

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΛΑΡΙΣΑΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΞΥΛΟΥ-ΕΠΙΠΛΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**«ΞΥΛΙΝΕΣ ΠΟΡΤΕΣ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»**

ΜΑΡΓΑΡΩΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ - ΧΩΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ

**Επιβλέπων Καθηγητής
Κακαράς Ιωάννης**

ΚΑΡΔΙΤΣΑ - 2006

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΛΑΡΙΣΑΣ
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΞΥΛΟΥ-ΕΠΙΠΛΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



**«ΞΥΛΙΝΕΣ ΠΟΡΤΕΣ – ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»**

ΜΑΡΓΑΡΩΝΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ - ΧΩΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΑ

**Επιβλέπων Καθηγητής
Κακαράς Ιωάννης**

ΚΑΡΔΙΤΣΑ - 2006

Η πτυχιακή εργασία αυτή αφιερώνεται σε όλους όσους με βοήθησαν να φτάσω ως εδώ. Αυτό το οφείλω στην οικογένεια μου και τους καθηγητές μου που μου συμπαραστάθηκαν.

Θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου και την αγάπη μου στην Γωγώ και την Ζωή που στάθηκαν δίπλα μου σε δύσκολες στιγμές.

Χωριανοπούλου Μαρία.

Η πτυχιακή αυτή διατριβή αφιερώνεται στους γονείς μου για την αμέριστη ηθική και υλική συμπαράστασή τους καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου, στον Πολυνείκη που πίστεψε σε εμένα και στάθηκε δίπλα μου σε όλες τις δύσκολες στιγμές... αλλά και στον Νίκο και τον Γιώργο για τις ευκαιρίες ζωής που μου προσέφεραν απλόχερα.

Ευχαριστώ για όλα...

Μαργαρόνη Βασιλική.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή εργασία που ακολουθεί περιλαμβάνει την μελέτη και την τεχνολογία κατασκευής μιας ξύλινης θύρας σε αντίκτυπο με την υφιστάμενη κατάσταση στην Ελλάδα αλλά και τις γενικές τεχνικές προδιαγραφές που ορίζονται σαν γενικοί κανόνες.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται η ιστορική αναδρομή της πόρτας από την δεκαετία του '30 έως και την δεκαετία του '90.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφεται ο σχεδιασμός των ξύλινων πορτών και οι ειδικές προδιαγραφές τους

Στο τρίτο κεφάλαιο αναφέρονται τα υλικά και η τεχνολογία κατασκευής των πορτών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφονται και αναλύονται όλα τα είδη πορτών αλλά και οι τεχνικές προδιαγραφές τους.

Στο πέμπτο κεφάλαιο περιγράφεται η σχέση της οικοδομής με τα κουφώματα και η τοποθέτηση τους στα ανοίγματα των κτιρίων.

Στο έκτο κεφάλαιο παραθέτονται αναλυτικά τα εξαρτήματα των πορτών.

Στο έβδομο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση στον τρόπο φινιρίσματος και συντήρησης των κουφωμάτων.

Στο όγδοο κεφάλαιο περιγράφονται οι μηχανικές καταπονήσεις καθώς και ο προστατευτικός ρόλος των κουφωμάτων.

Εν κατακλείδι αναλύεται στο ένατο κεφάλαιο η υφιστάμενη κατάσταση στον ελλαδικό χώρο με στοιχεία έρευνας και παραθέτονται περιγραφικά τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται στις επιχειρήσεις ξύλου και κουφώματος καθώς επίσης και συμπεράσματα και οι προτεινόμενες λύσεις.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.Ιστορική αναδρομή.....	9
2. Σχεδιασμός - Προδιαγραφές.....	13
2.1 Απαιτήσεις.....	13
2.2 Σχεδιασμός.....	18
2.3 Θέση.....	20
2.4 Διαστάσεις.....	23
2.5 Προδιαγραφές.....	26
2.6 Έλεγχος – Δοκιμές.....	27
2.7 Πιστοποίηση – Ποιότητα.....	30
3. Υλικά κουφωμάτων & Τεχνολογία κατασκευής.....	32
3.1 Ξύλο.....	32
3.2 Βιομηχανικά Προϊόντα Ξύλου.....	36
3.3 Χάλυβας.....	36
3.4 Αλουμίνιο.....	37
3.5 Συνθετικά Υλικά.....	38
3.6. Τζάμια.....	41
3.6.1. Τα τζάμια και οι εξωτερικοί παράμετροι.....	42
4. Είδη πορτών.....	48
4.1 Ξύλινες πόρτες.....	49
4.1.1.Φύλλα Πόρτας.....	51
4.2.Πλαίσια Πόρτας (Κάσες).....	56
4.3 Εσωτερικές Πόρτες.....	63
4.4. Είσοδοι Κτιρίων.....	64
4.4.1. Συρόμενες Πόρτες.....	66
4.4.2.Επαναφερόμενες Πόρτες.....	69
4.4.3. Πτυσσόμενες Πόρτες (Κάθετος Αξονας) και Τύπου Φυσαρμόνικας.....	70
4.4.4. Ηχομονωτικές Πόρτες.....	72
4.5. Εξώπορτες.....	75
4.6. Κουφώματα Ειδικών Προδιαγραφών.....	80
4.6.1. Ανεμοφράκτες.....	80
4.6.2. Πόρτες για άτομα με ειδικές ανάγκες.....	81
4.6.3. Πόρτες για χρήση από παιδιά.....	82
4.6.4. Πόρτες ασφάλειας θωρακισμένες.....	82
4.6.5. Πόρτες πυρασφάλειας πυράντοχες.....	84
4.6.6. Πυροπροστατευτικά υαλοστάσια.....	85
4.6.7. Πόρτες εύκαμπτες.....	86
4.6.10. Πόρτες θερμομονωτικές ψυκτικών θαλάμων.....	89
4.6.12. Πόρτες βιομηχανικών εγκαταστάσεων.....	91
5. Οικοδομή και κουφώματα.....	94
5.1. Γενικά.....	94
5.2. Τοποθέτηση Κουφωμάτων Στην Οικοδομή.....	94
5.3. Τρόπος Λειτουργίας Των Κουφωμάτων Στην Οικοδομή.....	96
5.4. Ανοχές Διαστάσεων στην Οικοδομή.....	97

5.5. Επιμέτρηση Ανοιγμάτων Τοιχοποιίας.....	97
6. Εξαρτήματα πόρτας.....	101
6.1. Εξαρτήματα για μέτρα προστασίας.....	101
6.2. Μηχανισμοί - Εξαρτήματα.....	103
6.3. Αυτοματισμοί.....	106
6.4. Εξαρτήματα στρεφόμενης πόρτας.....	109
6.5. Προσάρτηση και τοποθέτηση πόρτας.....	117
7. Φινίρισμα-Συντήρηση κουφωμάτων.....	121
7.1. Συντήρηση Κουφωμάτων.....	121
7.2.Εργοτεχνική Κατασκευαστική και Προληπτική Χημική Προστασία Ξύλου.....	123
7.3. Επιχρίσματα (διαφανή και χρώματος).....	124
8. Καταπονήσεις και προστατευτικός ρόλος κουφωμάτων.....	128
8.1. Ευπαθή Σημεία.....	128
8.2. Προβληματικό σημείο: διατομές κάσας και φύλλων υαλοστασίου.....	142
8.3. Συνοπτικές Παρατηρήσεις – Προβληματικό σημείο: διατομές κάσας και φύλλων υαλοστασίου.....	143
8.4. Ευπαθές σημείο – Είδος και ποιότητα ξύλου.....	149
8.5. Ευπαθές σημείο – Παραμορφώσεις (διαστασιολόγηση) υγρασία.....	152
8.6. Προβληματικό σημάδι – Προσαρμογή κουφωμάτων στο άνοιγμα.....	154
8.7. Προβληματικό σημείο – Εξωτερικές πόρτες.....	157
8.8. Ευπαθές σημείο – Φύλλο πόρτας.....	160
8.9. Ευπαθές σημείο – Προσαρμογή στο άνοιγμα.....	163
9. Υφιστάμενη Κατάσταση των επιχειρήσεων ξύλινων κουφωμάτων στον ελλαδικό χώρο.....	166
9.1.Συμπεράσματα που προκύπτουν από την υφιστάμενη κατάσταση στον ελλαδικό χώρο.....	169
9.2.Αντιμετώπιση Προβλημάτων - Προτάσεις.....	171
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	173
Βιβλιογραφία.....	197

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μας εργασίας. Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Κακαρά Ιωάννη για την πολύτιμη βοήθεια του αλλά και για την πίστη που έδειξε σε εμάς καθ'όλη την διάρκεια των σπουδών μας και των αγώνων μας.

Ευχαριστούμε επίσης τους καθηγητές κ.Σ.Καραστεργίου, κ.Γ.Μαντάνη και κ.Γ.Νταλό για τις πολύτιμες γνώσεις που μας εμφύσησαν.

Ευχαριστούμε τις εταιρείες ΑΦΟΙ Χωριανόπουλοι Ο.Ε. (επιχείρηση κουφωμάτων και κατασκευών επίπλων κουζίνας), Δ.Δρούζας Α.Ε. (επιχείρηση κουφωμάτων), την ULTRA Α.Ε.(επιχείρηση γενικών κατασκευών), την Texil Α.Β.Ε.Ε. (γενικές κατασκευές επίπλων).

Ευχαριστούμε ιδιαίτερα τον κύριο Παρασκευόπουλο Νικόλαο - Διευθυντή Παραγωγής της ULTRA Α.Ε. για την αμέριστη συμπαράσταση του και την υλική και τεχνική υποστήριξή του.

Ευχαριστούμε εξαιρετικά τον κύριο Ψαρρό Γεώργιο – Managing Director της Texil Α.Β.Ε.Ε. για την κατανόηση του και την συμβολή του στην θετική έκβαση αυτής της διπλωματικής.

Εν κατακλείδι ευχαριστούμε θερμά τους δικούς μας ανθρώπους για την υπομονή, την αγάπη και την πίστη που μας έδειξαν και συνεχίζουν να μας δείχνουν στην πορεία της ζωής μας.

Καρδίτσα, 2006

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα ανοίγματα που αφήνονται σε τοίχους, οι διαχωριστικές κατασκευές για την επικοινωνία των χώρων ή και τη μετάβαση από ένα χώρο σε άλλο, τοποθετούνται ειδικές αυτοτελείς κατασκευές, τα κουφώματα (πόρτες, παράθυρα, υαλοστάσια), που ρυθμίζουν τη φυσική, οπτική και ακουστική σχέση μεταξύ όμορφων χώρων. Ανάλογα με το σχεδιασμό και την κατασκευή – τοποθέτηση τους είναι δυνατό να ρυθμίζουν τη θέα, την ιδιωτικότητα, το φωτισμό και την ακουστική και κλιματική αλληλεπίδραση μεταξύ των χώρων, ενώ οι πόρτες επιτρέπουν επιπλέον τη φυσική μετακίνηση ή αντικειμένων από χώρο σε χώρο. Ως κατασκευές οι οποίες ρυθμίζουν τη φυσική διέλευση, οι πόρτες σε συνδυασμό με τα άλλα κουφώματα ορίζουν διαδρομές και αποτελούν καθοριστικά στοιχεία διαρρύθμισης των χώρων. Αποτελούν επίσης στοιχεία των κελυφών των κλειστών χώρων, συμμετέχοντας έτσι στη διαμόρφωση του εσωκλίματος, της ακουστικής και της οπτικής άνεσης, της ασφάλειας από εξωτερικές επιδράσεις (κακόβουλες ενέργειες, φωτιά, άνεμος κτλ.) της θέας. Από μια άποψη, τα κουφώματα είναι κινητά δομικά στοιχεία. Συμπληρώνουν το κενό του τοίχου, την αισθητική και τη συμπεριφορά του. Δομούν και ελέγχουν τη μεταβλητότητα των σχέσεων δυο χώρων. Οι προβλεπόμενες χρήσεις ορίζουν την ποικιλία των χρηστών και περιγράφουν τη συμπεριφορά τους σχετικά με τη λειτουργία του κουφώματος. Κατά συνέπεια, προδιαγράφουν σε μεγάλο βαθμό της απαιτήσεις αντοχής σε χρήση, σε μηχανική καταπόνηση, αισθητική και εργονομία που οφείλει να ικανοποιεί το κούφωμα. Σ' αυτές συνάπτονται οι απρόβλεπτες συνθήκες λειτουργίας, όπως η πυρκαγιά, ο σεισμός, ο πανικός κτλ. καθώς και τα καιρικά φαινόμενα και οι κλιματικοί παράγοντες (ανεμοπίεση, ήλιος, υγρασία κ.τ.λ.), όταν το κούφωμα είναι εξωτερικό και δεν προστατεύεται ικανοποιητικά με άλλες κατασκευές.

1.Ιστορική αναδρομή

Χωρίς αμφιβολία τα τελευταία 50 – 60 χρόνια βλέπουμε τις πόρτες εσωτερικού χώρου να μεταμορφώνονται από δομικό στοιχείο σε πραγματικό έπιπλο. Όταν αναφερόμαστε στις “πόρτες εσωτερικού χώρου” χρειάζεται να ξεκαθαρίσουμε πως αναφερόμαστε στις κοινές πόρτες που ανέκαθεν τοποθετούνται στα κτίρια με μοναδικό σκοπό να εξασφαλίζουν την απομόνωση του κάθε δωματίου. Θα ρίξουμε ακόμα, μια ματιά στην τεχνολογική τους εξέλιξη από δεκαετία σε δεκαετία, όχι μόνο σε ότι αφορά το σχεδιασμό και την κατασκευή, αλλά και στην ανάπτυξη της αγοράς – παράγοντες που έχουν συμβάλει αισθητά αυτή την αξιοθαύμαστη μεταμόρφωση.

ΔΕΚΑΕΤΙΑ ‘30

Πριν από 60 χρόνια οι πόρτες εσωτερικού χώρου σχεδιάζονταν από επαγγελματίες μέσα στα πλαίσια σχεδιασμού ολόκληρου του κτιρίου και κατασκευάζονταν από ξυλουργούς που δεν είχαν ιδιαίτερα ειδικευση σε τέτοιες κατασκευές. Κοινό στοιχείο της κατασκευής ήταν οι πόρτες με μεντεσέ, όπου το κινούμενο μετρος (η πόρτα, δηλαδή) αποτελείται από έναν αριθμό κάθετων και οριζόντιων στοιχείων, η συναρμολόγηση των οποίων είχε σαν αποτέλεσμα να δημιουργούνται ένα ή περισσότερα τετράγωνα (φάτσες). Για τις “φτηνές” πόρτες το κύριο ξύλο ήταν της ελάτης και για της “ακριβές” το ξύλο της καρυδιάς, το μαόνι, η δρυς, η καστανιά και η ξεραμένη οξυά. Η κατασκευή της κάσας ήταν απλή και καρφωνόταν στον τοίχο με ασάλινα καρφιά. Η μοναδική χρησιμότητα της κάσας ήταν να στηρίζει τους μεντεσέδες από τη μία πλευρά και να μην αφήνει την πόρτα να ανοίξει και από την άλλη μεριά. Για το φινίρισμα χρησιμοποιούνται ανοιχτόχρωμες μπογιές, ή διαφανή βερνίκια. Άσχετα από την πείρα του ξυλουργού, η διακόσμηση αν υπάρχει, ήταν πάντα απλή και γινόταν με το χέρι. Στα τέλη της δεκαετίας του 30, με την εξέλιξη των επίπλων, οι πόρτες άρχισαν να κατασκευάζονται από καπλαμά. Δεν υπάρχει λόγος να σπαταλήσουμε χρόνο για να εξηγήσουμε αυτή την εξέλιξη, που βασίζεται στην εμφάνιση του κοντραπλακέ. Όμως, αξίζει να υπενθυμίσουμε πως οι πόρτες με καπλαμά βοήθησαν στην εφαρμογή μεθόδων μαζικής παραγωγής μέσα στις επόμενες δεκαετίες.

ΔΕΚΑΕΤΙΑ '40

Στην περίοδο της δεκαετίας του '40 καθώς όλες οι χώρες ,λόγω πολέμου αντιμετώπιζαν σοβαρότερα προβλήματα ,τα οποία έπρεπε να λύσουν ,κανένας δεν έδωσε σημασία στις πόρτες εσωτερικού χώρου τα περισσότερα μικρά και μεγάλα ξυλουργεία είχαν ή καταστραφεί η είχαν υποστεί ζημιές και μόνο το 1946 για την Ευρώπη και το 1950 για την Ελλάδα ξεκινούσε η μακρά και δύσκολη περίοδος αναδόμησης .Οι πόρτες για εσωτερικό χώρο δεν παρουσίασαν ιδιαίτερη τροποποίηση ,αφού η ζήτηση στη μεταπολεμική περίοδο ήταν μεγαλύτερη από τη φτωχή δυνατότητα παραγωγής .

ΔΕΚΑΕΤΙΑ '50

Στις αρχές του '50 όλη η διαδικασία αναδόμησης στέρησε από τις πόρτες εσωτερικού χώρου τη δυνατότητα ανάπτυξης. Τα τελευταία πέντε χρόνια όλα τα κτίρια που είχαν καταστραφεί στον πόλεμο , άρχισαν σταδιακά να αντικαθίστανται με νέες κατασκευές. Από το 1955 άρχισε να αναπτύσσεται το σύστημα των πολυκατοικιών (πολλά διαμερίσματα στο ίδιο κτίριο), με αποτέλεσμα να κατασκευάζονται συνεχώς νέα κτίρια.

Στη δεκαετία του '50 εμφανίστηκαν ορισμένες καινοτομίες και κάποια τεχνικά επιτεύγματα που αφορούσαν τις πόρτες εσωτερικού χώρου. Οι πόρτες με καπλαμά άρχισαν να αντικαθιστούν τις παλαιότερες μεθόδους κατασκευής και μάλιστα , ο σχεδιασμός κάσας νέου τύπου έκανε πολύ πιο εύκολη την προσαρμογή της κάσας και την τοποθέτηση της πόρτας , χωρίς ιδιαίτερη επιπρόσθετη εργασία.

Επιπρόσθετα, η τυποποίηση του πάχους των τοίχων , επέτρεψε την εφαρμογή του εσωραχίου ενός πλαισίου με συγκεκριμένες διαστάσεις το οποίο κάλυπτε το εσωτερικό του ανοίγματος και πρόσφερε σαφώς μεγαλύτερο πλεονέκτημα από τεχνικής και αισθητικής πλευράς. Εξακολουθούσαν να χρησιμοποιούνται τα είδη ξύλων ,αλλά σταμάτησε η χρήση ξεραμένης οξιάς. Ακόμα, το κοντραπλακέ άρχισε να αντικαθίσταται από πάνελ ινών ξύλου .

ΔΕΚΑΕΤΙΑ '60

Στα τέλη της δεκαετίας του '60 σημάδευσαν και το τέλος της "παραδοσιακής" μεθόδου κατασκευής. Τα πέντε πρώτα χρόνια της δεκαετίας, τόσο η οικοδομική δραστηριότητα, όσο και η κατασκευή πόρτων για εσωτερικούς χώρους παρουσιάζουν έξαρση και δεν έκαναν καμία διάκριση. Οι ανάγκες στα νέα σπίτια έγιναν γρήγορα απαιτήσεις, αν και αυτό σήμαινε βασικά μεγαλύτερη ζήτηση σε πολύτιμα είδη ξυλείας. Μέσα σε λίγα χρόνια θεσμοθετήθηκαν

και κανονισμοί της αγοράς. Οι επιπτώσεις έγιναν αισθητές στις επόμενες δεκαετίες. Σε ότι αφορά την τεχνολογία και την κατασκευή στη δεκαετία του '60 εμφανίστηκαν μεντεσέδες νέου τύπου που αντικατέστησαν της παλαιάς τεχνολογίας. Τα επιτεύγματα που αφορούσαν το κόντρα πλακέ έφεραν στην αγορά νέα ημιτελή προϊόντα όπως τα πάνελ πολλαπλών στρωμάτων, τα ελάσματα ξύλου και τις μοριοσανίδες. Έγινε μια πρώτη προσπάθεια χωρίς επιτυχία αντικατάστασης του ξύλου, το οποίο ήταν μέχρι τότε (και παρέμεινε) κάτι το δεδομένο. Στα τελευταία χρόνια της δεκαετίας κάποιες εταιρίες διοχέτευσαν στην αγορά τις πρώτες πόρτες από πλαστικό. Μερικές από αυτές τις εταιρίες δεν ξεπέρασαν το πειραματικό στάδιο και αυτού του είδους τα προϊόντα δεν είχαν καμία αγοραστική επιτυχία. Οι ξύλινες πόρτες εσωτερικού χώρου παρέμειναν ο αδιαμφισβήτητος κυρίαρχος της αγοράς. Κάποια μικρά ξυλουργεία άρχισαν να αγοράζουν επενδυμένα με καπλαμά πάνελ από μεγαλύτερες εταιρίες, με σκοπό να τα μετατρέψουν σε έτοιμες πόρτες. Σε ότι αφορά το στυλ, οι πελάτες εξακολουθούσαν να προτιμούν τα κλασσικά μοντέλα. Το μαόνι άρχισε να μη θεωρείται και τόσο "πολύτιμο είδος ξύλου" και το ξύλο καρυδιάς απόκτησε μεγάλη δημοτικότητα.

ΔΕΚΑΕΤΙΑ '70

Από το 1970 μέχρι το 1979, η αγορά πόρτων εσωτερικού χώρου άρχισε να μεταμορφώνεται ριζικά. Όταν σημειώθηκε η πτώση της οικοδομικής άνθησης, τα ξυλουργεία που είχαν επεκταθεί και προσπαθούσαν να δώσουν την εικόνα της "βιομηχανίας", βρέθηκαν αναγκασμένοι να κλείσουν για διάφορους λόγους. Επομένως, άρχισαν να εμφανίζονται μικρότερες και σύγχρονες επιχειρήσεις, οι οποίες κατάφεραν να βρουν κάποιο τομέα της αγοράς για να διοχετεύουν τα προϊόντα τους. Σε ότι αφορά τώρα τη διανομή, στα τελευταία χρόνια της δεκαετίας άρχισαν να εμφανίζονται εμπορικές επιχειρήσεις. Αυτές οι επιχειρήσεις έστησαν καλές εκθέσεις και δημιούργησαν ένα δίκτυο εξυπηρέτησης των πελατών, με αποτέλεσμα να θεωρηθούν αποτελεσματικότερες των ξυλουργών, οι οποίοι όπως πάντα έδωσαν για κάποια χρόνια τη μάχη τους, πριν δεχτούν τη νέα τάξη των πραγμάτων και αρχίσουν να λειτουργούν σαν «μεταπωλητές» των προϊόντων που κατασκεύαζαν οι μεγαλύτερες εταιρίες. Στη δεκαετία του 70 όταν δεν υπήρχε οικοδομική δραστηριότητα παραδοσιακού τύπου, άρχισε το ξεκίνημα οικοδόμησης σπιτιών στα περίχωρα, η χτίσιμο δεύτερης κατοικίας σε παραθαλάσσιες περιοχές ή στην εξοχή και αργότερα η διατήρηση των σπιτιών που υπήρχαν ήδη στις πόλεις. Οι πελάτες άρχισαν να έχουν περισσότερες απαιτήσεις και οι κατασκευαστές να σχεδιάζουν νέα μοντέλα και μεγαλύτερες συλλογές από πόρτες εσωτερικού χώρου με σύγχρονη αλλά κυρίως κλασσική γραμμή. Η αγορά άρχισε να συνέρχεται και υποστηρίχτηκε από την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση σε πιο πολύπλοκες

πόρτες , με ακριβέστερες και λεπτότερες λεπτομέρειες(λείανση, πόμολα, γυαλί, κ.λ.π.) .Όσο για την κατασκευή κάσας για πόρτες και παράθυρα οι «βιομηχανικές εταιρίες» που εφάρμοζαν σύγχρονους τρόπους διοίκησης , αναγκάστηκα να υιοθετούν σταδιακά τις βασικές αρχές του «μάρκετινγκ»Αυτή η τεράστια βελτίωση του προϊόντος ωφέλησε κυρίως την τεχνολογία και την κατασκευή. Παρουσιάστηκε η πρώτη επεκτάσιμη πόρτα (η λεγόμενη και τύπου «ακορντεόν» η οποία κάλυπτε τις ανάγκες των πελατών με περιορισμένο χώρο ή εφάρμοζε συγκεκριμένες ιδέες. Σαν κύριο υλικό χρησιμοποιείται το ξύλο καρυδιάς , εγχώριο ή από τη Τανγκανίκα κλπ. Οι ανάγκες του ενός μόνο χρήστη ήταν τελείως διαφορετικές από τις ανάγκες των οικοδομικών επιχειρήσεων της περασμένης δεκαετίας.

