξυλόμαλλο και καυστική μαγνησία ή τσιμέντο.

Οι **ινόπλακες** (ή ινοσανίδες)<sup>Π23</sup> διαφέρουν από τις μοριόπλακες γιατί η πρώτη ύλη (ξύλο ή άλλες λιγνο-κυτταρινικές ύλες) πολτοποιείται<sup>46</sup> και η προσθήκη συγκολλητικής ουσίας δεν είναι απαραίτητη προϋπόθεση παραγωγής, καθώς οι ίνες συγκρατιούνται με πλοκή και έχουν ικανότητα αυτοσυγκόλλησης. Διακρίνονται σε «**Ινόπλακες Μέσης Πυκνότητας**» (Medium Density Fiberboard, **MDF**), που παράγονται μετά από πολτοποίηση του ξύλου, με ξηρή στρωμάτωση και ξηρή πίεση, περιέχουν ρητίνη 8-10% και έχουν πυκνότητα 0,7-0,8 γρ/κεκ. Οι «**Σκληρές Ινόπλακες**» (Hardboard), παράγονται μετά από πολτοποίηση του ξύλου και με μεγάλη πίεση σε θερμές πρέσες. Έχουν πυκνότητα 0,8-1,2 γρ/κεκ. Τέλος οι «**Μονωτικές Ινόπλακες**» (Insulation Board), παράγονται όπως οι άλλες ινοσανίδες αλλά χωρίς πίεση εκτός από αυτήν που εφαρμόζεται για την απομάκρυνση του νερού.

## A.2.2. ΛΙΘΟΙ

### A.2.2.1. ΦΥΣΙΚΟΙ ΛΙΘΟΙ

Οι φυσικοί λίθοι, που θεωρούνται το στερεότερο και μακροβιότερο δομικό υλικό, προέρχονται από τα πετρώματα (επιφανειακό στερεό φλοιό) της γης και έχουν μεγάλη ποικιλία διαστάσεων και σχημάτων<sup>47</sup>. Ως διαστάσεις λίθου λαμβάνονται η μικρότερη (πάχος ή ύψος), η μεσαία (πλάτος) και η μεγαλύτερη (μήκος) κατά δε το σχήμα κατατάσσονται σε κανονικό και ακανόνιστο. Στη δόμηση προτιμάται το πρισματικό σχήμα ή εκείνο σε πλάκα, όπου οι 2 διαστάσεις είναι σαφώς μεγαλύτερες από την τρίτη. Οι λίθοι είναι όλοι πορώδεις (αποτελούνται από κόκκους ύλης και κενά), δεν έχουν σταθερή χημική ή ορυκτολογική σύσταση, ούτε

σταθερές ιδιότητες ακόμα και εκείνοι του ίδιου πετρώματος ή της ίδιας περιοχής, ενώ παρουσιάζουν και διαφορές στο ειδικό βάρος, στην πυκνότητα και στην εμφάνιση, όπως π.χ. στο χρώμα τους. Στη δόμηση (παρ'όλο που οι λίθοι έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά και ιδιότητες των μητρικών πετρωμάτων) δεν ενδιαφέρει τόσο η κατάταξή τους ανάλογα με την προέλευση (Πυριγενείς, Μεταμορφωσιγενείς, Στρωσιγενείς - Υδατογενείς) όσο εκείνη που λαμβάνει υπόψη της τη διάταξη των κόκκων τους και τη μηχανική αντοχή τους. Κατά τη χημική τους σύσταση λοιπόν, οι πέτρες διαιρούνται σε Πυριτικές (γρανίτης), Ασβεστολιθικές (μάρμαρα) και Αργιλικές, κατά την ορυκτολογική τους σύσταση σε Ανομοιογενείς (σύσταση από περισσότερα ορυκτά, όπως οι γρανίτες) και Ομοιογενείς, ενώ κατά την ιστολογική σύσταση σε Συμπαγείς (Κρύσταλλοπαγείς, Κοκκώδεις) και Θραυστογενείς, που υποδιαιρούνται σε κροκαλοπαγείς, λατοπαγείς, ψαμμιτικές και πηλώδεις.

Αν και στην Ελλάδα οι λίθοι αφθονούν, ένα μέρος μόνο από αυτούς είναι κατάλληλο για δόμηση. Η επιλογή των λίθων πρέπει λοιπόν να γίνει προσεκτικά και μελετημένα ώστε να χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλοι στη σωστή θέση. Πρέπει δηλαδή, κατόπιν έρευνας και μελέτης, να προσδιοριστούν οι ιδιότητες που πρέπει να έχουν οι πέτρες, να επιλεγούν τα είδη και να ελεγχθούν οι συγκεκριμένοι λίθοι αν έχουν τις απαιτούμενες ιδιότητες. Γενικά, σε κάθε λιθοδομή, ιδιαίτερα όταν πρόκειται να μείνει ανεπίχριστη, πρέπει να χρησιμοποιούνται υγιείς και ανθεκτικές πέτρες, να μην έχουν φλέβες και ξένες προσμείξεις. Λίθοι προερχόμενοι από τελείως επιφανειακά πετρώματα είναι ακατάλληλοι για τη δόμηση γιατί συχνά δεν είναι ομοιογενούς ιστού. Λίθοι από συνεκτικά πετρώματα, οι οποίοι όταν θραύονται δίνουν τραχιές, επίπεδες επιφάνειες, είναι κατάλληλοι διότι οι επιφάνειες αυτές παρέχουν καλή σύνδεση και έδραση.

Οι πέτρες, που και σήμερα χρησιμοποιούνται ακατέργαστες ή με (φυσική ή μηχανική) μετατροπή σε ορισμένα έργα, στο παρελθόν αποτελούσαν το κύριο δομικό υλικό. Στις πρώτες κατασκευές χρησιμοποιήθηκαν λίθοι σε μεγάλα μεγέθη ακόμα και μεμονωμένα όπως π.χ. σε μνημεία (Μενχίρ), επει-

46. Υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι πολτοποίησης του ξύλου, η μηχανική και με εκτόνωση.

47. Για να χαρακτηριστεί ένα τεμάχιο πετρώματος φυσικός λίθος πρέπει μια τουλάχιστον διάστασή του να είναι μεγαλύτερη από 15 εκ. Τα μικρότερα τεμάχια κατατάσσονται σε άλλες κατηγορίες.