ΔΕΚΑΕΤΙΑ '80

Στη δεκαετία του 80 σημειώθηκε επανάσταση στην αγορά ξύλινων πόρτων εσωτερικού χώρου τάση που είχε κάνει την εμφάνιση της κατά τα τέλη της δεκαετίας του 70. Αυτή η εξέλιξη οφείλεται στην βελτίωση των τεχνικών κατασκευής επίπλων και φινιρίσματος. Η παραγωγή και η διανομή επίπλων άρχισε να ξεφεύγει από τη συντεχνιακή της φύση και να μεταμορφώνεται σε βιομηχανική. Οι νέοι κατασκευαστές πόρτων κατάλαβαν πως τους συνέφερε να προσανατολιστούν , και αυτοί προς αυτή τη κατεύθυνση. Οι μεταπωλητές μεταμορφώθηκαν σε διανομείς και δημιούργησαν αίθουσες εκθετήρια για πόρτες. Έκαναν περισσότερο στενές τις σχέσεις τους με τις βιομηχανίες και από μικρές εταιρίες κατασκευών γίνονται εταιρίες που ασχολούνται με τη μεταπώληση και την προσαρμογή προϊόντων. Οι μεγάλες εταιρίες ακολούθησαν την ιταλική γραμμή κατασκευής επίπλων και τη βιομηχανία μόδας και ξεκίνησαν έναν σκληρό ανταγωνισμό προσπαθώντας και να δημιουργήσουν συλλογές και κομμάτια σύμφωνα με τις σύγχρονες τάσεις σχεδιασμού χρωμάτων και ειδών ξυλείας. Μεγάλοι κατασκευαστές εμπιστεύθηκαν τις δημιουργίες τους σε πολύ γνωστούς σχεδιαστές και καλλιτέχνες. Στη χώρα μας συνέβη ότι και στην αγορά του επίπλου. Διάθεση της παραγωγής από τον ίδιο τον κατασκευαστή αντιγραφή των ιταλικών μοντέλων. Οι αναδιπλούμενες πόρτες μετά από δέκα χρόνια αντικατέστησαν τις επεκτεινόμενες γιατί ήταν πιο πρακτικές λειτουργικές και κομψές. Κατά τα μέσα της δεκαετίας παρουσιάστηκε το πλέον «σύγχρονο μοντέλο» π.χ πόρτα από πολυεστέρα με στρογγυλεμένες γωνίες .Ακόμα τελειοποιήθηκε η κατασκευή της συρόμενης πόρτας που εξαφανιζόταν μέσα στο χώρισμα του τοίχου. Αντί για τις παραδοσιακού τύπου αναρτήσεις άρχισαν να χρησιμοποιούνται συχνά ρυθμιζόμενοι μεντεσέδες που δεν φαίνονταν και κλείδωναν από μόνοι τους.

Η κατεύθυνση από την οποία θα άνοιγε η πόρτα μπορούσε να αποφασιστεί τη στιγμή της εγκατάστασης. Δεν υπήρξε καμία μεγάλη αλλαγή ως προς τα είδη του ξύλου; αλλά άρχισαν να χρησιμοποιούνται οι ινοσανίδες μέτριας πυκνότητας MDF, οι οποίες ήταν βελτίωση των ξύλινων πάνελ.

ΔΕΚΑΕΤΙΑ '90

Τα πρώτα πέντε χρόνια της δεκαετίας έκαναν την εμφάνιση τους σημαντικές βελτιώσεις σε ότι αφορά τις ξύλινες πόρτες εσωτερικού χώρου. Στις διάφορες εθνικές αγορές κατάφεραν να εισχωρήσουν ξένες μεγάλες εταιρίες, που εφαρμόζουν στρατηγικές μάρκετινγκ. Αποτέλεσμα της πίεσης που άσκησαν, ήταν να βελτιωθεί η διανομή που άρχισε να γίνεται και μέσω των ξυλεμπορικών καταστημάτων, ενώ η προβολή των προϊόντων επικεντρώνεται στις εκθέσεις, με θέμα το σπίτι και την οικοδομή. Οι ξυλουργοί εφαρμόζουν όλο και περισσότερο βιομηχανικές μεθόδους παραγωγής. Όμως τους είναι αδύνατον να συμβαδίσουν, εφόσον ανάμεσα στο φάσμα των υπηρεσιών που προσφέρουν, δεν είναι η διανομή. Τα κύρια είδη ξυλείας που χρησιμοποιούνται είναι η καρυδιά σε όλα τα είδη της και η δρυς καστανού χρώματος. Σημαντικό μέρος της αγοράς έχουν και οι πόρτες με λευκή λάκα, σε οποιοδήποτε σχέδιο. Έχουν γίνει προσπάθειες να χρησιμοποιηθούν και άλλα είδη ξυλείας, όπως της κερασιάς και αχλαδιάς, αλλά χωρίς σημαντικό αποτέλεσμα. Σημαντικά τεχνολογικά επιτεύγματα είναι το ρυθμιζόμενο τηλεσκοπικό πλαίσιο, το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί σε χωρίσματα πάχους 8 έως 15 εκατ. και μάλιστα, η τοποθέτησή του πολύ απλή. Σήμερα, η αγορά ξύλινων υπενθυμίζουμε: εσωτερικού χώρου (δεν αναφερόμαστε στις εξώπορτες), έχει να επιδείξει μία μεγάλη ποικιλία από σχέδια, ξύλα και χρωματικούς συνδυασμούς, εξτρίμ φινιρίσματα και διάφορες διακοσμήσεις. Θα μπορούσαμε να πούμε πως μέσα σε αυτά τα 60 χρόνια που πέρασαν η παραδοσιακή πόρτα της δεκαετίας του 30 ένα απλό και λειτουργικό δομικό στοιχείο έχει εξελιχτεί σε θαυμάσιο έπιπλο το οποίο να ταιριάζει απόλυτα με το χώρο στον οποίο τοποθετείται. και όλα αυτά, στο όνομα του ξύλου φυσικά.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να συγκριθεί, να σχεδιαστεί και να σχολιαστεί μία ξύλινη θύρα που θα ικανοποιεί όλες τις σύγχρονες προδιαγραφές σε σχέση με πόρτες διαφορετικού υλικού. Εν κατακλείδι είναι σκόπιμο να αναφερθεί πως μια ξύλινη θύρα υπερέχει συγκριτικά από θύρες διαφορετικού υλικού όσον αφορά την χρηστικότητα της αλλά και την αισθητική της.

2. Σχεδιασμός - Προδιαγραφές

Αρκετά σχηματική ,αλλά ουσιώδης για την αντιμετώπιση των κουφωμάτων είναι η ομαδοποίηση τους ως προς τη θέση και τη χρήση σε τρεις μεγάλες ομάδες :

- Δα εξωτερικά κουφώματα , που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους.
- Τα εσωτερικά κουφώματα που τοποθετούνται σε εσωτερικούς χώρους και διαχωριστικές κατασκευές.
- Τα κουφώματα ειδικών προδιαγραφών που μπορούν να είναι εσωτερικά ή εξωτερικά , ανάλογα με τις απαιτήσεις που οφείλουν να ικανοποιούν.

Ως προς τη λειτουργία, τα παράθυρα εξ ορισμού επιτρέπουν τη οπτική επαφή και το φωτισμό αποκλείοντας τη φυσική διέλευση ανθρώπων και αντικειμένων , λειτουργία , για την οποία προορίζονται αποκλειστικά οι πόρτες , χωρίς αυτή να αποτελεί οπωσδήποτε τη μοναδική λειτουργία τους.

2.1 Απαιτήσεις

Κατασκευές σχετικά ευαίσθητες , οι οποίες συμπληρώνουν τα ανοίγματα των τοίχων και υφίστανται ποικίλες καταπονήσεις , τα κουφώματα οφείλουν ν' ανταποκρίνονται σε ορισμένες απαιτήσεις, ανάλογα με τις χρήσεις των χώρων.

Μεταξύ αυτών η ασφάλεια των χώρων και η προστασία τους από εξωγενείς ατμοσφαιρικές , καιρικές θερμικές ή ηχητικές επιδράσεις καθώς και η ευκολία χειρισμού αποκτούν ιδιαίτερη σημασία.

Οι ιδιότητες των κουφωμάτων είναι συνάρτηση των ιδιοτήτων των υλικών από τα οποία αποτελούνται και της ποιότητας κατασκευής και τρόπου λειτουργίας.

- Θερμομόνωση

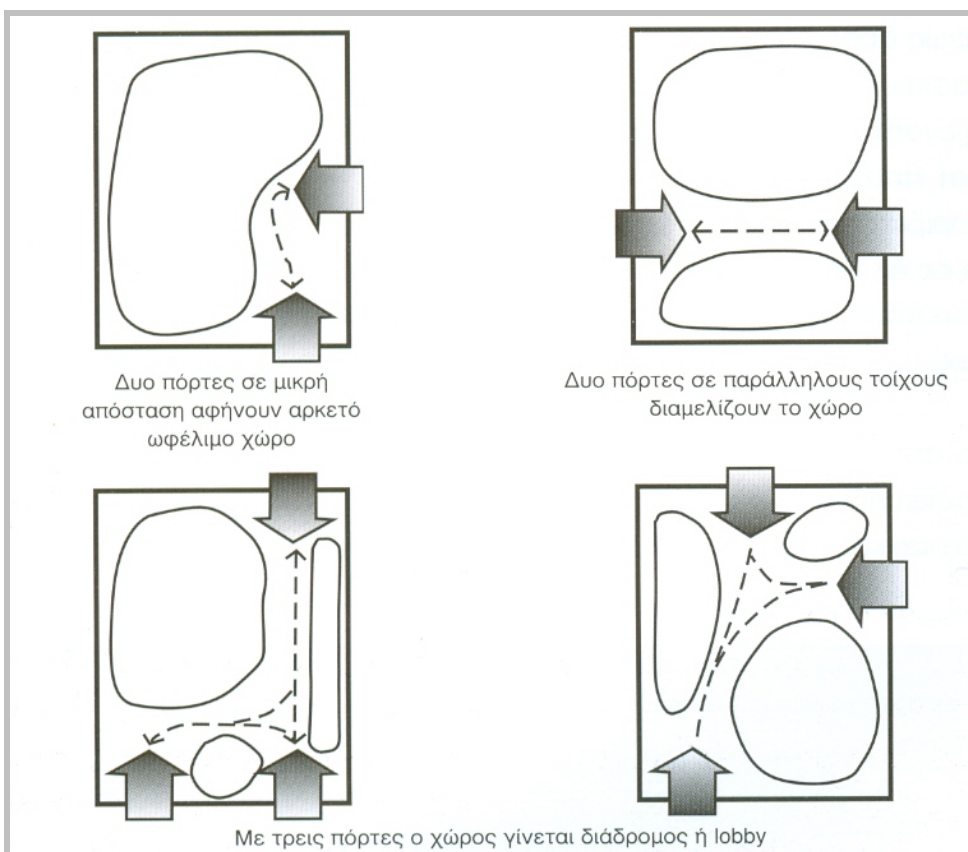
Το κούφωμα που συνδέει χώρο θερμαινόμενο , κλιματιζόμενο ή ψυχωμένο με μη θερμαινόμενο ή εξωτερικό χώρο , οφείλει να παρουσιάζει ορισμένη θερμομονωτική ικανότητα (αντίσταση θερμοδιαφυγής). Η κατασκευή στο σύνολο της πρέπει να αποκλείει τη δημιουργία θερμογεφυρών.

- Ηχομόνωση

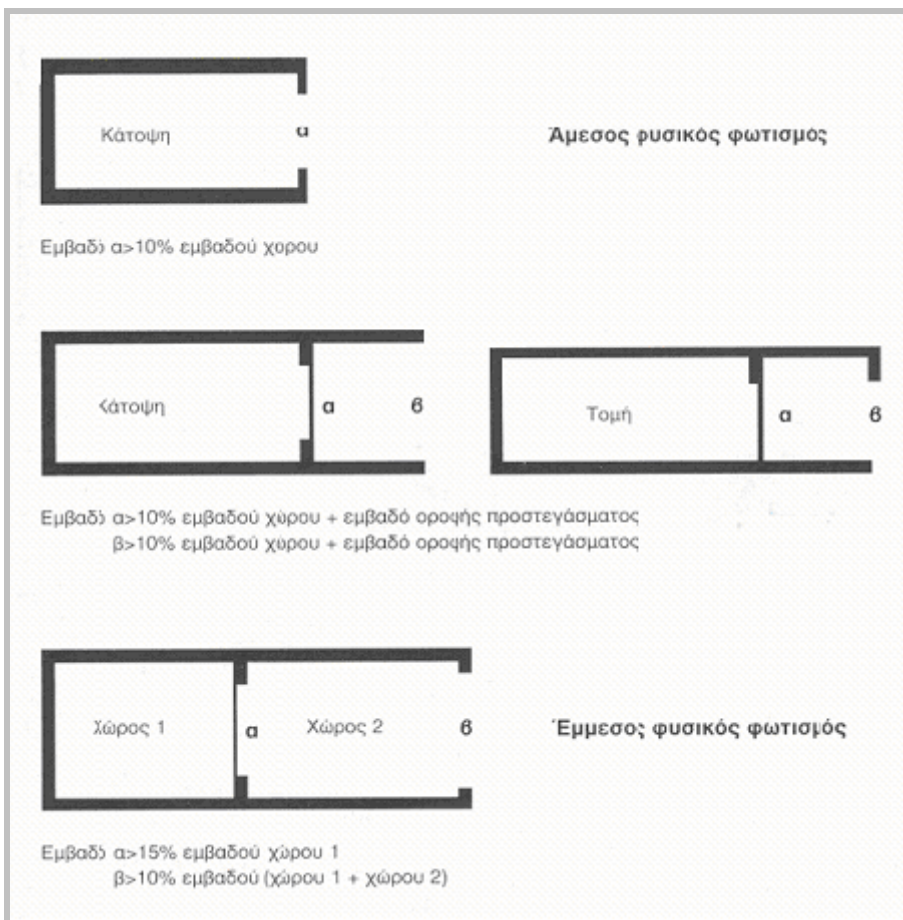
Σημαντική βελτίωση της ακουστικής άνεσης των χώρων και περιορισμός των αερόφερτων ήχων τόσο των εισερχόμενων όσο και των εξερχόμενων είναι δυνατό να εξασφαλιστούν με

- την κατάλληλη κατασκευή των κουφωμάτων. Προδιαγραφές και κανονισμοί ορίζουν τους απαιτούμενους κατώτερους δείκτες ηχομόνωσης των κουφωμάτων , ανάλογα με τις λειτουργικές ή ακουστικές ανάγκες των χώρων.
- Πυραντοχή – πυραντίσταση

Η συμπεριφορά ενός κουφώματος σε φωτιά έχει δυο παραμέτρους, την αντοχή του ως κατασκευή (ακουστότητα) και την αντίσταση του στη μετάδοση της φωτιάς από το χώρο όπου εκδηλώθηκε , στο γειτονικό. Οι σχετικές απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά προδιαγράφονται από αντίστοιχους κανονισμούς. Γενικά τα υλικά κατασκευής ενός κουφώματος πρέπει να είναι μη εύφλεκτα και να μην εκλύουν επικίνδυνα ή τοξικά αέρια τόσο κατά τη καύση τους , όσο και με την επίδραση διαφόρων περιβαλλοντικών παραγόντων (ηλιακή ακτινοβολία , υγρασία , ακραίες θερμοκρασίες κτλ.),



Σχήμα 1. Σχετικές θέσεις θυρών



Σχήμα 2. Απαιτήσεις φυσικού φωτισμού

- Άνεμος , ήλιος , υγρασία

Τα εξωτερικά κουφώματα μπορεί να είναι εκτεθειμένα σε ανεμοπίεση ,υγρασία ή βροχή καθώς και σε ηλιακή ακτινοβολία . Ο συνδυασμός βροχής σε ισχυρό άνεμο που ωθεί το νερό σε αρμούς δεν είναι δυνατό να αποκλειστεί, όπως και ο συνδυασμός υγρασίας με παγετό. Επίσης , τα εσωτερικά κουφώματα ορισμένων χώρων, λόγω της χρήσης τους είναι εκτεθειμένα σε υγρασία ή νερό. Η συμπεριφορά της κατασκευής έναντι των παραγόντων αυτών πρέπει να προδιαγράφεται και να ελέγχεται , διότι επηρεάζει το κόστος λειτουργίας , συντήρησης και αντικατάστασης.

- Μηχανικές αντοχές

Η περισσότερο πιθανή και σοβαρή μηχανική καταπόνηση ενός κουφώματος είναι η κρούση .Μπορεί να προέλθει από βίαιο χειρισμό , πρόσπτωση ανθρώπου η αντικειμένου , κακόβουλη ενέργεια ή απρόβλεπτα γεγονότα και αστάθμητους παράγοντες. Ο βαθμός αντοχής της κατασκευής σε κρούση προσδιορίζει το βαθμό προστασίας του χώρου από τις ενέργειες που καταπονούν το κούφωμα, αλλά και το κόστος συντήρησης ή αντικατάστασης του.

- Οπτική επαφή, φωτισμός θέα

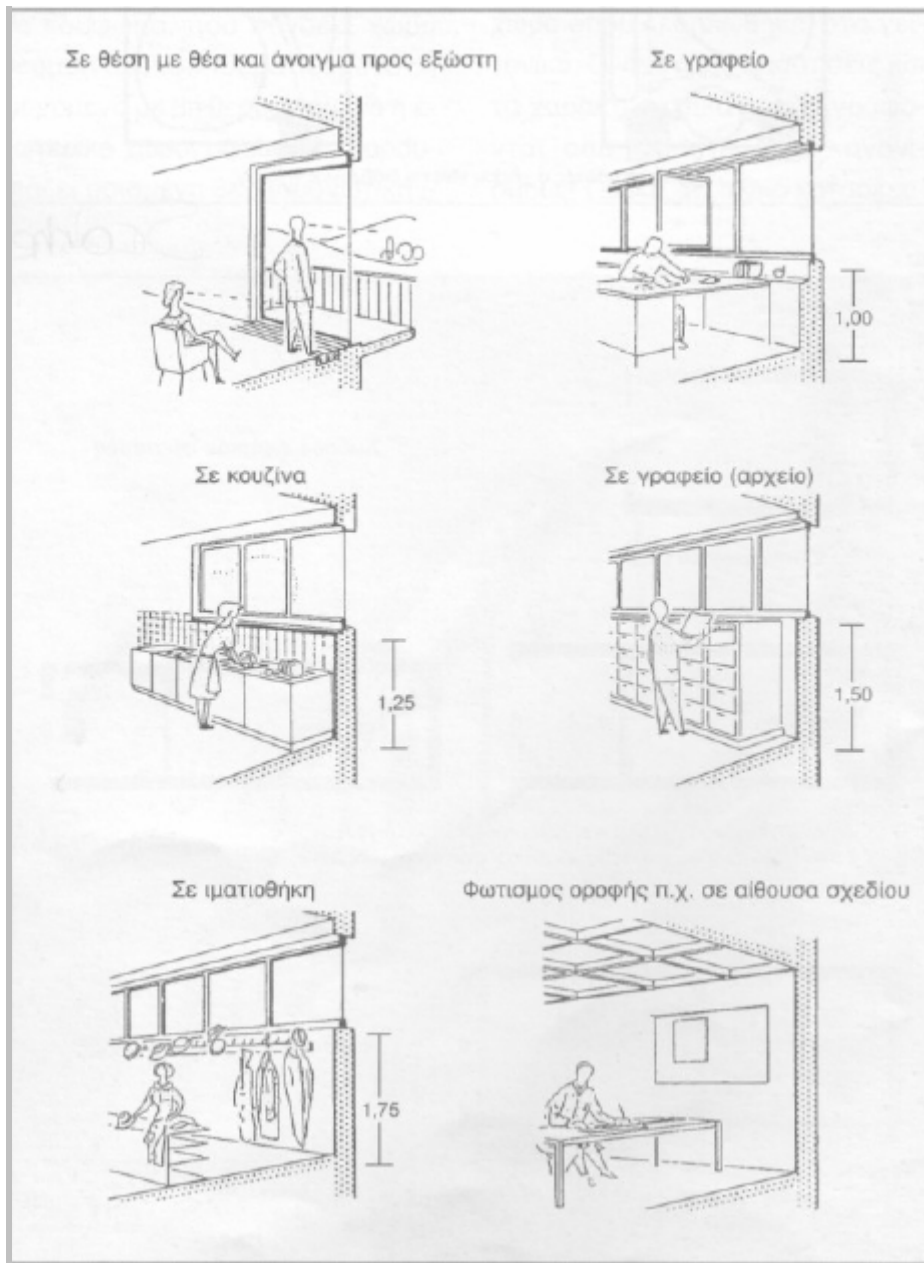
Η εξασφάλιση σε ένα χώρο φυσικού φωτισμού , οπτικής επαφής ή θέας αποτελεί στις περισσότερες περιπτώσεις αποστολή του κουφώματος , ιδιαίτερα των παραθύρων και των υαλοστασίων. Η δυνατότητα του κουφώματος να ικανοποιήσει την αναγκαιότητα αυτή θα πρέπει να μην αντιτίθεται σε άλλες επίσης αναγκαίες ιδιότητες(θερμομόνωση, μηχανική αντοχή κτλ.),

- Καθαρισμός

Ο εύκολος καθαρισμός και η αντοχή σε συχνή τριβή με παρουσία χημικών καθαριστικών αποτελούν πλεονεκτήματα για ένα κούφωμα , ιδιαίτερα για εξωτερικά κουφώματα πολυσύχναστων χώρων.

- Σταθερότητα

Τόσο το φύλλο ή τα φύλλα όσο και το πλαίσιο ενός κουφώματος είναι ανάγκη να χαρακτηρίζονται από σταθερότητα κατασκευής και συναρμολόγησης, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ομαλής λειτουργίας τους σε συνθήκες ,για τις οποίες έχουν κατασκευαστεί



Σχήμα 3. Διάταξη και ύψος των παραθύρων ανάλογα με τη χρήση του χώρου

- Αισθητική

Είτε ως δομικό στοιχείο , είτε ως κατασκευή που ολοκληρώνει την όψη ενός κτιρίου ή τοίχου το κούφωμα αποτελεί προϊόν που δεν προορίζεται να ενσωματωθεί ως υλικό σε άλλο προϊόν αλλά χρησιμοποιείται αυτοτελώς . Η αισθητική του συμμετέχει στην αισθητική του συνόλου δεν επηρεάζεται όμως τόσο από την επιλογή των υλικών κατασκευής , όσο από την επεξεργασία και την κατεργασία τους.

2.2 Σχεδιασμός

Δομικό στοιχείο και κατασκευή καθοριστική για τη λειτουργία των χώρων και την αισθητική των κατασκευών, το κούφωμα απαιτεί την απαραίτητη προσοχή από άποψη σχεδιασμού και λειτουργίας. Ο σχεδιασμός δεν αναφέρεται μόνο στην αισθητική του φύλλου, αλλά και στην επιλογή της θέσης στον προσδιορισμό των διαστάσεων, στα υλικά και στον τρόπο κατασκευής και λειτουργίας καθώς και σε συμπληρωματικές κατασκευές που είναι πιθανό να απαιτούνται για την ολοκληρωμένη και επιτυχή εκπλήρωση των σκοπών του κουφώματος. Οποσδήποτε η εμφάνιση ή η αισθητική ενός κουφώματος είναι σημαντική για τη λειτουργικότητα του. Σχετίζεται άμεσα με τη θέση του ως προς τις διαδρομές και τους χώρους που εξυπηρετεί, την επιδιωκόμενη ευκολία εντοπισμού, με τη χρήση και την αισθητική των χώρων συνολικά ή μερικά (χωρίσματα, οροφές, δάπεδα, επίπλωση κτλ), ακόμη και με την υποκειμενική αισθητική της κυρίαρχης ομάδας χρηστών των χώρων.

Ο σχεδιασμός των κουφωμάτων συνδυάζει αισθητικούς, λειτουργικούς και ενεργειακούς παράγοντες:

- **Η θέση και το μέγεθος** των ανοιγμάτων σε σχέση με το φυσικό και δομημένο περιβάλλον του κτιρίου αποτελούν αποφασιστικά κριτήρια της αισθητικής του κτιρίου και της άνεσης του εσωτερικού χώρου. Το άνοιγμα πρέπει να βλέπει σε ανοικτό κοινόχρηστο χώρο, ιδιωτικό ή δημόσιο, ουρανό, επαρκή φωταγωγό ή ημιυπαίθριο χώρο. Για επαρκή φυσικό φωτισμό το εμβαδόν των ανοιγμάτων πρέπει να είναι μεγαλύτερο του 10% του εμβαδού του χώρου συν το εμβαδόν της οροφής. Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τυχόν κρέμαση δοκού ή άλλο οριζόντιο ή κατακόρυφο εμπόδιο. Στην περίπτωση αυτή, εκτός από το άνοιγμα πρέπει και το ελεύθερο τμήμα του κατακόρυφου επιπέδου που διέρχεται μπροστά από την οροφή και αντιστοιχεί στο φωτιζόμενο χώρο να είναι μεγαλύτερο του 10% του εμβαδού του χώρου τον οποίο εξυπηρετεί συν το εμβαδόν της οροφής. Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τυχόν κρέμαση δοκού ή άλλο οριζόντιο η κατακόρυφο εμπόδιο. Στην περίπτωση αυτή, εκτός από το άνοιγμα πρέπει και το ελεύθερο τμήμα του κατακόρυφου επιπέδου που διέρχεται μπροστά από την οροφή και αντιστοιχεί στο φωτιζόμενο χώρο να είναι μεγαλύτερο του 10% του εμβαδού του χώρου τον οποίο εξυπηρετεί συν το εμβαδόν της οροφής. Αντίστοιχα επαρκή έμμεσο φυσικό φωτισμό έχει ένας χώρος με άνοιγμα σε χώρο που φωτίζεται άμεσα, όταν το εμβαδόν του ανοίγματος είναι μεγαλύτερο του 15% του εμβαδού του έμμεσα φωτιζόμενου χώρου. Σε περιπτώσεις που τα ανοίγματα κατασκευάζονται σε επικλινείς και όχι κατακόρυφους τοίχους ο φυσικός του εσωτερικού χώρου μεταβάλλεται ανάλογα με την κλίση.

- **Ο προσανατολισμός** των κατακόρυφων γυάλινων επιφανειών και το ποσοστό των διαφανών τμημάτων της οροφής. Οι ηλιακές θερμικές πρόσοδοι των γυάλινων επιφανειών που έχουν κατάλληλο προσανατολισμό επιτρέπουν την στάθμιση ενός μέρους των θερμικών απωλειών του εσωτερικού χώρου. Η συμβολή τους στην εξοικονόμηση ενέργειας λόγω περιορισμών των αναγκών τεχνητού φωτισμού ,αλλά και στη βελτίωση του οπτικού περιβάλλοντος του χώρου μπορεί να είναι από σημαντική έως καθοριστική.
- **Το είδος και η χρήση του κτιρίου** (κατοικία ,κτίριο γραφείων κτλ.)καθώς και το είδος του τοίχου που φέρει το κούφωμα (οπτοπλινθοδομή, ξυλόπηκτη τοιχοποιία φέρων οργανισμός από χάλυβα ή οπλισμένο σκυρόδεμα κτλ.) καθορίζουν σημαντικά τη διάταξη των κουφωμάτων.
- **Ο τύπος κουφωμάτων** και ο τρόπος λειτουργίας ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργικότητα , ευκολία στη χρήση και τον καθορισμό αερισμός του χώρου και ασφάλεια (ιδιαίτερα όταν ο χώρος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί από παιδιά).
- **Τα υλικά κατασκευής** των κουφωμάτων και των μέσων προστασία τους.
- **Η εξασφάλιση ηχομόνωσης.** Οι ανάγκες εξαρτώνται από τη χρήση του χώρου και των χώρων που τον περιβάλλουν , ενώ οι δυνατότητες του κουφώματος από τα υλικά και τον τρόπο κατασκευής του.
- **Η ενεργειακή μελέτη** σε συνδυασμό με την εξελιγμένη τεχνολογία των κουφωμάτων πρέπει να βελτιώνει τη σχέση των θερμικών αποδόσεων και του κόστους των ανοιγμάτων , αφήνοντας ελευθερία στην αρχιτεκτονική έκφραση.
- **Η θέση του κουφώματος** σε σχέση με τη θερμομόνωση του τοίχου. Είναι απαραίτητο τα κουφώματα να μη διαταράσσουν τη συνέχεια της μονωτικής επένδυσης του κτιρίου και την αεροστεγανότητα τόσο σ'αυτά τα ίδια τα κουφώματα , όσο και στις επιφάνειες συναρμογής τους με τους τοίχους. Για παράδειγμα , σε τοίχους με εξωτερική θερμομόνωση ή όταν χρησιμοποιούνται διπλά παράθυρα , το παράθυρο πρέπει να τοποθετείται προς την εξωτερική επιφάνεια του τοίχου.

2.3 Θέση

Η Θέση ενός κουφώματος σε σχέση με τους χώρους που ενώνει και την όψη προσδιορίζεται από ένα πλέγμα πολυσήμαντα αλληλεξαρτημένων παραγόντων μεταβλητής σπουδαιότητας. Η αναφορά γίνεται τόσο για το άνοιγμα ,το κενό στον τοίχο ,ως έννοια στατική , όσο και για τη δομική κατασκευή που ελέγχει λειτουργικά το άνοιγμα.

- **Οι χρήσεις των χώρων** και η διαρρύθμιση περιγράφουν τη θέση του κουφώματος που τους ενώνει .Αντίστροφα , τα κουφώματα και κυρίως η πόρτα ορίζουν τις διαδρομές και θέτουν περιορισμούς στη διαρρύθμιση των χώρων .Πρόσθετες απαιτήσεις , όπως μεταφορά φορτίων , διέλευση οχημάτων , ταυτόχρονη διέλευση μεγάλου αριθμού ανθρώπων , έλεγχος εισερχόμενων – εξερχόμενων , συχνότητα χρήσης κτλ., οι οποίες προκύπτουν από τη χρήση του χώρου, προβάλλουν ανάγκες προσιτότητας, ευκολίας ελιγμών περιορισμού των ακουστικών αλληλεπιδράσεων (τοποθέτηση σε θέση που ενοχλεί λιγότερο), περιορισμού των δυνατοτήτων προσπέλασης κτλ. Η θέση του κουφώματος πρέπει να διευκολύνει τη λειτουργία των χώρων χωρίς να απαιτούνται πολύπλοκοι και επικίνδυνοι χειρισμοί από τους χρήστες ή πρόσθετες κατασκευές και όταν δεν είναι δυνατό να αποφευχθούν , να μειώνονται στο ελάχιστο.
- **Το είδος του ανοίγματος** (εσωτερικό , εξωτερικό , διαφυγής κτλ.) σχετίζεται με τη θέση του. Η κεντρική πόρτα χαρακτηρίζει αμεσότητα (επικοινωνίας και διαφυγής).Το εξωτερικό κούφωμα έχει ανάγκη από προστασία (προστέγασμα , εσοχή ανεμοφράκτης) και προστατευμένη προσπέλαση (η πόρτα). Μια εσωτερική κεντρική πόρτα ενοποιεί τους δυο χώρους , ενώ τοποθετημένη σε μια άκρη του τοίχου μεγιστοποιεί τον ωφέλιμο χώρο. Η θέση ενός κουφώματος ειδικών προδιαγραφών προδιαγράφεται από τους αντίστοιχους κανονισμούς.
- **Η στατική του τοίχου** αναφέρεται σε φέρουσες τοιχοποιίες. Στις περιπτώσεις αυτές σε θέση και οι διαστάσεις του ανοίγματος προσδιορίζονται από τους αντίστοιχους κανονισμούς.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ ΠΟΡΤΩΝ		
Κατηγορία ηχομόνωσης	Δείκτης ηχομόνωσης dB	Υποδείξεις για κατασκευαστικά χαρακτηριστικά πορτών και εγκαταστάσεις αερισμού
6	50	Κιβωτιοειδή πόρτες με χωριστή κάσα ιδιαίτερα στεγανή , μεγάλη απόσταση υαλοπινάκων και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιού
5	45-49	Κιβωτιοειδή πόρτες με ειδική στεγάνωση , μεγάλη απόσταση υαλοπινάκων και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιού , διπλά συμπαγή παράθυρα με ανοιγόμενα φύλλα ιδιαίτερης στεγάνωσης . Απόσταση υαλοπινάκων περίπου 100mm και χρησιμοποίηση χοντρών γυαλιών.
4	40-44	Κιβωτιοειδή πόρτες με πρόσθετη στεγάνωση και υαλοπίνακες μέσου πάχους .Διπλές πόρτες απόσταση υαλοπινάκων πάνω από 60mm και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιού
3	35-39	Κιβωτιοειδή πόρτες χωρίς πρόσθετη στεγάνωση με υαλοπίνακες μέσου πάχους .Διπλές πόρτες με πρόσθετη στεγάνωση , συνήθους απόσταση υαλοπινάκων και χρησιμοποίηση χοντρού γυαλιού Μονωτικοί υαλοπίνακες σε βαριά πολλαπλή διατομή 12mm γυαλί σε σταθερά υαλοστάσια η στεγανές πόρτες.
2	30-34	Διπλές πόρτες με πρόσθετη μόνωση και υαλοπίνακες μέσου πάχους .Διπλά μονωτικά τζάμια σε σταθερά υαλοστάσια ή στεγανές πόρτες 6 mm κρύσταλλο σε σταθερά υαλοστάσια.
1	25-29	Διπλές πόρτες με πρόσθετη μόνωση και γυαλί μέσου πάχους Λεπτοί μονωτικοί υαλοπίνακες σε παράθυρα χωρίς πρόσθετη στεγάνωση
0	20-24	Μη στεγανές πόρτες με απλούς ή μονωτικούς υαλοπίνακες

Πίνακας 1.

- **Άλλα ανοίγματα** ,διάδρομοι ,σκάλες. Άνοιγμα πόρτας σε διάδρομο μειώνει το ελεύθερο πλάτος του διαδρόμου και όταν επιβάλλεται από τις προδιαγραφές πρέπει να προβλέπεται μεγαλύτερο πλάτος διαδρόμου, ή το άνοιγμα της πόρτας να ενσωματώνεται σε ειδική διαμόρφωση του τοίχου. Άνοιγμα πόρτας σε κλάδο σκάλας απαγορεύεται , ενώ σε πλατύσκαλο επιτρέπεται , αν προβλέπεται ανάλογη διαπλάτυνση του πλατύσκαλου. Η συσχέτιση της πόρτας με άλλα ανοίγματα μπορεί να έχει ποικίλες προεκτάσεις .Οριοθετεί διαδρομή και χώρους – χρήσεις , επεκτείνει το χώρο , διευρύνει τη θέα.
- **Φωτισμός , θέα , ορατότητα.** Σε ορισμένες περιπτώσεις η δυνατότητα φωτισμού ενός χώρου διαμέσου της πόρτας ή η οπτική επικοινωνία μεταξύ των χώρων που χωρίζει καθώς και η θέα , καθίστανται αναγκαιότητα. Στις περιπτώσεις αυτές η θέση της πόρτας καθορίζεται από τις συγκεκριμένες απαιτήσεις και τις αντίστοιχες δυνατότητες των χώρων.
- **Το κούφωμα εξυπηρετεί τον αερισμό** των χώρων ή τη μετακίνηση αερίων μαζών . Η θέση ενός κουφώματος ,μπορεί να διευκολύνει τον αερισμό ενός χώρου ή να τον εμποδίσει . Από τη λειτουργία του και σε συνδυασμό με τη θέση και τη λειτουργία άλλων κουφωμάτων είναι πιθανό να δημιουργούνται ρεύματα αέρα ενοχλητικά επικίνδυνα για την υγεία των ενοίκων ή απαραίτητα για το δροσισμό του χώρου. Παρόμοια φαινόμενα είναι δυνατό να παρατηρηθούν και στην περίπτωση πλημμελούς σφράγισης των αρμών μεταξύ πλαισίων και τοίχων ή αστοχιών στην εφαρμογή των φύλλων στα πλαίσια ,σε συνδυασμό με τη σχετική θέση των ανοιγμάτων.
- **Ειδικές κατασκευές** , μηχανισμοί, αυτοματισμοί , απαραίτητοι για την ορθή λειτουργία ενός κουφώματος είναι δυνατό να επιβάλλουν περιορισμούς στην επιλογή της θέσης της, ιδιαίτερα όταν λόγω διαστάσεων , τρόπου λειτουργίας ή άλλων παραμέτρων προβάλλουν συγκεκριμένες απαιτήσεις θέσης και χώρου (θυροτηλέφωνα , φωτοκύτταρα κτλ.)
- **Η αναγνωρισιμότητα** και ο εύκολος εντοπισμός αποτελούν αναγκαιότητα , ιδιαίτερα για τις πόρτες. Εσωτερικό , εξωτερικό ή ειδικών προδιαγραφών το κούφωμα οφείλει να είναι εύκολα αναγνωρίσιμο και εντοπίσιμο, απαίτηση που επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την επιλογή της θέσης του. Η αναγνωρισιμότητα αναφέρεται κυρίως στη διαμόρφωση του χώρου γύρω από την πόρτα και στην αισθητική της καθώς και του περιβάλλοντος της.
- **Ο τρόπος λειτουργίας** προσδιορίζει τη μορφή και γεωμετρία του ελάχιστου απαραίτητου ελεύθερου χώρου και τη σχέση με άλλα δομικά στοιχεία , τη λειτουργία των χώρων και τις ροές. Μια συρόμενη πόρτα ανακόπτει τη ροή και έχει ανάγκη από μεγαλύτερη επιφάνεια

τοίχου (για την υποδοχή του συρόμενου φύλλου, χωνευτού ή σε επαφή) , σε αντίθεση με μια περιστρεφόμενη , η οποία οδηγεί τη ροή και απαιτεί μεγαλύτερη επιφάνεια δαπέδου.

2.4 Διαστάσεις

Η επιλογή των διαστάσεων ενός κουφώματος είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων. Η βιομηχανοποίηση της παραγωγής έχει επιβάλει κάποια τυποποίηση των μεγεθών, η οποία όμως δεν είναι δυνατό να καλύψει ολόκληρο το φάσμα των προϊόντων. Για τα παράθυρα και τα υαλοστάσια δεν υπάρχουν θεσμοθετημένοι περιορισμοί, εκτός από τις απαιτήσεις για φυσικό φωτισμό και αερισμό ορισμένων χώρων, που καθορίζονται από κανονισμούς. Σύμφωνα με το γερμανικό πρότυπο DIN 18100, **το πλάτος και το ύψος των θυρών** πρέπει να είναι πολλαπλάσια της βασικής διάστασης 125 mm. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι ελάχιστες διαστάσεις προδιαγράφονται μαζί με άλλα χαρακτηριστικά από κανονισμούς (Κανονισμός Πυροπροστασίας, Κτιριοδομικός Κανονισμός κτλ.) ή άλλες Διοικητικές Πράξεις. Για βοηθητικές πόρτες που εξυπηρετούν βοηθητικούς χώρους δεν υπάρχουν ελάχιστες διαστάσεις. **Βασικός παράγοντας καθορισμού των διαστάσεων των θυρών είναι η χρήση του χώρου τον οποίο εξυπηρετούν και οι απαιτήσεις για διέλευση ανθρώπων, αντικειμένων, οχημάτων κτλ.** που προκύπτουν από αυτήν. Για τη διέλευση ανθρώπων , το ύψος 210 - 220 cm είναι αρκετό , ενώ το πλάτος της πόρτας προσδιορίζεται με βάση το θεωρητικό πληθυσμό του χώρου που εξυπηρετεί, με ελάχιστο τα 60 cm καθώς και τις ιδιαιτερότητες των χρηστών (ηλικιωμένοι, παιδιά, παραπληγικοί κτλ.). Για τη διέλευση φορείων, αντικειμένων, εμπορεύματα, το πλάτος ή και το ύψος θα πρέπει να αυξηθεί κατάλληλα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τη διέλευση φορείων το πλάτος των θυρών δεν επιτρέπεται να είναι μικρότερο των 115 cm. Οι διαστάσεις των θυρών που επιτρέπουν τη διέλευση οχημάτων ή ογκωδών αντικειμένων προσδιορίζονται από τα μετρικά στοιχεία και τις απαιτήσεις κίνησης και ελιγμών των οχημάτων. **Η χρήση του χώρου προσδιορίζει τις ελάχιστες απαιτήσεις διαστάσεων θυρών.** Σε αρκετές περιπτώσεις αποτελεί πρακτικά το μοναδικό παράγοντα προσδιορισμού των διαστάσεων της πόρτας, ενώ σε άλλες η αισθητική του χώρου ή η μορφολογία της όψης (είσοδοι κτιρίων ή υπαίθριων χώρων) είναι δυνατό να επιβάλλει διαστάσεις μεγαλύτερες από τις ελάχιστες απαιτούμενες. Επειδή οι πόρτες αποτελούν αναγκαία στοιχεία για τη χρησιμοποίηση και τη λειτουργικότητα των χώρων, τόσο

η θέση όσο και οι διαστάσεις τους συμμετέχουν καθοριστικά στο σχεδιασμό των χώρων και των κτιρίων καθώς και των δομικών στοιχείων τους.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ ΥΛΙΚΩΝ		
ΥΛΙΚΑ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ λ	
	Kcal/mh°c	W/mk
Ξύλα		
Δρυς	0,18	0,21
Οξιά	0,15	0,17
Κωνοφόρα(πεύκο,έλατο κτλ)	0,12	0,14
Κόντρα πλακέ, πλακαζ κτλ.	0,12	0,14
Μοριοσανίδες	0,15	0,17
Γυαλί – Μέταλλα		
Γυαλί	0,70	0,81
Χυτοσίδηρος και χάλυβας	50,00	59,15
Αλουμίνιο	175,00	203,52
Συνθετικό υλικό	0,12-0,17	0,14-0,20

Πίνακας 2.

2.5 Προδιαγραφές

Τα εξωτερικά κουφώματα οφείλουν να ικανοποιούν ορισμένες βασικές απαιτήσεις, ώστε να είναι αποδεκτά από οικονομοτεχνική άποψη. Αποτελώντας στοιχεία του κελύφους ενός κτιρίου, **είναι αναγκαίο να μην υπολείπονται σημαντικά των άλλων δομικών στοιχείων του κελύφους** ως προς τη μηχανική συμπεριφορά και την προστασία του χώρου από τα καιρικά φαινόμενα, τις ακραίες κλιματικές καταστάσεις και τις ανθρωπογενείς επιδράσεις. Η θερμομόνωση σε συνδυασμό με τον αποκλεισμό θερμογεφυρών, η στεγανότητα, η ηχομόνωση, η αντοχή σε συνήθεις χημικές επιδράσεις και η υψηλή μηχανική αντοχή αποτελούν τις βασικές απαιτήσεις από τα εξωτερικά κουφώματα θεωρούμενα ως ενιαίες κατασκευές. Ένα κούφωμα αποτελείται συνήθως από κινητά και σταθερά μέρη, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους μέσω των μηχανισμών και των εξαρτημάτων ανάρτησης, λειτουργίας και ασφάλισης. Τόσο τα σταθερά όσο και τα κινητά μέρη είναι δυνατό να αποτελούνται από περισσότερα από ένα στοιχεία και από διαφορετικά υλικά. **Οι ιδιότητες του κουφώματος εξαρτώνται από τις αντίστοιχες ιδιότητες των στοιχείων του, το κούφωμα όμως αποτελεί ολοκληρωμένη κατασκευή**, της οποίας οι ιδιότητες και η συμπεριφορά πρέπει να ελέγχονται και να πιστοποιούνται. Για παράδειγμα, ένα παράθυρο αποτελείται από το σταθερό μέρος, την κάσα και τα κινητά μέρη, τα φύλλα. Στην κατασκευή του έχουν χρησιμοποιηθεί διατομές από ξύλο, μέταλλα ή PVC, τζάμια και ελαστικά παρεμβύσματα για τη στερέωση των τζαμιών και τη σφράγιση των αρμών μεταξύ σταθερού και κινητών μερών. Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας των στοιχείων του πλαισίου (σκελετός) επηρεάζει τη θερμομονωτική συμπεριφορά του παραθύρου μόνο κατά ένα μέρος, αφού το τζάμι καλύπτει τουλάχιστον το 75% της επιφάνειας του ανοίγματος και με την προϋπόθεση ότι είναι άψογη η σφράγιση των αρμών μεταξύ φύλλων και κάσας αλλά και μεταξύ κάσας και λοιπών δομικών στοιχείων (αποκλεισμός θερμογεφυρών). Με ανάλογο τρόπο θα πρέπει να αντιμετωπίζονται και οι άλλες απαιτήσεις από τα κουφώματα, όπως η στεγανότητα σε προσπίπτουσα βροχή ή σε διείσδυση αέρα, η ηχομόνωση και η ασφάλεια. **Η άψογη λειτουργία** όλων των εξαρτημάτων και μηχανισμών, η σταθερότητα και ανθεκτικότητα των υλικών και της κατασκευής, ο εύκολος χειρισμός και καθαρισμός καθώς και η ελαχιστοποίηση της δαπάνης συντήρησης στον προβλεπόμενο χρόνο ζωής του κουφώματος αποτελούν επίσης ουσιώδεις απαιτήσεις και καθοριστικές παραμέτρους αξιοπιστίας ενός κουφώματος



Σχήμα 4. Τα εξωτερικά κουφώματα οφείλουν να διαθέτουν την απαιτούμενη μηχανική συμπεριφορά και να προστατεύουν τον εσωτερικό από τα ακραία καιρικά φαινόμενα

2.6 Έλεγχος – Δοκιμές

Όχι μόνο τα υλικά κατασκευής ενός κουφώματος αλλά και **το κούφωμα ως ενιαία κατασκευή πρέπει να υφίσταται ορισμένες δοκιμές και να πιστοποιείται.** Δοκιμή ενός προϊόντος είναι ο προσδιορισμός μιας παραμέτρου του με βάση ένα πρότυπο (ΕΛΟΤ, EN, DIN κτλ.). Περιλαμβάνει την προετοιμασία των δοκιμών, τις μετρήσεις και τις καταγραφές, αποτέλεσμα των οποίων αποτελεί ο πιστοποιητικό δοκιμής, το οποίο αναφέρεται σε συγκεκριμένο δοκίμιο. **Η πιστοποίηση ενός προϊόντος αποτελεί διαδικασία ελέγχου,** η οποία αφορά σε σύνολο παραμέτρων κάθε μια από τις οποίες ελέγχεται με αντίστοιχη δοκιμή. Οι δοκιμές εκτελούνται σε ειδικά εργαστήρια με κατάλληλο εξοπλισμό.

Για τα εξωτερικά κουφώματα οι απαιτούμενες δοκιμές μπορεί να περιλαμβάνουν την:

- ηχομόνωση,
- θερμομόνωση,
- αεροδιαπερατότητα,
- υδατοπερατότητα(στεγανότητα)

σε προσπίπτουσα βροχή),

- καλή λειτουργία,
- αντίσταση σε έκρηξη,
- αντίσταση σε φωτιά,
- αντοχή σε θραύση,
- αντοχή σε κλιματικές εναλλαγές,
- αντοχή σε κρούση,
- αντοχή σε ηλιακή ακτινοβολία. Οι δοκιμές ως προς όλες αυτές τις παραμέτρους δεν είναι πάντοτε απαραίτητες. **Η σημασία της κάθε παραμέτρου εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως:**
- οι χρήσεις των χώρων από τις δυο πλευρές του κουφώματος (εσωτερικός και εξωτερικός χώρος),
- η συνολική διαμόρφωση της όψης (στέγαστρα, μαρκίζες κτλ.), το ύψος από τη στάθμη του δαπέδου του εξωτερικού χώρου (έδαφος, ημιυπαίθριος κτλ.),
- ο προσανατολισμός της όψης και του κουφώματος (ηλιακή ακτινοβολία, ανεμοπίεση),
- η προσπελασιμότητα από τον εξωτερικό χώρο κτλ.

Σε πολλές περιπτώσεις τα κουφώματα χρησιμοποιούνται ως ανεξάρτητες μονάδες με τη μορφή παραθύρων ή εξωστοθυρών με περιορισμένες διαστάσεις και σπανιότερα ως ενιαία υαλοστάσια σε επεκτάσεις εσωτερικών χώρων (θερμοκήπια). Παράμετροι όπως θερμομόνωση, αεροδιαπερατότητα, υδατοπερατότητα, αντοχή σε ανεμοπίεση ή θραύση, καλή λειτουργία αποκτούν βαρύνουσα σημασία στις περιπτώσεις αυτές.

Η διαπερατότητα του αέρα ελέγχεται με τη μέτρηση της ποσότητας του αέρα που διέρχεται από ένα κούφωμα, όταν στην επιφάνειά του επιδρά άνεμος με πίεση 100Pa. Διακρίνονται τρεις κλάσεις κουφωμάτων:

- A1 (κανονική), με μέγιστο όγκο διαρροής αέρα 60 m³/h ανά m² επιφάνειας κουφώματος.



Σχήματα 5,6 Βασικός παράγοντας καθορισμού των διαστάσεων των θυρών είναι η χρήση του χώρου τον οποίο εξυπηρετούν και οι απαιτήσεις για διέλευση ανθρώπων ,αντικειμένων , οχημάτων

- A2 (βελτιωμένη), με μέγιστο όγκο διαρροής αέρα 20 m³/h ανά m² επιφάνειας κουφώματος.
- A3 (ενισχυμένη), με μέγιστο όγκο διαρροής αέρα 7 m³/h ανά m² επιφάνειας κουφώματος.

Για τη διαπίστωση της στεγανότητας σε νερό μετράται η ανώτερη πίεση, στην οποία το κούφωμα παραμένει στεγανό. Η κατάταξη περιλαμβάνει τρεις κλάσεις κουφωμάτων:

- E1 (κανονική), όταν το κούφωμα παραμένει στεγανό σε πίεση μέχρι 150 Pa.
- E2 (βελτιωμένη), όταν το κούφωμα παραμένει στεγανό σε πίεση μέχρι 300 Pa.

- E3 (ενισχυμένη), όταν το κούφωμα παραμένει στεγανό σε πίεση μέχρι 500 Pa.

Η αντοχή σε ανεμοπίεση εκφράζει η μέγιστη πίεση ανέμου για την οποία τα στοιχεία του πλαισίου παρουσιάζουν παραμόρφωση μικρότερη του 1/200 του μήκους τους. Τα κουφώματα κατατάσσονται σε τρεις κλάσεις ως προς την αντοχή σε ανεμοπίεση:

- V1 (κανονική), για μέγιστη πίεση ανέμου 500 Pa.
- V2 (βελτιωμένη), για μέγιστη πίεση ανέμου 1000 Pa.
- V3 (ενισχυμένη), για μέγιστη πίεση ανέμου 1450 Pa.

Εκτός από αυτές τις βασικές δοκιμές, ένα κούφωμα είναι δυνατό να υποβληθεί και σε ειδικές δοκιμές για τον έλεγχο ή τον προσδιορισμό ορισμένων παραμέτρων της λειτουργίας του, όπως η παραμόρφωση των κινητών μερών, η ανθεκτικότητα των μηχανισμών λειτουργίας, η ασφάλεια της λειτουργίας και της σταθεροποίησης, η χειρωνακτική δύναμη που απαιτείται για τη λειτουργία του, η διάρκεια καλής λειτουργίας των διαφόρων εξαρτημάτων και μηχανισμών κτλ. Επιπρόσθετα, τα υαλοπετάσματα πρέπει να ελέγχονται και για αντίσταση σε έκρηξη, φωτιά και καπνό καθώς και για αντοχή σε κρούση, θραύση και κλιματικές εναλλαγές. Η θερμομόνωση και η ηχομόνωση αποτελούν ουσιώδεις απαιτήσεις από τα κουφώματα, ιδιαίτερα τα εξωτερικά. Η μειωμένη αντίσταση θερμοδιαφυγής του αλουμινίου βελτιώνεται αισθητά με την εφαρμογή της θερμοδιακοπής (διμελείς διατομές, τα μέλη των οποίων συνδέονται με σκληρό συνθετικό υλικό, συνήθως πολυαμίδιο, ώστε να διακόπεται η συνέχεια του αλουμινίου και η θερμική επικοινωνία μεταξύ της εσωτερικής και της εξωτερικής πλευράς του κουφώματος). Η ακουστική συμπεριφορά του κουφώματος εξαρτάται από την ηχομονωτική ικανότητα του υλικού πλήρωσης (τζάμι, πανό κτλ.) και από την αεροστεγανότητα της σφράγισης όλων των αρμών μεταξύ των στοιχείων και των μερών του κουφώματος καθώς και μεταξύ πλαισίου και δομικών στοιχείων.

2.7 Πιστοποίηση – Ποιότητα

Η έννοια της ποιότητας στον τομέα των κουφωμάτων αναφέρεται τόσο στα κουφώματα ως προϊόντα, όσο και στους κατασκευαστές τους, συνεκτιμώντας παράγοντες όπως η πολιτική της επιχείρησης, οι διαδικασίες ελέγχων, η σωστή οργάνωση και λειτουργία κτλ. Ένα κούφωμα είναι δυνατό να χαρακτηριστεί ως ποιοτικό, αν πληροί τις εξής προϋποθέσεις:

- Ο σχεδιασμός και η παραγωγή του διασφαλίζουν **τη βέλτιστη αξιοποίηση των απαιτούμενων πρώτων και βοηθητικών υλών** και επιβαρύνουν σε ελάχιστο βαθμό το περιβάλλον.

- Οι ιδιότητες μηχανικής αντοχής και δομικής φυσικής του κουφώματος εξασφαλίζουν τις βέλτιστες συνθήκες θερμικής και ακουστικής άνεσης, ασφάλεια και μεγάλη διάρκεια ζωής, ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η κατανάλωση ενέργειας.
- Μετά το πέρας της ωφέλιμης ζωής του κουφώματος είναι εύκολη η ανακύκλωση και περαιτέρω αξιοποίηση των στοιχείων από τα οποία αποτελείται.

Η διασφάλιση ενός ελάχιστου επιπέδου ποιότητας προσδιορίζεται από κανονισμούς και πρότυπα, που διατυπώνονται από θεσμοθετημένους Εθνικούς ή Διεθνείς Φορείς Τυποποίησης (ΕΛΟΤ, CEN, DIN). Τα προϊόντα ελέγχονται και πιστοποιούνται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές και εφοδιάζονται με το ανάλογο Σήμα Ποιότητας, ώστε να αναγνωρίζονται από τους καταναλωτές. Για τα συνθετικά κουφώματα τέτοια σήματα είναι:

- **Το σήμα RAL**, το οποίο πιστοποιεί την ικανοποίηση συγκεκριμένων απαιτήσεων θερμομόνωσης, ηχομόνωσης, στεγανότητας, επιφανειακής κατεργασίας και μηχανικής αντοχής ενός κουφώματος.
- **Το σήμα U**, το οποίο τεκμηριώνει ότι το συγκεκριμένο κούφωμα είναι εγκεκριμένο για χρήση στις κατασκευές και έχουν πιστοποιηθεί όλες οι βασικές ιδιότητές του από αναγνωρισμένα εργαστήρια ελέγχου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των γερμανικών κανονισμών.

3. Υλικά κουφωμάτων & Τεχνολογία κατασκευής.

Ανάλογα με τη θέση και τη χρήση ,ένα κούφωμα μπορεί να επιτρέπει ,με κατάλληλους χειρισμούς ή υλικά τη διέλευση φωτός , τη θέα ή τον αερισμό και να αντέχει σε καταπονήσεις που προκύπτουν από τη χρήση και το χειρισμό του. Οι απαιτήσεις αυτές οδηγούν στην **επιλογή υλικών κατασκευής ελαφρών και ανθεκτικών**, από τα οποία είναι δυνατό να διαμορφωθούν διατομές μικρών διαστάσεων ικανές να παραλάβουν τα διάφορα φορτία και να τα μεταβιβάσουν είτε μέσω των μηχανισμών (τα φύλλα) είτε μέσω κατάλληλων ακυρώσεων (τα πλαίσια) στα δομικά στοιχεία που περιβάλλουν το κούφωμα. Ως υλικά κατασκευής κουφωμάτων χρησιμοποιούνται το ξύλο και τα βιομηχανικά προϊόντα του ξύλου, διάφορα κράματα μετάλλων, κυρίως αλουμινίου και σιδήρου καθώς και συνθετικά υλικά, τις τελευταίες δεκαετίες.

3.1 Ξύλο

Για την κατασκευή κουφωμάτων είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί ξυλεία από σουηδικό, oregon, iroko, μαόνι, δρύς, niangon, reach με την προϋπόθεση ότι η ξυλεία είναι απεντομωμένη και δεν παρουσιάζει ρωγμές, στρεβλώσεις, μεγάλους ή πυκνούς ρόζους, ανώμαλους ή αραιούς δακτύλιους, έντονες χρωματικές διαφορές ή άλλες φυσικές ή τεχνολογικές ανωμαλίες. Η περιεκτικότητα σε υγρασία δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 14% για εξωτερικά κουφώματα και το 12% για εσωτερικά. Για πρεσαριστά θυρόφυλλα η περιεκτικότητα του ξύλου σε υγρασία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 7% και 10%. Η αντοχή του ξύλου σε παράσιτα, έντομα, μύκητες, υγρασία ή άλλους επιβλαβείς παράγοντες πρέπει να βελτιώνεται με εμποτισμό με κατάλληλες ουσίες.

Η στεγανή εφαρμογή του κινητού και του σταθερού τους είναι απαραίτητη, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα στο νερό και στον αέρα. Ειδική λεπτή οπή ανάμεσα στο λούκι συγκέντρωσης του νερού στο εξωτερικό του κουφώματος εξωτερικό περιβάλλον εξυπηρετεί την απομάκρυνση του και της υγρασίας. Σε περίπτωση που στο φύλλο πρόκειται τοποθετηθούν διπλά τζάμια, να έχει προβλεφθεί αρκετό στις πατούρες των καϊτιών. Ανάλογα με το είδος του ξύλου, επιθυμητό ή απαραίτητο τα κουφώματα να επαλείφονται με τη στρώση προστατευτικού και τελικά να βάφονται ανοιχτά χρώματα, ώστε να επηρεάζονται λιγότερο από την ηλιακή ακτινοβολία.

Όπως είναι γνωστό, το ξύλο ρικνώνεται όταν αποβάλλει υγρασία από τη μάζα του και διογκώνεται όταν προσλαμβάνει υγρασία από το περιβάλλον, με την προϋπόθεση ότι οι μεταβολές αυτές γίνονται σε επίπεδο υγρασίας του ξύλου κάτω του σημείου ινοκόρου, δηλαδή κάτω του 28-30%. Για μεταβολές υγρασίας πάνω από το σημείο αυτό, οι διαστάσεις του ξύλου παραμένουν σταθερές και μεταβάλλεται μόνο το βάρος του. Το φαινόμενο της πρόσληψης και αποβολής υγρασίας από το ξύλο καλείται υγροσκοπικότητα. Όλα τα ξύλα δεν έχουν την ίδια υγροσκοπικότητα. Όταν το ξύλο υποστεί μια πρώτη ξήρανση και έλθει σε ισορροπία με τις συνθήκες του περιβάλλοντος (θερμοκρασία και σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας) στη συνέχεια, σε κάθε μεταβολή των συνθηκών του περιβάλλοντος μεταβάλλονται και οι διαστάσεις του ξύλου, αλλά σε μικρότερα μεγέθη σε σχέση με την πρώτη ξήρανση. Με άλλα λόγια μετά την πρώτη ξήρανση το ξύλο εμφανίζει μια μειωμένη μεταβλητότητα των διαστάσεων {δηλ. μειώνεται η υγροσκοπικότητα του ξύλου, την οποία εκτιμούμε με το άθροισμα της ακτινικής και εφαπτομενικής μεταβολής που προκαλείται, όταν με σταθερή τη θερμοκρασία στους 250 C μεταβάλλουμε τη σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας από το 90% στο 60%. Οι συνθήκες αυτές ανταποκρίνονται στα δεδομένα των φυσικών μεταβολών που υφίστανται κατασκευές ξύλου κατά τη χρήση τους. Δεν υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ της ρίκνωσης κατά την ξήρανση του ξύλου και της μεταβολής των διαστάσεων κατά τη χρήση του ξύλου σε κατασκευές. Ένα ξύλο που παρουσιάζει μεγάλη ρίκνωση κατά την ξήρανση, μπορεί να εμφανίζει μικρή μεταβολή διαστάσεων στη συνέχεια. Το φαινόμενο της μείωσης της υγροσκοπικότητας του ξύλου μετά την πρώτη ξήρανση καλούμε υστέρηση και οφείλεται στη μείωση των ιόντων υδροξυλίου της κυτταρίνης και λιγνίνης που γίνεται κατά τη διάρκεια της πρώτης ξήρανσης. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται ο αριθμός των διαθέσιμων υδροξυλίων στην επόμενη πρόσληψη υγρασίας. Το ανωτέρω φαινόμενο δεν εμφανίζεται με την ίδια ένταση σε όλα τα ξύλα, γιατί εξαρτάται από την πυκνότητα, τη δομή και τη χημική σύσταση του ξύλου. Ο χαρακτηρισμός της μεταβολής των διαστάσεων του ξύλου σε κάθε μεταβολή της θερμοκρασίας και της σχετικής υγρασίας της ατμόσφαιρας, φαίνεται στον Πίνακα 1 που ακολουθεί:

Πίνακας 1 . Χαρακτηρισμός της μεταβλητότητας των διαστάσεων του ξύλου σε σχέση με τη μεταβολή των διαστάσεών του.

Μεταβλητότητα διαστάσεων	Ποσοστό μεταβολής διαστάσεων
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ	κάτω του 2%
ΜΙΚΡΗ	2-2.9%
ΜΕΤΡΙΑ	3-4.5%
ΜΕΓΑΛΗ	πάνω από 4.5%

Με βάση τα παραπάνω κατατάσσουμε τα σπουδαιότερα είδη ξύλων που χρησιμοποιούμε στην Ελλάδα σε κλίμακα μεταβλητότητας διαστάσεων μετά την πρώτη ξήρανση(κλίμακα διαστασιακής σταθερότητας ξύλου σε χρήση), όπως δείχνει ο Πίνακας 2 που ακολουθεί.

Πίνακας 2 . Μεταβλητότητα διαστάσεων των βασικότερων ξύλων σε χρήση	
Μεταβλητότητα διαστάσεων	Είδος ξύλου
ΠΟΛΥ ΜΙΚΡΗ (κάτω του 2%)	Έβενος Αφρικής, Ελιά, Έβενος του Μακασάρ, Ipe (ironwood), Padauk african (πάρα πολύ μικρή μεταβολή διαστάσεων, κατάλληλο για υποδαπέδια θέρμανση), Αχλαδιά (Pyrus communis, κατάλληλο για όργανα ακριβείας, μουσικά όργανα) Pine yeΠow (white pine), Rengas (Borneo rosewood), South American Cedar (Brazilian cedar - δεν είναι πραγματικός κέδρος), Tata Juba (bagasse, πολύ σταθερό)
ΜΙΚΡΗ (2-3%)	Δρυς ευρωπαϊκή, Άσπρο δεσποτάκι Αυστραλίας (όχι το πραγματικό), Ιτιά, Καρυδιά Αμερικής, Καστανιά Αμερικής, Καστανιά ευρωπαϊκή Κλήθρα, Λεύκη καναδική, Οξιά Ιαπωνίας, Πλάτανος ο ευρωπαϊκός, Ίπποκαστανιά, Ιanoba, Κυπαρίσσι ,Douglas fir <Oregon pine), Έβενος Feijo Uenny wood), Τίμα, Zebrawood (Goncalo alves), Gum red American (red gum), Τζυγα (Hemlock western), Framire Odigno), Iroko, Kaki Uapanese ebony), Λάρικα (ευρωπαϊκή και Ιαπωνική), Ρείκι (Arbutus, Madrona), Mahogany african (Khaya, είναι το πραγματικό mahogany), Mahogany american, Makore, Σφένδαμος. Marblewood, Meranti, Merbaw, Moabi, muninga, Ayous (Obeche, wawa, zamba), Opepe (bilina), Padauk Andaman, Padauk Burma, Pecan ,Pitch pine, Πλάτανος ο ευρωπαϊκός (παράγει το Lacewood: διακοσμητικός καπλαμάς), Prima vera, urplewood (violetwood), Red beech (Nothofagus fusca, δεν είναι πραγματική οξιά), Red tulip oak δεν είναι πραγματική δρυς), Rosewood Brazilian, Rosewood Honduras, Rosewood Indian, Satine, Satinwood, Sequoia (Californian redwood), silver ash (όχι φράξος), Silver beech (όχι οξιά), siris YeΠow, southern white cedar (Chamaecyparis thyoides), Ερυθρελότη Ιαπωνίας (Spruce Japanese), Spruce Sitca, Tasmanian Myrtle (όχι πραγματική Μυρτιά), Tawa, Teak, Tulipwood Brazilian, Vinhatico, Virginian pencil cedar Uuniperus virginiana), Καρυδιά Αμερικής Uuglanz nigra), Wenge, Western red cedar Thuja pllcata), Whitewood american (Poplar), Ιτιά, Yellow cedar, Ίταμος (Vew: Taxus bac ata), Zebrano.
ΜΕΤΡΙΑ (3-4,5%)	Δασική πεύκη (Σουηδικό ξύλο), Δρυς Αμερικής λευκή (κατεργάζεται πιο εύκολα από την ευρωπαϊκή δρυ, Δρυς Αμερικής κόκκινη (δεν είναι κατάλληλη για εξωτερικές χρήσεις) Δρυς Ιαπωνίας, Ελάτη, Ερυθρελάτη, Καρυδιά η ευρωπαϊκή, Καρυδιά Ν. Αμερικής Κέδρος Λιβάνου, Κέδρος Ατλαντος, Κερασιά Αμερικής, Κερασιά ευρωπαϊκή, Κερασιά Ιαπωνίας, Λευκή ελάτη, Λεύκη η ευρωπαϊκή, Οξιά Αμερικής, Ορεινή σφέδαμος (Maple rock), Σφένδαμος Ιαπωνίας. Πτελιά η λευκή, Kotibe, Πτελιά, Okoume (Gaboon), Jarrah (Eucalyptus marginata), Lignum vitae Ironwood: Το πιο βαρύ ξύλο, με πυκνότητα έως 1,23 gr /cm ³), Τήλιο η φλαμούρι !Lume European), Bete (Manzonina), Mutenye (benge), New Guinea walnut Niangon, Κοσίρο Omu, Peroba rosa, Peroba white.
ΜΕΓΑΛΗ (πάνω από 4.5%)	Γαύρος, Οξιά η ευρωπαϊκή, Azobe (Ekki), Αρκουδοπούρναρο (Holly, Ilex Spp.), Γαύρος (Hornbean European: Carpinus betula), Ivorywood red, Keruing, Olea east African, Ramin, Rata (Metrosideros robusta, New Zealand honeywood, Rewarewa (New Zealand honeysuckle), Sen (Πολύ μεγάλη μεταβλητότητα διαστάσεων), sterculla brown, stinKwood (Laurel)

Ο Πίνακας 2 μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο οδηγό για τη σωστή αξιοποίηση των διαφόρων ειδών ξύλου. Απαιτείται όμως προσοχή διότι κάθε φορά πρέπει να συνεκτιμώνται και άλλοι παράγοντες, ανάλογα με το είδος της κατασκευής και τις συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί η κατασκευή. Παραδείγματος χάριν, για κατασκευή μιας πεζογέφυρας σε εξωτερικό χώρο με εναλλαγές υγρασίας και θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας, πρέπει να επιλεγούν είδη ξύλων που έχουν μεγάλη πυκνότητα, μεγάλη μηχανική αντοχή, αντοχή σε προσβολές εντόμων και μυκήτων και διαστασιακή σταθερότητα. Τέτοια ξύλα είναι τα τροπικά σιδηρόξυλα, με πυκνότητα γύρω στο 1 gr/cm³ και από αυτά τα πιο κατάλληλα είναι το "ΙΡΕ, το Azobe, το Ιρόκο. Για υποδαπέδια θέρμανση σε σπίτια κατάλληλο είναι μεταξύ των άλλων ειδών και το Padauk African με πυκνότητα 0,72 gr/cm³ και πάρα πολύ μικρή μεταβλητότητα των διαστάσεων (είδος με πολύ μεγάλη διαστασιακή σταθερότητα).

3.2 Βιομηχανικά Προϊόντα Ξύλου

Ινοσανίδες, μοριοσανίδες, αντικολητά φύλλα, πηχοσανίδες χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στην κατασκευή κυρίως θυρών, τόσο των φύλλων όσο και των πλαισίων. Σε σύγκριση με το ξύλο παρουσιάζουν βελτιωμένη συμπεριφορά σε υγρασία, αντίσταση σε παράσιτα και ικανοποιητική μηχανική αντοχή. Η χρησιμοποίησή τους για την **κατασκευή πρεσαριστών φύλλων εσωτερικών θυρών ή θυρών ειδικών προδιαγραφών** εξασφαλίζει στα φύλλα εξαιρετική σταθερότητα, επιπεδότητα και αντοχή σε κρούση, προσφέροντας παράλληλα τελική επιφάνεια έτοιμη να δεχθεί οποιαδήποτε διακοσμητική ή προστατευτική επεξεργασία.

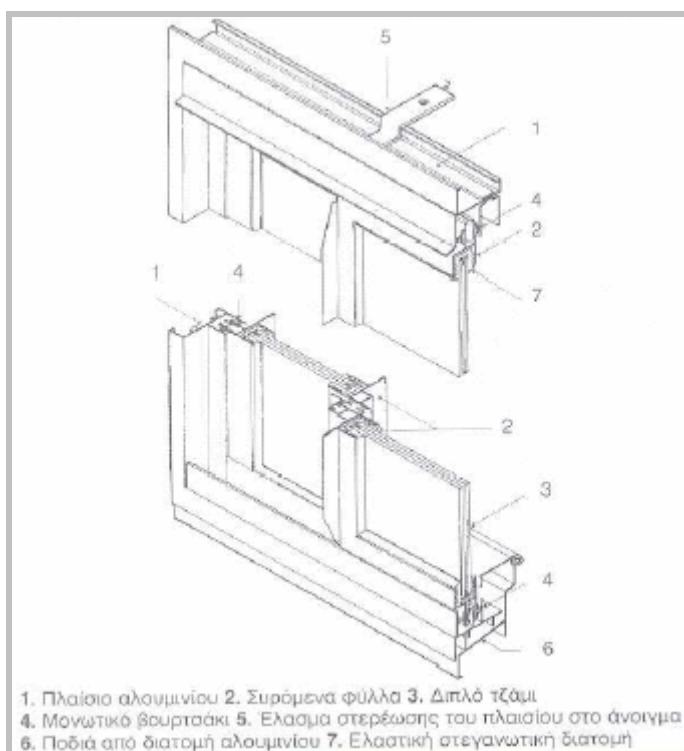
3.3 Χάλυβας

Εκτός από την ευρύτατη εφαρμογή του στην κατασκευή πλαισίων από στρατζαριστά φύλλα με πάχος 0,8-10 mm και τη σχεδόν αποκλειστική χρησιμοποίησή του για τη διαμόρφωση του πυρήνα των θωρακισμένων θυρών, ο χάλυβας σε φύλλα και σπάνια σε τυποποιημένες διατομές χρησιμοποιείται κυρίως σε κατασκευές κουφωμάτων ειδικών απαιτήσεων. Παρουσιάζει **αυξημένη πυραντοχή και αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις**. Τα στοιχεία από χάλυβα έχουν ανάγκη από αντιδιαβρωτική προστασία. Όταν προορίζονται για εσωτερικό χώρο, η επάλειψη με αντισκωριακή βαφή είναι αρκετή, ενώ για εξωτερικό χώρο ή διαβρωτικό περιβάλλον απαιτείται γαλβάνισμα. Τα διάφορα είδη **ανοξειδωτου χάλυβα** που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή κουφωμάτων δεν απαιτούν επιφανειακή προστασία ή κατεργασία, πρέπει όμως να αποφεύγεται ή επαφή τους με άλλα σιδηρούχα υλικά.. Τα πήχη

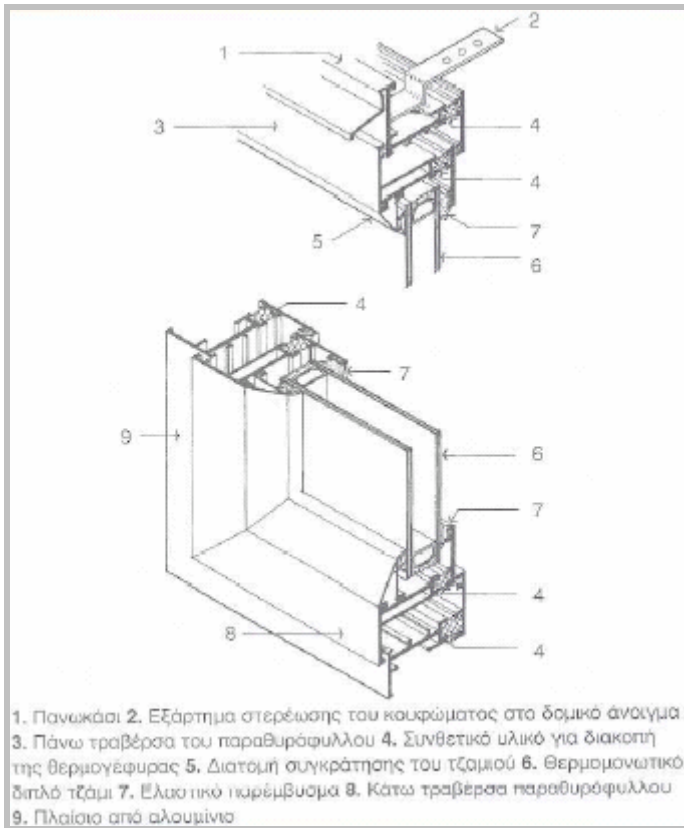
των χρησιμοποιούμενων διατομών κυμαίνονται από 3,5mm έως 4,0mm. Η αυξημένη μηχανική αντοχή του χάλυβα επιτρέπει την κατασκευή κουφωμάτων μεγάλων επιφανειών με σχετικά μικρές διατομές.

3.4 Αλουμίνιο

Πρόκειται για υλικό άκαυστο με σημείο τήξης περίπου 650°C ελαφρύ (πυκνότητα 2,7gr/cm³) ανθεκτικό στην οξείδωση και στη διάβρωση σε σύνηθες περιβάλλον. Προσβάλλεται από έντονα όξινο ή αλκαλικό περιβάλλον (φθορικό, υδροχλωρικό, ή θειικό οξύ, βιομηχανικό ή θαλάσσιο περιβάλλον επαφή με ορισμένα είδη ξυλείας και υλικά προστασίας ξύλου ή με νωπά κονιάματα που περιέχουν ασβέστη, τσιμέντο, γύψο, ισχυρά καθαριστικά κτλ.) Επίσης η επαφή του αλουμινίου με διάφορα κράματα κυρίως χαλκού ή σιδήρου με παρουσία υγρασίας είναι πιθανό να αποτελέσει αίτια διάβρωσης του αλουμινίου, λόγω γαλβανικού φαινομένου. **Αποτελεσματική προστασία** εξασφαλίζεται είτε με την ανοδίωση είτε με τη βαφή των επιφανειών των προϊόντων αλουμινίου. Συνήθως χρησιμοποιείται η ηλεκτροστατική βαφή πούδρας, ενώ οι βαφές με PVDF (κυριαρχούν στις ΗΠΑ) ή με σιλικονούχες ρητίνες εφαρμόζονται ελάχιστα και μόνο σε ειδικές περιπτώσεις. Άλλες τεχνολογίες προστασίας και διακόσμησης των επιφανειών του αλουμινίου, όπως η επισμάλτωση ή εγκαυστική κτλ. Βρίσκονται ακόμη στο στάδιο της έρευνας.



Σχήμα 1. Ενδεικτική τομή συρόμενου κουφώματος αλουμινίου



Σχήμα 2. Παράθυρο από διατομές αλουμινίου με θερμοδιακοπή

3.5 Συνθετικά Υλικά

Από τα συνθετικά υλικά χρησιμοποιείται στην κατασκευή κουφωμάτων το σκληρό πολυβινυλοχλωρίδιο (σκληρό PVC, PVC-U ή uPVC) σε ράβδους διαφόρων διατομών, τόσο για το φύλλο όσο και για το πλαίσιο, με τρόπο ανάλογο με τις διατομές αλουμινίου. Συνθετικά θυρόφυλλα κατασκευάζονται επίσης από σκληρές μονωτικές πλάκες που επικαλύπτονται με οπλισμένη Πολυεστερική στρώση καθώς και από ενιαίες πολυεστερικές πλάκες διαφανείς, διαφώτιστες, έγχρωμες κτλ. Οι διατομές από σκληρό PVC χρησιμοποιούνται κατά κανόνα στην κατασκευή παραθύρων και υαλοστασίων και σε μικρότερη κλίμακα εξωτερικών θυρών. Η χρησιμοποίησή τους σε εσωτερικά κουφώματα είναι αμελητέα. Η διαρκής έρευνα οδηγεί σε συνεχή βελτίωση των ιδιοτήτων του υλικού αλλά και **στην παραγωγή διατομών με ικανοποιητική έως εξαιρετική συμπεριφορά στις βασικές απαιτήσεις των κουφωμάτων.** Το σκληρό PVC είναι υλικό δύσκολα αναφλεγόμενο, αυτοσβενούμενο και ανεπηρέαστο από τους συνήθεις ατμοσφαιρικούς παράγοντες (όξινη

βροχή, βιομηχανική ρύπανση κτλ.) και την υγρασία. Σύμφωνα με εργαστηριακές δοκιμές, τα συνθετικά κουφώματα παρουσιάζουν διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 20 χρόνια, ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι σε άλλες χώρες χρησιμοποιούνται ήδη περισσότερο από 30 χρόνια. **Οι βασικές διατομές κατασκευής** κουφωμάτων με κυρίαρχες μορφές Γ, T, Z και επίπεδη, συμπαγείς, μονοθαλαμικές ή πολυθαλαμικές, ανάλογα με τη θέση τους στο κούφωμα, παρουσιάζουν σταθερότητα διαστάσεων, ικανοποιητικά μικρό συντελεστή θερμοπερατότητας, ηχοαπορρόφηση, ανεκτή δυσκαμψία στα μήκη των πλευρών των συνηθών κουφωμάτων και αντοχή σ τριβή και κρούση. Το πάχος των τοιχωμάτων κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 2 και 4 mm.



Σχήμα 3 Επένδυση διατομών PVC με έγχρωμα ακρυλικά φύ

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΠΟΡΤΩΝ

ΥΛΙΚΟ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΜΕΝΗΣ ΠΟΡΤΑΣ (ΚΑΤΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ)
Ξύλο	Αποδεδειγμένη σταθερότητα Ποικιλία χρωμάτων και ευκολία επαναβαφής Θερμομονωτικό υλικό Ο τακτικός καθαρισμός δεν επηρεάζει Ανανεώσιμο πόρος	Δυσκολία πιστοποίησης της ποιότητας του υλικού Απαιτείται συντήρηση κάθε 3-5 χρόνια Επηρεάζεται από την υγρασία Ευπαθές στο σάπισμα όταν δε συντηρείται σωστά Δεν εξασφαλίζει αντοχή στα καιρικά φαινόμενα εκτός από τους τύπους υψηλής ποιότητας	Σύμφωνα με τα πρότυπα BS 644 προσδιορίζεται περίπου στα 30-40 χρόνια (για χαμηλής ποιότητας ξυλεία ο χρόνος μπορεί να είναι μικρότερος) Με ξυλεία υψηλής ποιότητας για 50-60 χρόνια
Αλουμίνιο	Ασφαλής ποιότητα υλικού Δεν απαιτείται ανακαίνιση για τα επόμενα 10 έως 20 χρόνια Δεν επηρεάζεται από την υγρασία Καλή αντοχή στα καιρικά φαινόμενα	Δυσκολία επαναβαφής σε περίπτωση που είναι ανοδιωμένο Δεν εξασφαλίζεται θερμομονωτική ικανότητα εκτός αν υπάρχει θερμοδιακοπή Δυσκολία επισκευής κατεστραμμένης επιφάνειας Ευπαθές στην επιφανειακή οξείδωση όταν δε συντηρείται σωστά	Ανοδιωμένο: 50-60 χρόνια (συντήρηση της βαφής μετά από 20 χρόνια) Βαμμένο με οργανική βαφή (π.χ. ακρυλικό): 50-60 χρόνια (συντήρηση της βαφής μετά από 10-15 χρόνια)
Γαλβανισμένος χάλυβας	Ασφαλής ποιότητα υλικού Δεν επηρεάζεται από την υγρασία Ποικιλία χρωμάτων και ευκολία επαναβαφής	Απαιτείται ανακαίνιση κάθε 5 χρόνια Δεν εξασφαλίζεται θερμομονωτική ικανότητα Αντοχή στα καιρικά φαινόμενα	Με γαλβανισμένο χάλυβα: 1 5-30 χρόνια Βαμμένο: 40-50 χρόνια (τακτική συντήρηση) Με επιφανειακή επεξεργασία: 40-50 χρόνια (επανεπεξεργασία μετά από 15-20 χρόνια)
Πλαστικό (uPVC)	<ul style="list-style-type: none"> Δεν απαιτείται συντήρηση στα πρώτα 15-20 χρόνια Δεν επηρεάζεται από την υγρασία Αρκετά καλό θερμομονωτικό υλικό 	<ul style="list-style-type: none"> Απαιτείται τακτικός καθαρισμός Δυσκολία επισκευής 	<ul style="list-style-type: none"> Περί τα 30-40 χρόνια (συντήρηση βαφής μετά από 15-20 χρόνια)

Πίνακας 3.

3.6. Τζάμια

Διάφορα είδη τζαμιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν, ανάλογα με τις συγκεκριμένες απαιτήσεις ασφάλειας, θέας, ηχομόνωσης, θερμομόνωσης, αισθητικής κτλ. Χρησιμοποιώντας εξειδικευμένες τεχνικές και τεχνολογία παράγονται τζάμια πυροπροστατευτικά, θερμομονωτικά, ηχομονωτικά, αλεξίσφαιρα, ασφάλειας, ανακλαστικά, οπλισμένα, διαφώτιστα, έγχρωμα, ηλαιοαπορροφητικά, διακοσμητικά κτλ. Η επιλογή κατευθύνεται από τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του κουφώματος και των χώρων που συνδέει και πρέπει να εξασφαλίζει **τζάμι με προδιαγραφές εφάμιλλες με αυτές του κουφώματος συνολικά**. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στις συνδέσεις των τζαμιών με τα υπόλοιπα στοιχεία του φύλλου. Η βασική ποιότητα γυαλιού που χρησιμοποιείται είναι το κοινό διαφανές οικοδομικό τζάμι. Από αυτό δημιουργούνται όλοι οι τύποι τζαμιού με διάφορες προσμείξεις, ενισχύσεις και συνδυασμούς. Το κοινό τζάμι κατασκευάζεται για δομικές εφαρμογές με τη διαδικασία της συνεχούς έγχυσης, σε διάφορα πάχη και διαστάσεις επιφάνειας. **Οι παραλλαγές** του διαφανούς κοινού οικοδομικού τζαμιού κατασκευάζονται για τον πληρέστερο έλεγχο των παραμέτρων του εξωτερικού περιβάλλοντος (θερμότητα, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, θόρυβος, παραβίαση) που επιδρούν στον εσωτερικό χώρο. Άλλες παράμετροι που μπορούν να ελεγχθούν με ειδικά τζάμια είναι η φωτιά, η ασφάλεια των χρηστών του κτιρίου κτλ. Μπορούν επίσης να κατασκευαστούν τζάμια με αυξημένη μηχανική αντοχή, με καμπύλη ή διακοσμημένη επιφάνεια. Οι ιδιότητες αυτές προκύπτουν μετά από ειδικές επεξεργασίες που αν είναι συνδυασμένες πρέπει να ακολουθούν καθορισμένη διαδοχή.

3.6.1. Τα τζάμια και οι εξωτερικοί παράμετροι

- **ΗΛΙΑΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ**

Η συνολική ηλιακή ενέργεια που φτάνει σε μια γυάλινη επιφάνεια διαχωρίζεται στην ενέργεια που μεταδίδεται στο χώρο, στην ενέργεια που απορροφάται απ' το γυαλί και σ' αυτή που ανακλάται προς τα έξω. Από την ενέργεια που απορροφάται, ένα μέρος μεταδίδεται στον εσωτερικό χώρο και ένα άλλο επανακτινοβολείται στο περιβάλλον. Ο περιορισμός της ηλιακής ακτινοβολίας που εισέρχεται τελικά στον εσωτερικό χώρο γίνεται με τα αντηλιακά ή με τα ανακλαστικά τζάμια ή με τα τζάμια χαμηλού συντελεστή εκπομπής.

Τα **αντηλιακά τζάμια** κατασκευάζονται με τον ελαφρό χρωματισμό μέσα στη μάζα του κοινού γυαλιού. Τόσο το ποσοστό περιορισμού της ηλιακής ακτινοβολίας όσο και η ένταση του χρώματος είναι συνάρτηση του πάχους του γυαλιού.

Τα **ανακλαστικά τζάμια** αποτελούνται από κοινό διάφανο γυαλί επικαλυμμένο εξωτερικά με ανακλαστική μεμβράνη ή με ειδική, ανθεκτική, ανακλαστική βαφή.

- **ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ**

Ο έλεγχος των θερμικών απωλειών από τα τζάμια αποτελεί βασικό κριτήριο της θερμικής συμπεριφοράς των ανοιγμάτων.

Τα **τζάμια χαμηλού συντελεστή εκπομπής** είναι μια ποικιλία που προκαλεί διαδοχικές ανακλάσεις προς το εσωτερικό του χώρου, της ενέργειας που παράγεται μέσα σ' αυτόν. Επιπλέον μειώνουν τις θερμικές απώλειες και τη συγκέντρωση υδρατμών. Τα τζάμια είναι επικαλυμμένα με ειδικό, διάφανο, ανακλαστικό στρώμα χαμηλού συντελεστή εκπομπής. Χρησιμοποιούνται μόνο σε διπλά τζάμια ως εσωτερικό πέτασμα με την ανακλαστική επιφάνεια στο διάκενο έτσι ώστε να βλέπει προς τα έξω. Ο ρόλος του στρώματος χαμηλού συντελεστή εκπομπής είναι να ανακλά πίσω στο εσωτερικό των χώρων την ενέργεια που προέρχεται από τα συστήματα θέρμανσης και φωτισμού και από τους ίδιους τους χρήστες.

Τα θερμομονωτικά τζάμια περιορίζουν τις θερμικές απώλειες του εσωτερικού χώρου και μειώνουν το κόστος θέρμανσης. Επιπλέον βελτιώνουν τη θερμική άνεση του εσωτερικού χώρου και ελαχιστοποιούν το φαινόμενο της συμπύκνωσης υδρατμών από το γεγονός ότι η εσωτερική τους επιφάνεια δεν είναι ψυχρή αλλά προσεγγίζει τη θερμοκρασία του εσωτερικού χώρου. Ένα άλλο βασικό πλεονέκτημα των θερμομονωτικών τζαμιών είναι η μείωση στον εσωτερικό χώρο, του θορύβου που προέρχεται από το εξωτερικό περιβάλλον.

Τα θερμομονωτικά τζάμια αποτελούνται από δυο ή τρία πετάσματα γυαλιού με διάκενο μεταξύ τους από 6 ως 12 mm, μέσα σε ειδική διατομή αλουμινίου ή με την παρεμβολή ελαστικής διατομής για τη διατήρηση της απόστασης. Τα πετάσματα μπορεί να αποτελούνται από κοινό γυαλί ή από διάφορες ποικιλίες για συνδυασμένες ιδιότητες. Ο χώρος μεταξύ των πετασμάτων περιέχει αφυδατωμένο αέρα ή κάποιο αδρανές αέριο ή ακόμη κάποιο αέριο με χαμηλή θερμική αγωγιμότητα. Για να διατηρείται ο χώρος χωρίς υγρασία στο εσωτερικό της διατομής περιέχονται κόκκοι από αφυγραντικό υλικό. Ιδιαίτερη σημασία έχει η στερέωση του διπλού τζαμιού στο κούφωμα, που γίνεται με σφήνωμα στην περιμετρική υποδοχή που πρέπει να υπάρχει στο φύλλο. Το σφήνωμα πραγματοποιείται με συνθετικό ελαστικό.

Σε υφιστάμενα κτίρια η εφαρμογή διπλών τζαμιών αποτελεί μια από τις βασικές διαδικασίες ανακαίνισης. Μπορεί να γίνει πλήρης αντικατάσταση του παραθύρου με νέο εξοπλισμένο με διπλά τζάμια. Επίσης μπορεί να ανακαινιστεί το υφιστάμενο παράθυρο με την αφαίρεση του μονού τζαμιού και με τη διαμόρφωση ειδικής υποδοχής για την τοποθέτηση του νέου διπλού τζαμιού. Αν δεν εφαρμοστούν αυτές οι ριζικές λύσεις, υπάρχουν δυο δυνατότητες για τη μετατροπή του τζαμιού σε θερμομονωτικό χωρίς την αφαίρεσή του.

- **Με κατάλληλη διάταξη προσαρμόζεται ένα δεύτερο τζάμι στο φύλλο,** έτσι ώστε να είναι δυνατή η αντικατάσταση και ο καθαρισμός του. Το πλαίσιο του δεύτερου τζαμιού μπορεί να είναι ελαστικό, μεταλλικό ή πλαστικό.

- **Στο φύλλο προσαρμόζεται κατάλληλη υποδοχή διπλού τζαμιού.** Η υποδοχή αυτή που είναι μεταλλική ή πλαστική δέχεται ανεξάρτητο διπλό τζάμι, έτσι ώστε τελικά το παράθυρο περιλαμβάνει τρία τζάμια.

- **ΠΥΡΚΑΓΙΑ**

Οι εξελίξεις της αρχιτεκτονικής προς μεγάλα υαλοστάσια δημιουργούν αυξημένες απαιτήσεις πυροπροστασίας και πυρασφάλειας των κτιρίων. Σε περίπτωση πυρκαγιάς πρέπει να εμποδιστεί η εξάπλωση της φωτιάς στο κτίριο και στα γειτονικά κτίσματα.

Οι πυροπροστατευτικές ιδιότητες των υαλοστασίων εξαρτώνται τόσο από το παράθυρο όσο και από το τζάμι. Σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς, τόσο τα πλαίσια όσο και τα τζάμια χωρίζονται σε δυο βασικές κατηγορίες σχετικά με τη διαπερατότητά τους από τη θερμότητα με τη μορφή ακτινοβολίας.

- Τα **τζάμια κατηγορίας G** δεν επιτρέπουν τη διέλευση της φλόγας και του καπνού, επιτρέπουν όμως τη διέλευση της θερμότητας σε σημαντικό βαθμό και παραμένουν διαφανή ακόμη και σε άμεση προσβολή σε φλόγα. Κατασκευάζονται με την ενίσχυση του γυαλιού με μεταλλικό πλέγμα το οποίο αυξάνει τη μηχανική αντοχή του και εμποδίζει το θρυμματισμό του αλλά μειώνει τη διαφάνεια. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν και τα τζάμια με ειδική σύσταση που χαρακτηρίζονται από μικρό συντελεστή διαστολής, έτσι ώστε να αντέχουν στη φωτιά και να παραμένουν στη θέση τους αρκετή ώρα αποτελώντας εμπόδια στη διάδοση της φωτιάς.

Μια πιο σύγχρονη μέθοδο αποτελεί η πρόσμειξη βελτιωτικών ρητινών στο γυαλί. Το ιξώδες των ρητινών αυτών αυξάνεται με την άνοδο της θερμοκρασίας, με αποτέλεσμα να παραμορφώνεται το τζάμι αλλά να μη θρυμματίζεται και να μην αποκολλάται από το πλαίσιο του. Το γυαλί διατηρεί το 90% της διαπερατότητάς του και τις αντιπυρικές του ιδιότητες για χρονικό διάστημα ανάλογο με το πάχος του.

- Τα **τζάμια κατηγορίας F** δεν επιτρέπουν τη διέλευση φλόγας, καπνού και θερμότητας αλλά χάνουν τη διαφάνειά τους όταν εκτεθούν στη φωτιά.

Κάθε τζάμι, σ' όποια από τις δυο κατηγορίες κι αν ανήκει, διατηρεί τις αντιπυρικές του ιδιότητες για κάποιο χρονικό διάστημα και παραμένει ακέραιο για κάποιο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Η τοποθέτηση τζαμιών πυροπροστασίας σε απλά παράθυρα ή σε παράθυρα χωρίς ανάλογες προδιαγραφές πυροπροστασίας μειώνει κατά πολύ την αποτελεσματικότητά τους.

Οι **αντιπυρικές ιδιότητες των παραθύρων** εξαρτώνται από την ποιότητα του υλικού κατασκευής τους, την ποιότητα της εφαρμογής των τζαμιών στο πλαίσιο και του πλαισίου στην περιβάλλουσα κατασκευή.

Η εφαρμογή του τζαμιού στο πλαίσιο πρέπει να γίνεται έτσι ώστε το τζάμι να μπορεί να παραμορφωθεί χωρίς να θρυμματιστεί ή να αποκολληθεί. Το πλαίσιο πρέπει να εφαρμόζει στο οικοδομικό άνοιγμα στεγανά στον καπνό.

Η επιλογή της κατηγορίας υαλοστασίου από πλευράς πυροπροστασίας εξαρτάται από τη θέση του, το μέγεθος του, τη χρήση του κτιρίου, τη δυνατότητα παροχής πυροσβεστικής βοήθειας κτλ.

Τζάμια ασφάλειας

Τζάμια ασφάλειας θεωρούνται αυτά που **αντέχουν σε μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές και μηχανικές καταπονήσεις**, όπως τα:

- **Ενισχυμένα με πλέγμα τζάμια**, τα οποία κατασκευάζονται με την ενσωμάτωση συγκολλημένου μεταλλικού πλέγματος, τετραγωνικού ή ρομβοειδούς, στην υαλομάζα.
- **Θερμοενισχυμένα τζάμια**. Η θερμική επεξεργασία αυξάνει την αντοχή του γυαλιού σε θερμικό σοκ και διπλασιάζει τη μηχανική του αντοχή.
- **Θερμοσκληρυμένα τζάμια**, που έχουν υποστεί ειδική θερμική διαδικασία και απότομη ψύξη, με αποτέλεσμα την αύξηση της αντοχής τους σε θερμικό σοκ και της μηχανικής αντοχής τους στο πενταπλάσιο. Τα θερμοσκληρυμένα τζάμια, όταν σπάσουν, θραύονται σε πολύ μικρά τεμαχίδια, ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα τραυματισμών.

• **Πολυστρωματικά τζάμια**, τα οποία συντίθενται από δυο ή περισσότερα φύλλα γυαλιού με ενδιάμεσες πολύ λεπτές πολυβινυλικές μεμβράνες, οι οποίες έχουν ενσωματωθεί υπό συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και πίεσης. Το γυαλί που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των τζαμιών μπορεί να είναι διαφανές, χρωματισμένο μέσα στη μάζα του, σκληρυμένο κτλ., ανάλογα με τις λειτουργίες που πρέπει να επιτελούν τα τζάμια.

Τα τζάμια ασφάλειας σε τραυματισμούς αποτελούνται από φύλλα απλού ή θερμοενισχυμένου τζαμιού με πολύ λεπτές ενδιάμεσες μεμβράνες, οι οποίες συγκρατούν τα τεμάχια του τζαμιού σε περίπτωση θραύσης.

Τα τζάμια ασφάλειας σε παραβιάσεις αποτελούνται συνήθως από πολλαπλά φύλλα ενισχυμένου τζαμιού και παχύτερες ενδιάμεσες μεμβράνες. Ανάλογα με το είδος ενίσχυσης του τζαμιού και με το πάχος των μεμβρανών, τα τζάμια χαρακτηρίζονται από διάφορους βαθμούς ασφάλειας, ξεκινώντας από ασφάλεια σε πτώσεις αντικειμένων και φτάνοντας σε ασφάλεια σε βολές.

Οι πόρτες με τζάμια ασφάλειας είναι απαραίτητο να είναι ανθεκτικά στις καταπονήσεις από τις οποίες προορίζονται να προστατεύουν τα τζάμια. Είναι απαραίτητο να μην μπορεί να γίνει αποσυναρμολόγηση των τζαμιών από τα πλαίσια από την πλευρά της όχλησης και οι άξονες επικόλλησης των τμημάτων των τζαμιών μεταξύ τους να καλύπτονται από προστατευτικές διατομές.

Στερέωση & στεγάνωση των τζαμιών

Στα φύλλα των κουφωμάτων είναι διαμορφωμένη ειδική περιμετρική υποδοχή για την εφαρμογή των τζαμιών. Η στεγάνωση της πατούρας υποδοχής των τζαμιών γίνεται με τσιμούχες και για το λόγο αυτό πρέπει να προβλέπεται στα παράθυρα επαρκής χώρος και γι' αυτές. Τόσο οι τσιμούχες όσο και οι υποδοχές τους πρέπει να ταιριάζουν και να εξασφαλίζουν σταθερή κατανομή των πιέσεων στην επιφάνεια των τζαμιών.

Τα υλικά κατασκευής των εξαρτημάτων πρέπει να διατηρούν αντοχή και ελαστικότητα για να αναλαμβάνουν τις θερμικές μεταβολές και τις ανεμοπιέσεις που εξασκούνται στο κούφωμα και στο τζάμι. Τέτοια υλικά είναι το νεοπρένιο και το EPDM. Σε περίπτωση γήρανσης των υλικών πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολη αντικατάστασή τους. Ειδικές ράβδοι στερέωσης σε συνεργασία με τις τσιμούχες συγκρατούν καλύτερα τα τζάμια. Μια νεότερη τεχνολογία στερέωσης των τζαμιών κυρίως στα μμεταλλικά παράθυρα είναι η μέθοδος της εξωτερικής επικόλλησής τους με ειδικές κόλλες.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΖΑΜΙΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		
ΕΙΔΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΒΑΣΙΚΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ
Προστασία ατόμων από τυχαίες κρούσεις	Αποφυγή τραυματισμών από κοψίματα ,όταν σπάσει το τζάμι	Εισόδοι κτιρίων , πόρτες και παράθυρα , τζάμια σχολικών και αθλητικών χώρων διαχωριστικά ντους , υαλοστάσια , θερμοκήπια , βεράντες
Προστασία ατόμων από πτώσεις	Όταν τα τζάμια βλέπουν στο κενό , δεν πρέπει να διαπερνώνται και όταν σπάζουν πρέπει να μένουν στη θέση τους	Υαλοστάσια σε μπαλκονόπορτες ,πετάσματα κλιμακοστασίων , ελαφρές κατασκευές , υαλοστάσια δάπεδα , οροφές
Βασική προστασία αγαθών από βανδαλισμούς	Αντίσταση σε βραχύχρονη προσβολή περιορισμένα. Προστασία από βανδαλισμούς	Βιτρίνες με αντικείμενα αξίας σε ισόγεια , ιδιωτικές κατοικίες
Ενισχυμένη προστασία αγαθών	Ανατροπή ή επιβράδυνση αποπειρών κλοπών σε παραβιάσεις	Βιτρίνες με αντικείμενα αξίας απομονωμένες κατοικίες , βιτρίνες μουσείων , ψυχιατρεία, κέντρα διαστημικών ερευνών , βιτρινες κοσμηματοπωλείων πολύτιμων αντικειμένων , χρυσοχοείων , οπλοπωλείων
Προστασία ατόμων από βολές φλογοβόλων όπλων	Αντοχή σε ορισμένο αριθμό βολών με σφαίρες	Θυρίδες τραπεζών ταμείων , ταχυδρομείων και διοικητικών ή στρατιωτικών εγκαταστάσεων

Πίνακας 4.

4. Είδη πορτών.

❖ Γενικά.

Οι πόρτες χρησιμεύουν σαν είσοδος και αποκλεισμός των κτιρίων και των Χώρων .Οι εξωτερικές πόρτες επομένως πρέπει να παρέχουν ασφάλεια ,να είναι θερμομονωμένες και ηχομονωμένες ,καθώς επίσης και να προστατεύονται από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες .Επειδή οι πόρτες συνεισφέρουν σημαντικά στις διαμορφώσεις ,πρέπει να ταιριάζουν στον τύπο ενός κτίσματος ή ενός χώρου .

Οι πόρτες μπορούν να χαρακτηρίζονται ως ακολούθως :

Ανάλογα **τον τύπο του πλαισίου πόρτας** δηλ .σύμφωνα με την κατάληξη στον τοίχο σαν ολοσχερή πλαίσια πόρτας ,ψευδοπλαίσια ,τραβερσοειδή πλαίσια ή πλαίσια επενδύσεως πόρτας με περίβλημα .Ανάλογα **τον τύπο κατασκευής του φύλλου πόρτας** ,σαν σανιδωτή πόρτα ,πλαισιωτή ,γυάλινη ή αντικολητή πόρτα καθώς και σαν ηχομονωμένη και επενδεδυμένη .Ανάλογα την **χρήση** τους σαν εξώπορτα ,πόρτα εισόδου κατοικίας ,δωματίου ,λουτρού,WC ,ταπετσαρίας (αφανή ,δώματος και πόρτα υπογείου .Ανάλογα την **πάνω κατάληξη** της σαν πόρτα συμπιεσμένου τόξου ,κυκλικού τόξου ή καλαθοειδούς τόξου .Ανάλογα την κινητικότητα της πόρτας σαν στρεφόμενες πόρτες ,επαναφερόμενες ,ανασηκωνόμενες ,συρόμενες ,πτυσσόμενες η τύπου φουσαρμόνικας ή ανασηκωνόμενες -συρόμενες πόρτες .Ανάλογα την εφαρμογή του φύλλου πόρτας στο πλαίσιο πόρτας ,σαν πόρτα πατούρας ,πόρτα τοποθετημένη σε πατούρα ή μετωπικά τοποθετημένη πόρτα (σχ ,1 .σελ .29) .Ανάλογα τον **αριθμό φύλλων πόρτας** σαν μονόφυλλη ή δίφυλλη πόρτα ,ανάλογα την εφαρμογή των στροφένων σαν δεξιά ή αριστερή πόρτα .

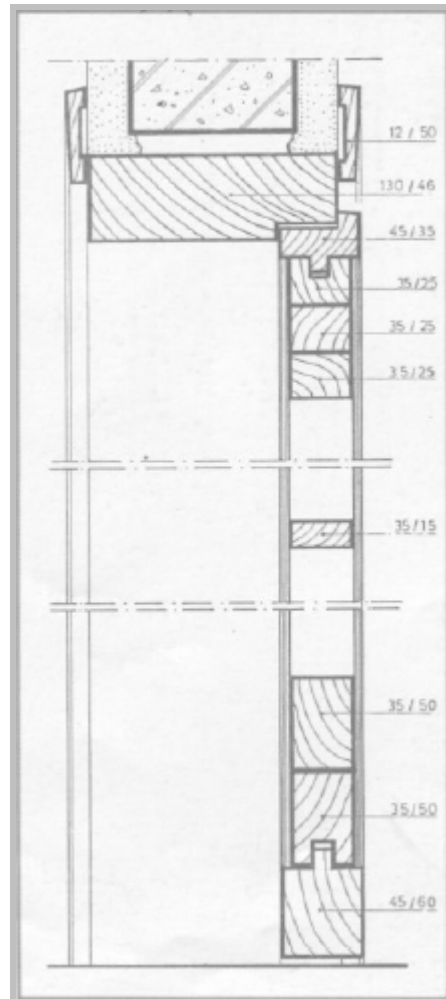
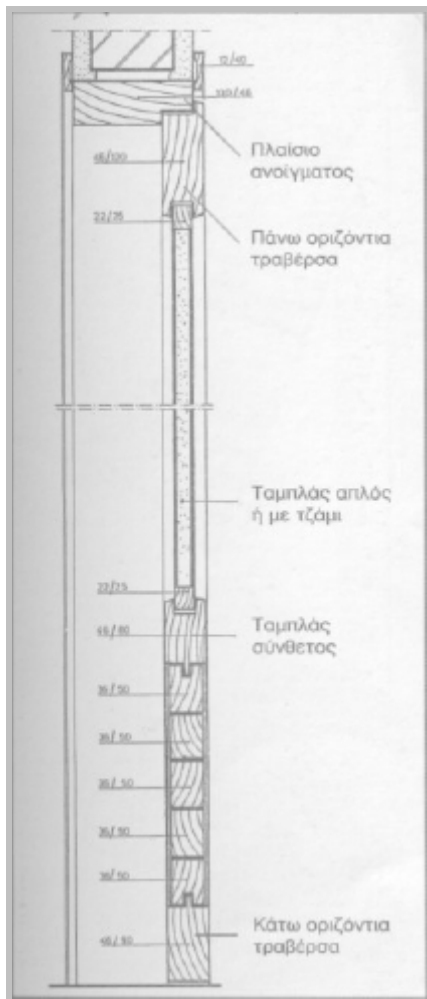
4.1 Ξύλινες πόρτες

Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους οι ξύλινες πόρτες διακρίνονται σε ταμπλαδωτές ή περαστές και σε πρεσαριστές. Και στις δυο περιπτώσεις ο σκελετός του φύλλου κατασκευάζεται από ξύλο.

- **Στις ταμπλαδωτές** ο σκελετός είναι εμφανής με περαστές συνδέσεις.

Οι ταμπλάδες, πανό από ξύλο, προϊόντα ξύλου ή συνδυασμό τους, στερεώνονται με παραδοσιακό τρόπο (περαστά) μεταξύ των στοιχείων του σκελετού. Η κόλληση των ταμπλάδων πρέπει να αποφεύγεται, διότι αποκλείει τη μεταβολή των διαστάσεων του ξύλου με τις αλλαγές των υγρομετρικών δεδομένων, με συνέπεια την καταστροφή του φύλλου. Με αντικατάσταση ταμπλάδων από τζάμια προκύπτουν οι ταμπλαδωτές τζαμόπορτες. Η αισθητική του φύλλου διαμορφώνεται από την αισθητική των ταμπλάδων και των στοιχείων του σκελετού. Πρόσθετη διακοσμητική επεξεργασία της πόρτας δε συνηθίζεται.

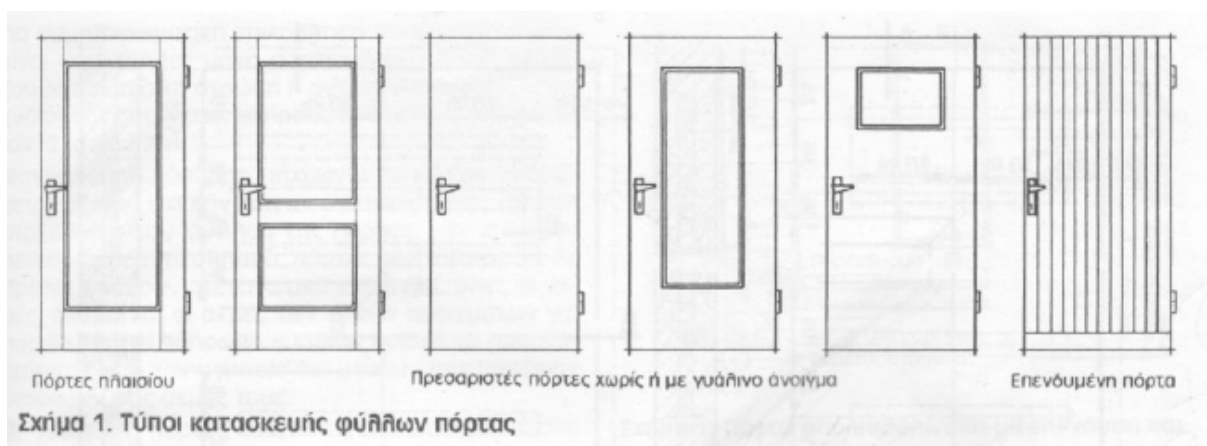
- **Στις πρεσαριστές** εμφανή είναι μόνο τα φύλλα, που αποτελούν τις δυο πλευρές του θυρόφυλλου και είναι επικολημένα στο σκελετό. Πρόκειται για φύλλα από προϊόντα ξύλου, όπως κοντραπλακέ, μοριοσανίδες, ινοσανίδες κτλ. και σπανιότερα μεταλλικά, συνθετικά ή βακελιτικά φύλλα. Οι πλευρές του θυρόφυλλου είναι ουσιώδεις καθότι από τις ιδιότητές τους εξαρτώνται οι αντοχές, η σταθερότητα, η αισθητική και η συμπεριφορά του θυρόφυλλου στη χρήση. Στο κενό του θυρόφυλλου μεταξύ των δυο πλευρών και του σκελετού είναι δυνατό να προστεθούν διάφορα υλικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις αύξησης της αντοχής, της ηχομόνωσης, της θερμομόνωσης, της σταθερότητας του φύλλου. Τέτοια υλικά είναι οι μοριοσανίδες, το κυψελωτό χαρτόνι, τα ροκανίδια, αφρώδη μονωτικά υλικά κτλ. Ο σκελετός πρέπει να ενισχύεται στις θέσεις προσαρμογής των εξαρτημάτων ανάρτησης και λειτουργίας του θυρόφυλλου.



Σχήμα 2. Κατακόρυφη τομή ταμπλαδοτής πόρτας

Σχήμα 3. Κατακόρυφη τομή πρεσαριστής πόρτας

Η διαμόρφωση ανοίγματος για τοποθέτηση τζαμιού απαιτεί ανάλογη διαμόρφωση του σκελετού. Εκτός από την επίπεδη συνεχή επιφάνεια του θυρόφυλλου, η αισθητική του μπορεί να διαμορφωθεί με την προσθήκη διακοσμητικών κορδονιών ή άλλων στοιχείων η με τη γλυπτική επεξεργασία των φύλλων των πλευρών, εφόσον αυτό επιτρέπεται από το πάχος τους (παντογράφου, φρεζάτη κτλ.).



4.1.1. Φύλλα Πόρτας

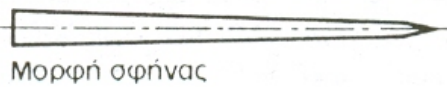
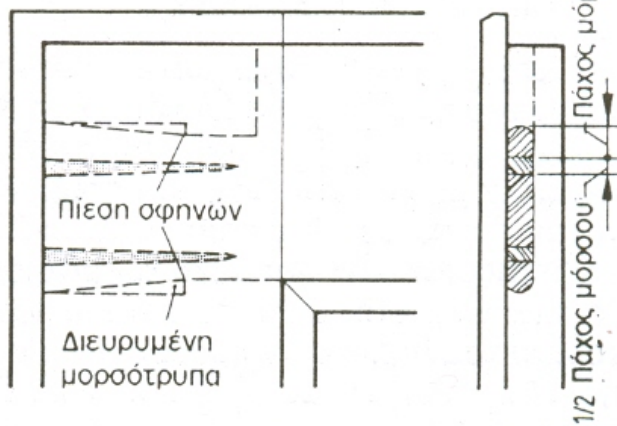
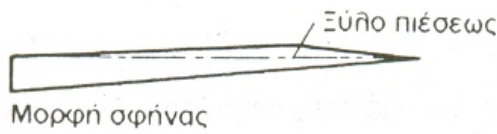
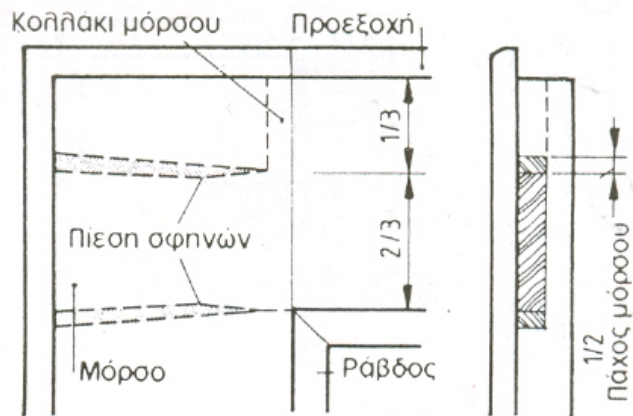
Τα φύλλα πόρτας μπορούν να κατασκευαστούν σαν πόρτες σανίδων, πόρτες πλαισίων με πλήρωμα γυαλιού ή ξύλου, σαν πρεσαριστές πόρτες, πόρτες γυάλινες, ηχομονωτικές ή επενδυμένες πόρτες (σχ. 1).

Οι **πόρτες σανίδων** μπορούν να κατασκευαστούν με αυλακιά (γκινισιά) και προεξοχή ή πετύγιο σαν σύνδεση των σανίδων. Χωρίς κόλλα συγκρατούνται μεταξύ τους με κοχλιωτές ή καρφωτές εγκάρσιες πήχεις και ενισχύονται με αντηρίδες πήξεων. Σε πόρτες σανίδων με πήχεις προεξοχής οι σανίδες μπορούν να κολληθούν. Η τοποθέτηση της πόρτας σανίδων γίνεται συνήθως με μακρούς στροφείς όπου οι τάκοι κοχλιώνονται σε ψευδοπλαίσιο ή εντοιχίζονται με τσιμέντο στον τοίχο.

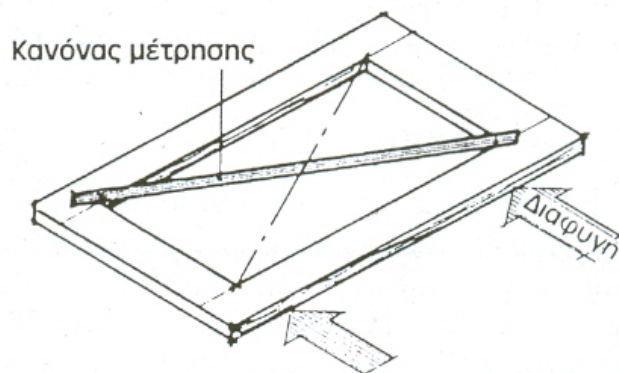
Οι **πόρτες πλαισίων** αποτελούνται από στοιχεία (κάθετα - όρθια και οριζόντια) πλαισίου και στοιχεία πληρώσεως (σχ. 1). Για τα στοιχεία πλαισίου από πλήρες ξύλο είναι κατάλληλες μόνο υγιείς, χωρίς ελαττώματα σανίδες πυρήνα ή σανίδες μέσης. Περιστρεφόμενα ή έκκεντρα, αναπτυγμένο ξύλο είναι ακατάλληλο. Οδηγεί το κάθε φύλλο στη στρέβλωση. Τα πλαίσια της πόρτας συνδέονται με μόρσο και μορσότρυπα ή με καβίλιες. Στις πόρτες πλαισίων με μόρσα και κλειστές εγκοπές (μορσότρυπες) οι συνδέσεις των μόρσων σφηνώνονται και κολλιούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε μετά την συστολή να μη φαίνονται ανοιχτοί αρμοί ή λοξότητες. Τα μόρσα πρέπει να βρίσκονται ακριβώς με την προεξοχή του φύλλου της πόρτας, ώστε κατά την κοπή της πατούρας να μη παραμένουν κομμάτια του μόρσου στην προεξοχή (σχ. 2). Το πλάτος του μόρσου δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 120 mm και η αυλακιά του μόρσου 10 mm μήκος. Οριζόντια στοιχεία μέσης πλαισίου δεν πρέπει να βρίσκονται στο ύψος της κλειδαριάς, γιατί κατά την κοπή εισαγωγής της κλειδαριάς μεγάλο

μέρος του μόρσου φεύγει. Αυλακιές και πατούρες για στοιχεία πληρώσεως από πλήρες ξύλο πρέπει να έχουν βάθος 15 mm. Σε στοιχεία πληρώσεως από πηχοσανίδα αρκεί βάθος 12 mm.

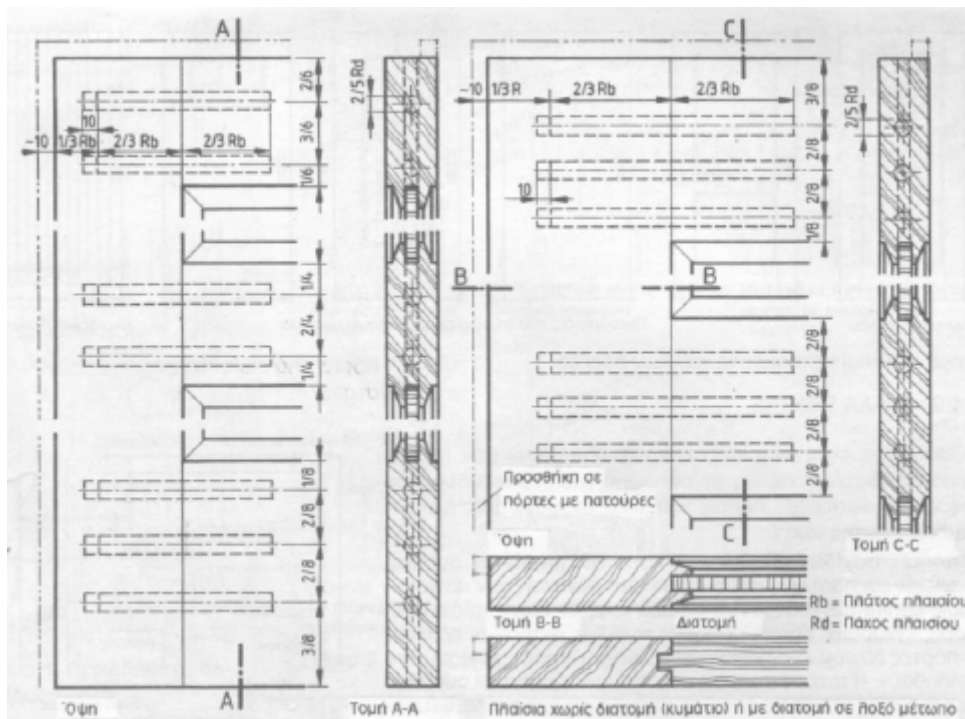
Στις πόρτες πλαισίων με καβίλιες οι καβίλιες στερεώνονται με μία ορισμένη σχέση ως προς το πλάτος και το πάχος των στοιχείων (κάθετων και οριζόντιων) του πλαισίου (σχ. 1, σελ. 32). Τα οριζόντια στοιχεία του πλαισίου με εσωτερική ακμή διατομής (κυμάτιο) πρέπει να εφοδιάζονται στην μετωπική πλευρά με μία αντίθετη διατομή. Σε στοιχεία πλαισίου με μετωπικό αρμό πρέπει ο αρμός συναντήσεως να παίρνει επί πλέον και πτερύγια. Στοιχεία πλαισίων με λιγότερο από 150 mm πλάτος φέρουν δύο καβίλιες, με πάνω από 150 mm πλάτος τρεις καβίλιες. Το μήκος καβίλιας ανέρχεται στα $2 \times \frac{2}{3}$ του πλάτους στοιχείου πλαισίου, το πάχος καβίλιας $\frac{2}{5}$ του πάχους του.



Σχήμα 2. Σφήνωση των μορφών στις μορσότρυπες πλαισιωτής πόρτας



Σχήμα 3. Έλεγχος, γωνιάσματος και διαφυγής κατά την κόλληση πλαισίων



Σχήμα 1. Συνδέσεις καβίθιας σε πλαίσια πλαισιωτές πόρτες

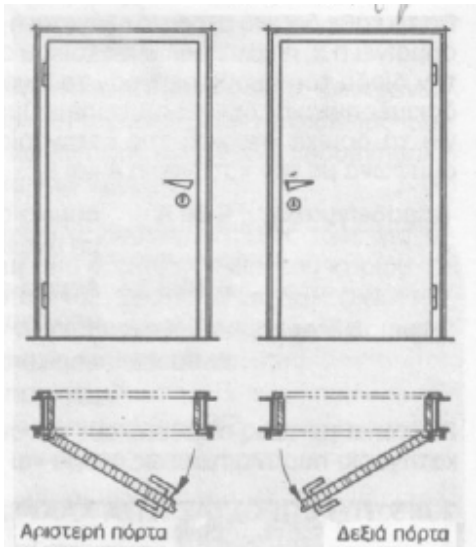
Κατά την **κόλληση πλαισιωτής πόρτας** εφαρμόζονται αρχικά τα στοιχεία πλαισίου με τα στοιχεία πληρώσεως χωρίς κόλλα, έτσι ώστε ακόμα το 1/3 του μήκους μόρσου ή καβίλιας να παραμένει ελεύθερο για την επίστρωση της κόλλας. Μ' αυτό τον τρόπο κολλιέται μόνο το εσωτερικό κομμάτι του μόρσου ή της καβίλιας, έτσι ώστε τα κάθετα (όρθια μπόγια) στοιχεία του πλαισίου να μπορούν να συστέλλονται από έξω προς τα μέσα. Αφού δοθεί κόλλα στα μόρσα, καβίλιες και στις επιφάνειες συναντήσεως όλο το φύλλο χτυπιέται και πρεσάρεται και ελέγχεται με τον κανόνα (πήχη) μετρήσεως το γώνιασμά του. Ένας τρόπος εργασίας με πλεονεκτήματα επιτυγχάνεται με υδραυλική πρέσα πλαισίου. Η σφήνωση των μόρσων στις μορσότρυπες γίνεται στο τέλος, όπου πρώτα καρφώνεται π εξωτερική και μετά η εσωτερική σφήνα. Κατά τη σφήνωση και το πήξιμο της κόλλας τα φύλλα της πόρτας πρέπει να κλείνονται ή να στέκονται, για να μη στραβώσουν (σχ. 3, σελ. 31) .Οι πρεσαριστές πόρτες γίνονται από λεία φύλλα πόρτας από παράγωγα υλικά του ξύλου. Τα κυρίως βιομηχανικά παραγόμενα φύλλα της πόρτας μπορούν να είναι εφοδιασμένα με επικολλητικά στοιχεία ακμών. Συχνά οι αντικολλητές πόρτες προμηθεύονται από τους κατασκευαστές με καπλαμάδες πολύτιμων ξύλων, με επιφάνειες πρεσαριστών στρώσεων ή μεμβράνες καθώς και με έτοιμη την τελική επιφάνεια.



Για συμπληρωματική επικόλληση αυτών των υλικών είναι κατάλληλες μόνο πόρτες διακένου με στηρίζουσα εσωτερική στρώση ή αντικολλητές πόρτες με ενδιάμεσες στρώσεις πλήρους ξύλου ή μοριοσανίδες (σχ. 2, σελ. 32). Μονόπλευρη κόλληση πήξεων ή στοιχείων πληρώσεως οδηγεί σχεδόν πάντα στο σκέβρωμα και στη στρέβλωση του φύλλου της πόρτας. Εάν χρησιμοποιηθούν οι αντικολλητές πόρτες σαν εξώπορτες θα πρέπει να έχουν στεγανωτικά κολληθεί. Όλες οι ακμές, ακόμα και οι ακμές των τομών ανοιγμάτων για παράθυρο και πλήρωση γυαλιού πρέπει να προστατεύονται από την υγρασία δια μέσου επικολλητικών στοιχείων στις ακμές τους. Οι γυάλινες πόρτες αποτελούνται από άθραυστο γυαλί 8 mm έως 12 mm πάχους. Σ' αυτό υπάρχουν όλες οι τρύπες και τ' ανοίγματα για τα εξαρτήματα καθώς και όλες οι ακμές προετοιμασμένες. Οι εξ ολοκλήρου από γυαλί πόρτες μπορούν να ενσωματωθούν σε ολοσχερή πλαίσια ή σε πλαίσια επενδύσεως από ξύλο. Επειδή αυτές οι προκατασκευασμένες γυάλινες πόρτες κατά κανόνα είναι ορισμένων διαστάσεων, πρέπει η κατασκευή των πλαισίων της πόρτας να προσαρμόζεται σύμφωνα στις διαστάσεις της γυάλινης πόρτας. Για τον αποκλεισμό των θορύβων εκ του κλεισίματος πρέπει οπωσδήποτε να τοποθετούνται παρεμβύσματα ή λαστιχένιο απορροφητήρες, όταν οι πόρτες προσκρούουν σε πατούρες (σχ. 1).

4.2.Πλαίσια Πόρτας (Κάσες)

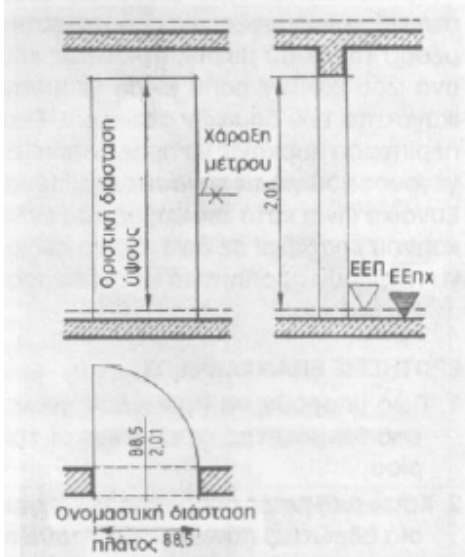
Το πλαίσιο της πόρτας συνδέεται σταθερά με το κτίσμα και πρέπει να φέρει το φύλλο της πόρτας .Στο πλαίσιο της πόρτας μπορεί να ενσωματωθεί στο κάτω μέρος **ένας στρωτήρας** (εγκάρσια δοκός ,κατώφλι (από ξύλο ή μέταλλο ,ο οποίος έχει την αποστολή να δώσει στο φύλλο της πόρτας μία στάση επικρουστήρας ,ανασταλτήρας ή να χωρίσει τις διαφορετικές επικαλύψεις των πατωμάτων .Ανάλογα τον τύπο κατασκευής του πλαισίου της πόρτας διαφοροποιούνται Στα πλαίσια σε ολοσχερή (φανερά) ψευδοπλαίσια (κρυφά) κιβωτιειδή και πλαίσια επενδύσεως με περιβλήματα



Σχήμα 1. Αριστερός και δεξιός χαρακτηρισμός στις στρεφόμενες πόρτες.



Σχήμα 2. Τα μέρη μιας πόρτας με επένδυση και περιμβήματα.



Σχήμα 3. Διαστάσεις και κατεύθυνση στρέψεως, στα κατασκευαστικά σχέδια.

Τα **ολοσχερή** (φανερά) πλαίσια έχουν περίπου τετράγωνη διατομή, τοποθετούνται κατ' ευθείαν στο κονίαμα η περίπου στην μέση του πάχους του τοίχου, με σιδερένια συνδετικά στοιχεία η αγκυρωτά ενθέματα, συνδέονται με τον τοίχο και επικαλύπτονται με κονίαμα. Οι αρμοί καλύπτονται με αρμοκάλυπτρα (σχ. 2).

Τα **ψευδοπλαίσια** (κρυφά) τοποθετούνται (καλύπτονται) σε πατούρα του τοίχου και στερεώνονται με ειδικούς κοχλίες και αγκυρωτούς κοχλίες τσιμέντου η με αγκυρωτά ενθέματα (βύσματα) στην τοιχοποιία (σχ. 3). Τα αρμοκάλυπτρα τοποθετούνται μετά το τελικό πέραςμα με κονίαμα.

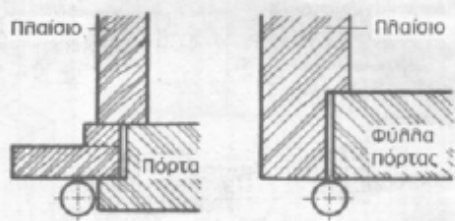
Τα **Κιβωτιοειδή πλαίσια** αποτελούνται από πλήρες ξύλο ή από ξύλινα παράγωγα με διατομή σανιδοειδούς μορφής. Τοποθετούνται στις παρειές του τοίχου του ανοίγματος πόρτας και το καλύπτουν πλήρως η μερικώς. Μπορούν να τοποθετηθούν κατ' ευθείαν στο κονίαμα ή λίγο πιά πάνω από αυτό (σχ. 4).

Τα Κιβωτιοειδη πλαίσια μπορούν να στερεωθούν με κοχλίες σε βύσματα εκτονώσεως η με μεταλλικές γωνίες η διχάγκιστρα επενδύσεως φανερά η με κολλητικό αφρώδες μη ορατά στις παρειές του τοίχου. Η κατάληξη στο κονίαμα (σοβά) μπορεί να γίνει με τοποθετημένες σε αυλακώσεις ράγες διατομής από επιψευδαργυρωμένο χαλύβδινο έλασμα (σχ. 4). Αρμοί που εμφανίζονται με το επίχρισμα του κιβωτιοειδούς πλαισίου καλύπτονται με αρμοκάλυπτρα από ξύλο η συνθετικό υλικό. Σε χοντρούς τοίχους η για λόγους οικονομίας του ξύλου μπορούν να χρησιμοποιηθούν οικονομικά τραβερσοειδή πλαίσια. Αυτά είναι 100 mm περίπου βάθους και καλύπτουν μόνο ένα μέρος της παρειάς του τοίχου. Το υπόλοιπο μέρος της παρειάς πρέπει να καλυφθεί με κονίαμα.

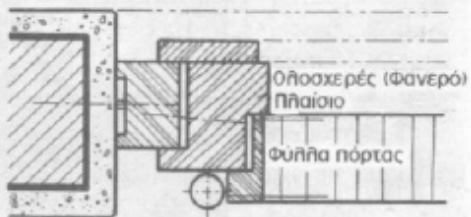
Τα **πλαίσια επενδύσεως με περιβλήματα** προστατεύουν τις ακμές τοίχου του ανοίγματος πόρτας και καλύπτουν τις παρειές του τοίχου πλήρως, έτσι ώστε να μη πρέπει να επιχριστούν (σχ. 5). Επένδυση με η χωρίς στρωτήρα από πλήρες ξύλο ή από παράγωγα του ξύλου συνδέονται στις γωνίες με περύγια ή με πατούρες και επί πλέον κολλιούνται και καρφώνονται (σχ. 2, σελ. 30). Εάν πρέπει να ενσωματωθεί στρωτήρας, τότε κατασκευάζεται από σκληρό ξύλο. Εάν τοποθετηθούν επενδύσεις (πλαίσιο) χωρίς στρωτήρα σε έτοιμο διαμπερές πάτωμα, τότε πρέπει να καρφώνονται στο κάτω μέρος με συνδετικούς πήχεις έως την εγκατάστασή τους, για την ασφαλή μεταφορά τους. Επένδυση και στρωτήρας μπορούν να είναι από πλήρες ξύλο και για πάχος τοίχου (καθαρό) έως 115 mm, για μεγαλύτερο πάχος τοίχου χρησιμοποιούνται πηχοσανίδες ή μοριοσανίδες. Η επένδυση κατά κανόνα είναι

πάχους 22 mm. Ο στρωτήρας μπορεί να οδηγηθεί επίσης σαν πλαίσιο στις ράβδους του παρκέτου με σύνδεση αυλακιάς και πτερυγίου.

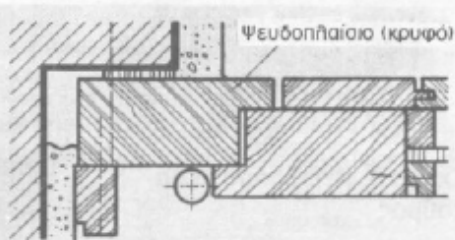
Τα **περιβλήματα πόρτας** πρέπει να συνδέονται διά μέσου μόρσων σε εγκοπές η με πτερύγια Lamello στις γωνίες και οι προσόψεις διατομής να τοποθετούνται σε λοξό μέτωπο (φαλτσογωνιά). Σε απλούστερες εργασίες τα περιβλήματα πατούρας κολλιούνται μετωπικά στην ακμή της επενδύσεως και καρφώνονται. Σε καλύτερες εργασίες, ιδιαίτερα σε ξύλα φυσικού χρωματισμού, πρέπει τα περιβλήματα και η επένδυση να συνδέονται με πτερύγια η καβίλιες και να κολλιούνται. Στα περιβλήματα πατούρας πρέπει να περιβάλλονται τα φύλλα της πόρτας. Γι' αυτό θα πρέπει στις πόρτες με πατούρες μέχρι τη διάσταση πατούρας των 25 mm, στις μετωπικά τοποθετημένες πόρτες έως το πάχος φύλλου της πόρτας, να επενδύονται με πήχεις. Μπορεί ακόμα να χρησιμοποιηθούν διαμπερη χοντρά περιβλήματα πατούρας η να κατασκευασθεί η επένδυση με πατούρα. Το διακοσμητικό περίβλημα στερεώνεται μετά την τοποθέτηση και στερέωση της επενδύσεως.



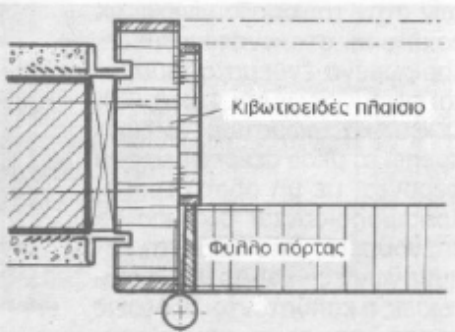
Σχήμα 1. Πόρτα σε πατούρα και εσωτερικά προσαρτημένη πόρτα



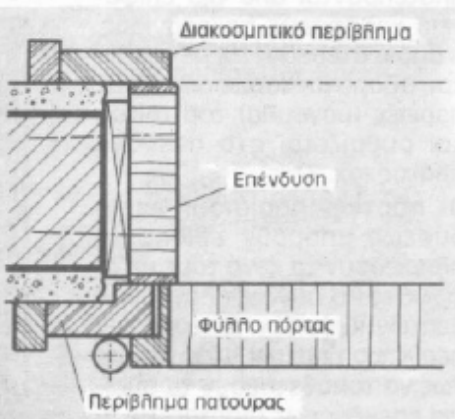
Σχήμα 2. Πόρτα ολοσχερούς πλαισίου



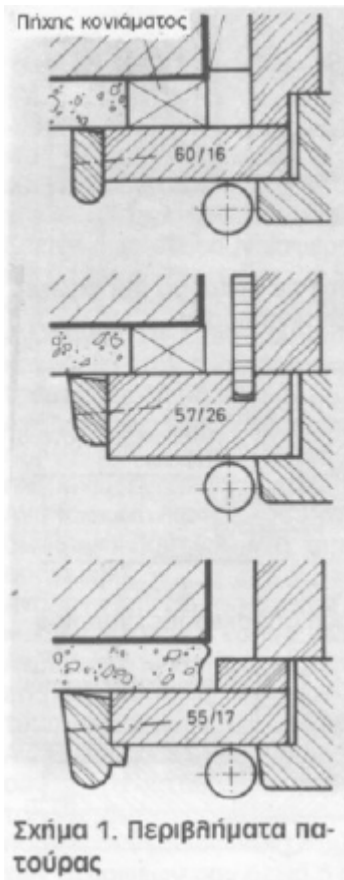
Σχήμα 3. Πόρτα ψευδοπλασίου



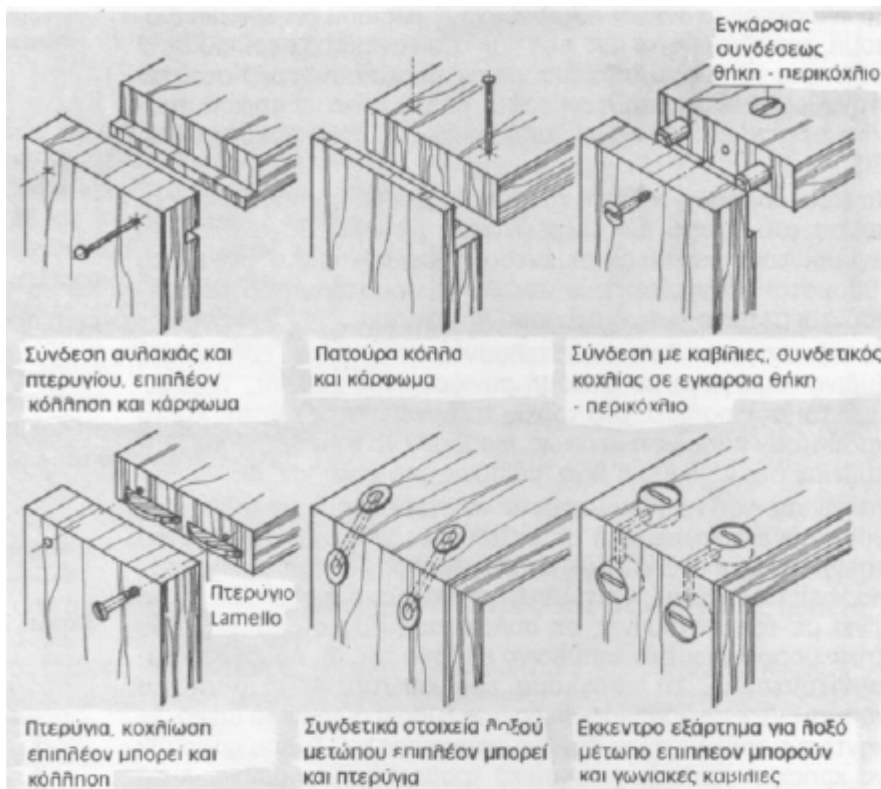
Σχήμα 4. Πόρτα κιβωτωειδούς πλαισίου



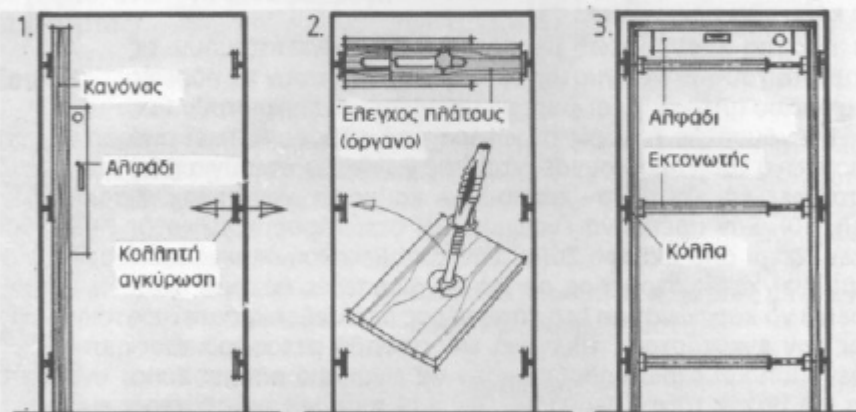
Σχήμα 5. Πλαίσιο επένδυσης με περίβλημα



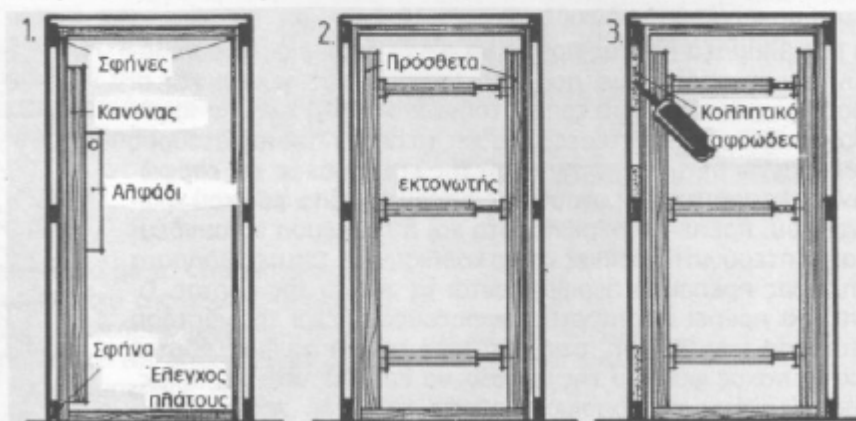
Η **στερέωση** του πλαισίου επενδύσεως και των περιβλημάτων στην τοιχοποιία γίνεται με κοχλίωση στα ενστοιχισμένα, καρφωμένα ενθέματα (βύσματα) εκτονώσεως (σχ 1, σελ. 53). Σε φυσικά χρωματισμένο ξύλο πρέπει τα μέσα στερεώσεως να φέρονται με μη ορατό τρόπο. Χρησιμοποιούνται διχάγκιστρα επενδύσεως από Χάλυβα, χαλυβογωνίες, κολλητές αγκυρώσεις η καλύπτονται οι θέσεις στερεώσεως με αρμοκάλυπτρα. Οι κολλητές αγκυρώσεις αποτελούνται από μία επιφάνεια κολλήσεως πηχοσανίδας, η οποία στερεώνεται με κοχλία και βύσματα τοιχοποιίας στις παρειές (μάγουλα) του τοίχου και ρυθμίζεται στο ανάλογο πλάτος (σχ. 3). Οι πόρτες (πλαισίου) επενδύσεως μπορούν επίσης να πληρώσουν τα κενά τους με αφρώδες PU συναρμολογήσεως λεπτών κυψελών. Σ' αυτή την περίπτωση πρέπει προηγουμένως να τοποθετηθούν τα πλαίσια επενδύσεως (πόρτας) με ακρίβεια και να προενταθούν μεταξύ τους (σχ. 4).



Σχήμα 2. Γωνιακές συνδέσεις πόρτας πλαισίου επένδυσης



Σχήμα 3. Στερέωση πόρτας πλαισίου επενδύσεως με κολλητικές αγκυρώσεις



Σχήμα 4. Στερέωση πόρτας πλαισίου επενδύσεως με κολλητικό αφρώδες.

4.3 Εσωτερικές Πόρτες

Ως προς τη λειτουργία, τα παράθυρα δεν παρουσιάζουν ποικιλία ειδών. Η ποικιλία εντοπίζεται στις πόρτες, αφού τόσο η ποικιλία των χρήσεων των χώρων όσο και η ποικιλία των χρηστών είναι μεγάλη.

• Κατοικίες

Οι εσωτερικές πόρτες μπορεί να είναι στρεφόμενες ή συρόμενες με φύλλα ολόσωμα ή τζαμωτά. Το περισσότερο σύνηθες υλικό κατασκευής τους είναι το ξύλο και τα βιομηχανικά προ ιόντα ξύλου τόσο για το φύλλο όσο και για το πλαίσιο, ενώ χρησιμοποιούνται επίσης ο χάλυβας και το αλουμίνιο κυρίως στην κατασκευή πλαισίων. Στις στρεφόμενες το πλαίσιο της πόρτας είναι δυνατό να είναι εφοδιασμένο με ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα για περιορισμό της διείσδυσης αέρα και αερόφερτων ήχων και απορρόφηση των κραδασμών κατά το κλείσιμο. Απαιτήση για εξειδικευμένους τύπους τζαμιών δεν υπάρχει. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε τζάμι, διαφανές, έγχρωμο, διακοσμητικό κτλ.

• Γραφεία

Στους χώρους γραφείων κυριαρχούν οι στρεφόμενες πόρτες και η λιτή αισθητική. Οι απαιτήσεις αντοχής σε χρήση, ευκολίας χειρισμού, καθαρισμού και συντήρησης, βελτιωμένης σχέσης κόστους-ωφέλειας και συμβολής στην ακουστική βελτίωση των χώρων είναι αυξημένες σε σύγκριση με τις πόρτες κατοικιών.

Το πλαίσιο κατασκευάζεται συνήθως από απλές διατομές αλουμινίου ή χάλυβα, ενώ το φύλλο μπορεί να είναι πρεσαριστό, μεταλλικό ή ολόσωμο ενιαίο τζάμι. Στα πρεσαριστά φύλλα για λόγους αντοχής και ευκολίας καθαρισμού προτιμάται η κάλυψη των πλευρών με συνθετικό φύλλο (βακελίτη) ή η κατασκευή τους από επενδυμένες μοριοσανίδες (μελαμίνες).

• **Ελαφρές μεταλλικές πόρτες** Τόσο οι τυποποιημένες πόρτες ελαφρών χωρισμάτων, που παράγονται βιομηχανικά, όσο και οι πόρτες, που κατασκευάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου, αποτελούνται από μεταλλικό σκελετό και φύλλο ή φύλλα πλήρωσης. Ο σκελετός του θυρόφυλλου είναι εμφανής και κατασκευάζεται κατά κανόνα από διατομές αλουμινίου ή σπανιότερα, από χάλυβα ή ανοξείδωτα χάλυβα. Ως υλικά πλήρωσης χρησιμοποιούνται επενδυμένη μοριοσανίδα ή τζάμι, που στερεώνονται στα σκελετό με τη βοήθεια ελαστικών παρεμβυσμάτων. Σε ύψος μικρότερο από 1,25 m από τη στάθμη του δαπέδου συνιστώνται κρύσταλλα ασφάλειας ή οπλισμένα.

4.4. Είσοδοι Κτιρίων

Είναι οι εξωτερικές πόρτες ενός κτιρίου Κύριες ή δευτερεύουσες, οι πόρτες αυτές συνδέουν ένα χώρο εσωτερικό, κλειστό με ένα χώρο εξωτερικό, υπαίθριο ή ημιυπαίθριο. την αποτελεσματική προστασία εσωτερικού χώρου από τους διάφορους εξωτερικούς παράγοντες είναι απαραίτητο οι πόρτες να ικανοποιούν συγκεκριμένες προϋποθέσεις, όπως θερμομόνωση, ηχομόνωση, στεγανότητα, αντοχή σε καιρικές και ατμοσφαιρικές καταπονήσεις, ακτινοβολία, κακόβουλες ενεργείες κτλ. Η χρήση του εσωτερικού χώρου είναι πιθανό να θέτει πρόσθετες παραμέτρους (απροσεξία χειρισμού, πρόσκρουση ή πρόσπτωση αντικειμένων, συχνότητας κτλ.). Οποιαδήποτε πόρτα είναι δυνατό χρησιμοποιηθεί ως είσοδος κτλ, εφόσον ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της αποστολής της. **Ο τρόπος λειτουργίας προσδιορίζεται από μεταβλητές σχετικές με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των χρήσεων των χώρων (φόρτος, μεταφορά αντικειμένων, κίνηση τροχήλατου εξοπλισμού κτλ.).**

- **Οι στρεφόμενες** (ανοιγόμενες) αποτελούν τη συνηθέστερη επιλογή σε κτίρια κατοικιών καθώς και σε μικρά καταστήματα, κτίρια γραφείων κτλ. Εφοδιασμένες με μηχανισμό επαναφοράς του φύλλου και απλό σύστημα ελέγχου πρόσβασης (κλειδαριές απλές ή ασφάλειας, θυροτηλέφωνο κτλ.) προσφέρουν ικανοποιητική ασφάλεια και δυνατότητα ελέγχου των συνθηκών του χώρου με σχετικά μικρό κόστος κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης. Κατασκευάζονται από ξύλο, προ-ιόντα ξύλου, μέταλλο ή συνθετικά υλικά. Οι ξύλινες εξωτερικές πόρτες μπορεί να είναι ταμπλαδωτές, ραμποτέ ή πρεσαριστές συμπαγείς με πλήρωση από μορισανίδα. Στις μεταλλικές χρησιμοποιούνται ειδικές διατομές από χάλυβα ή αλουμίνιο για την κατασκευή του σκελετού. Οι δυο πλευρές διαμορφώνονται από μεταλλικά φύλλα με νευρώσεις ή διακοσμητική επεξεργασία και στο μεταξύ τους κενό τοποθετείται μονωτικό υλικό, συνήθως σκληρός αφρός πολουρεθάνης. Με διατομές PVC ενισχυμένες με ενσωματωμένες διατομές χάλυβα γαλβανισμένες κατασκευάζονται οι συνθετικές εξωτερικές πόρτες. Τα φύλλα πλήρωσης (παρειές) του θυρόφυλλου από PVC ενισχύονται με διατομές αλουμινίου. Σε κάθε περίπτωση, τόσο τα υλικά όσο και το σύνολο της κατασκευής πρέπει να προστατεύονται από υγρασία και υπεριώδη ακτινοβολία. Τα χαλύβδινα στοιχεία και εξαρτήματα πρέπει να είναι γαλβανισμένα, ενώ τα αλουμινίου ανοδιωμένα. Εξαρτήματα και μηχανισμοί, που είναι πιθανό λόγω της κατασκευής ή της σύστασής τους να υποστούν ζημία ή να παρουσιάσουν δυσλειτουργία με την επίδραση των καιρικών ή ατμοσφαιρικών παραγόντων, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται. Για λόγους θέας, φυσικού φωτισμού ή επιθεώρησης του χώρου της εισόδου είναι δυνατό να υπάρχει

διαφανές τμήμα, τα τζάμια όμως που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι ασφάλειας, εφόσον το πλάτος του ανοίγματος υπερβαίνει τα 11 cm και δεν προστατεύεται ικανοποιητικά με μεταλλική κατασκευή.

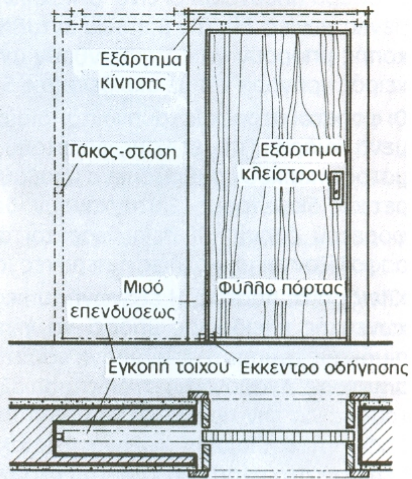
- **Συρόμενες πόρτες** ως είσοδοι κτιρίων χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με αυτοματισμούς λειτουργίας. Χειροκίνητες συρόμενες αποφεύγονται, εκτός αν πρόκειται για βοηθητικές. Η ανακοπή της ροής που επιβάλλουν οι χειροκίνητες, δεν επιτρέπει την εφαρμογή τους σε περιπτώσεις αυξημένου φόρτου ή μεταφοράς αντικειμένων. Αντίθετα, οι αυτόματες διευκολύνουν την κίνηση και γι' αυτό χρησιμοποιούνται ως είσοδοι πολυσύχναστων χώρων, δημόσιων κτιρίων, εμπορικών κέντρων, νοσηλευτικών εγκαταστάσεων κτλ. Συνήθως κατασκευάζονται από φύλλα τζαμιού ειδικών προδιαγραφών με ή χωρίς μεταλλικό σκελετό. Τα μεταλλικά στοιχεία πρέπει να μην υφίστανται διάβρωση ή να προστατεύονται κατάλληλα (γαλβάνισμα, ανοδίωση κτλ.).

- **Ο αυξημένος έλεγχος πρόσβασης** με αντίστοιχο περιορισμό της επίδρασης εξωτερικών παραγόντων στον εσωτερικό χώρο επιτυγχάνεται με τις **περιστροφικές πόρτες**. Αυτόματες ή χειροκίνητες ρυθμίζουν την ταχύτητα της ροής, επιτρέποντας ταυτόχρονη παράλληλη κυκλοφορία εισόδου - εξόδου. Η άμεση φυσική επαφή του εσωτερικού με τον εξωτερικό χώρο δεν είναι δυνατή σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας της πόρτας και αυτό αποτελεί πλεονέκτημα σε σύγκριση με τους ανεμοφράκτες. Ανάλογα με τη διάμετρο του κύκλου περιστροφής και τον αριθμό των φύλλων, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ακόμη και σε νοσοκομεία για τη διέλευση φορείων ή πολυκαταστήματα. Σε περίπτωση κινδύνου τα φύλλα αναδιπλώνονται και διευκολύνουν την ταχεία εκκένωση του χώρου. Κατασκευάζονται από μέταλλο (χάλυβας γαλβανισμένος, ανοξείδωτος χάλυβας, ανοδιωμένο αλουμίνιο, ορείχαλκος) ή ξύλο και τζάμι, το οποίο πρέπει να είναι ειδικών προδιαγραφών. **Οι περιστροφικές πόρτες δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται ως έξοδοι διαφυγής**, με εξαίρεση τα ειδικά κτίρια και με την προϋπόθεση ότι δεν καλύπτουν περισσότερο από 50% των απαιτούμενων εξόδων διαφυγής.

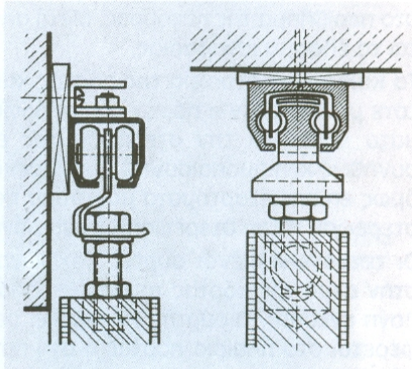
4.4.1. Συρόμενες Πόρτες

Οι συρόμενες πόρτες αποτελούνται από ένα η περισσότερα φύλλα πόρτας, το πλαίσιο πόρτας καθώς και τα εξαρτήματα κινήσεως και μηχανισμού κλεισίματος (Κλειίστρου). Οι συρόμενες πόρτες κρεμιώνται στον μηχανισμό κινήσεως και σύρονται πλευρικά παράλληλα στην επιφάνεια του τοίχου (σχ. 1). Δεν απαιτούν μ' αυτό τον τρόπο καθόλου χώρο στρέψεως, εξοικονομούν επομένως χώρο. Οι συρόμενες πόρτες είναι ιδιαίτερα κατάλληλες για πλατιά ανοίγματα πόρτας. Μπορούν να πραγματοποιηθούν με ένα, δύο, τρία η και τέσσερα μέρη. Πόρτες με τρία και τέσσερα μέρη κατασκευάζονται συνήθως σαν πτυσσόμενες - συρόμενες η συρόμενες τηλεσκοπίου. Υπάρχουν επίσης μηχανισμοί κινήσεως για στρογγυλές τοξοειδείς συρόμενες πόρτες. Σε συρόμενες πόρτες εισόδου η συνδέσεως χώρων κατοικίας η αιθουσών υποδοχής η συναρμογή της πόρτας γίνεται η μεταξύ τοίχων (εγκοπές τοίχων) η μεταξύ τοίχου και επενδύσεως τοίχου, δηλαδή εντοιχισμένου ντουλαπιού. Μπορούν επίσης να εντοιχιστούν σε ένα γι' αυτό τον σκοπό κατασκευασμένο διαχωριστικό τοίχο από ξύλο, έτσι ώστε να μη φαίνονται τα φύλλα της πόρτας στην ανοιχτή θέση. Για το κρέμασμα των φύλλων της πόρτας χρησιμοποιούνται οι κλειστοί τροχίσκοι ή σφαιρικοί μηχανισμοί, οι οποίοι πλευρικά πρέπει να στερεωθούν στον τοίχο η κάτω από το δοκάρι οριζόντια (σχ. 2). Σύμφωνα με τους DIN 18357 οι συρόμενες πόρτες πρέπει να κινούνται σε κατοικήσιμους χώρους χωρίς θόρυβο. Ο μηχανισμός κινήσεως πρέπει να είναι εύκολα προσπελάσιμος. Ο μηχανισμός κινήσεως κατά κανόνα συναρμολογείται πριν την τελειοποίηση των τοίχων η πριν την τοποθέτηση επιφανειών επενδύσεως η εντοιχισμένων ντουλαπιών. Ο περιορισμός της κινήσεως επιτυγχάνεται με λαστιχένιο ανασταλτήρα, ο οποίος πρέπει να τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε το φύλλο της πόρτας να προσκρούει ταυτόχρονα και πάνω και κάτω. Εάν χρησιμοποιηθεί μόνο ένας ανασταλτήρας, τότε αυτός πρέπει να τοποθετηθεί στο κέντρο του ύψους της πόρτας. Για την κάτω οδήγηση της πόρτας κοχλιώνεται στο πάτωμα, την αρχή της εγκοπής τοίχου, ένας έκκεντρος οδηγήσεως. Αυτός ολισθαίνει σε αυλακιά κινήσεως στην κάτω ακμή του φύλλου της πόρτας (σχ. 3). Για το κλείσιμο του φύλλου της πόρτας χρησιμεύουν κλειδαριές συρόμενης πόρτας με κυκλικό σύρτη η περυγιοφόρο. Τα κλειδιά έχουν πτυσσόμενες θηλειές λαβής (αρθρωτό κλειδί). Στη θέση του μάνταλου χρησιμοποιούνται εσωτερικές λαβές τύπου κογχυλιού από μέταλλο η πλαστική ύλη για ν' αποφευχθούν προεξέχοντα στοιχεία στις επιφάνειες της πόρτας. Αυτά τα εξαρτήματα απαιτούν ελάχιστο πάχος των φύλλων πόρτας από 42 mm. Για να μπορούν να ανασύρονται τα φύλλα πόρτας από την εγκοπή του τοίχου ενσωματώνονται στην κλειδαριά

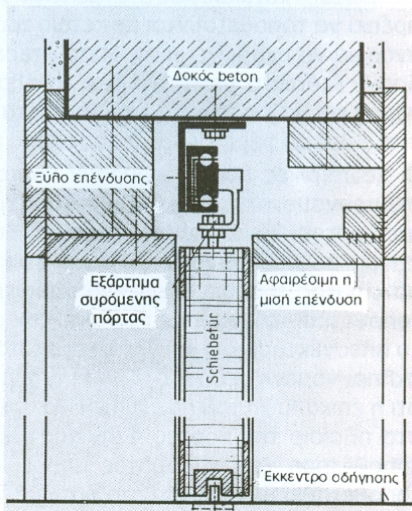
εκτινασσόμενες λαβές, οι οποίες εκτινάσσονται με πίεση ενός κουμπιού στο καπάκι της κλειδαριάς. Σαν πλαίσια πόρτας και σαν κάλυψη του μηχανισμού τροχίσκων κινήσεως μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλαίσια επενδύσεως ή πλαίσια με περιβλήματα. Για να είναι προσπελάσιμος ο μηχανισμός κινήσεως μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και για κρέμασμα και ξεκρέμασμα των φύλλων πόρτας και για επιδιορθώσεις πρέπει να τοποθετηθεί ένα μέσο επενδύσεως (σανίδα περίβλημα). Το πάνω περίβλημα θα πρέπει να είναι αφαιρέσιμο.



Σχήμα 1. Τα μέρη μιας συρόμενης πόρτας



Σχήμα 2. Μηχανισμοί κινήσεως για συρόμενες πόρτες



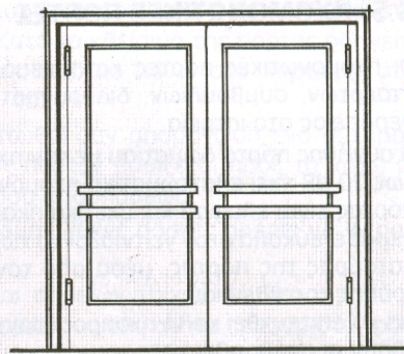
Σχήμα 3. Συρόμενη πόρτα, κάθετη τομή

4.4.2.Επαναφερόμενες Πόρτες

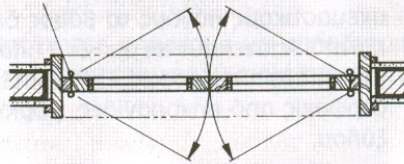
Οι επαναφερόμενες πόρτες είναι ταλαντεύσιμα φύλλα αυτόματης επαναφοράς δια μέσου των πλαισίων της πόρτας και προς τις δύο πλευρές (σχ. 1). Διευκολύνουν τη γρήγορη κυκλοφορία και προστατεύουν διαδρόμους και χώρους από τα ρεύματα αέρα. Προσαρτώνται με ειδικούς στροφείς σε ψευδοπλαίσιο ή ολοσχερές πλαίσιο με ή χωρίς επένδυση (σχ. 2). Αυτά τα εξαρτήματα επιτυγχάνουν την κίνηση της πόρτας προς δύο πλευρές. Ένα ελατήριο στο εσωτερικό του στροφέως φροντίζει για το αυτόματο κλείσιμο. Υπάρχουν ακόμα στροφείς πόρτας, οι οποίοι επιτρέπουν την κίνηση μόνο προς τη μία πλευρά. Αυτοί οι στροφείς κλείνουν τις πόρτες με κραδασμό. Εάν θα πρέπει οι πόρτες να κλείνουν βραδέως, τότε χρησιμοποιείται κλείστρο πόρτας πατώματος. Περιέχει στο κουτί πατώματος ένα μηχανισμό κλείστρου με ελατήριο και υδραυλικά λειτουργούντες κυλίνδρους, οι οποίοι κλείνουν τις πόρτες με πίεση λαδιού και επιβραδυνόμενη κίνηση. Με ρύθμιση της πίεσεως λαδιού μπορούν να εξαχθούν διάφορες ταχύτητες κλεισίματος. Η τοποθέτηση των κλειστρων (κλείστρο πατώματος) γίνεται παρόμοια όπως του φορετού στροφέως (σχ. 3). Το κουτί που περιέχει το μηχανισμό κλείστρου τοποθετείται μέσα στο πάτωμα και αγκυρώνεται. Η πόρτα τοποθετείται όταν ο άξονας οδηγήσεως κοχλιωθεί προς τα πάνω. Μικρές διορθώσεις για τη θέση της πόρτας μπορούν να γίνουν με κοχλία ρυθμίσεως στα εξαρτήματα. Οι δίφυλλες επαναφερόμενες πόρτες τοποθετούνται με τρόπο που να μην έρχονται σε επαφή. Η απόσταση των φύλλων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 mm και πρέπει να είναι ομοιόμορφη. Αυτή η απόσταση πρέπει να διατηρείται και στις μονόφυλλες πόρτες με τα πλαίσια. Για μια καλύτερη κυκλοφορία θα πρέπει τουλάχιστον τα πάνω δύο τρίτα του φύλλου της πόρτας να εφοδιάζονται με γυάλινα στοιχεία πληρώσεως. Οι υαλοπίνακες προστατεύονται με ράβδους λαβής ή προστασίας ή με κιγκλίδωμα. Οι επαναφερόμενες πόρτες κλείνουν με ιδιαίτερες κλειδαριές. Φέρουν γλώσσα τροχίσκου, η οποία με κοχλία στο καπάκι μπορεί ν' αποκοχλιώνεται. Για τη διατήρηση της ανοιχτής θέσεως χρησιμεύουν εξαρτήματα σταθεροποίησης διαφόρων τύπων κατασκευής.

4.4.3. Πτυσσόμενες Πόρτες (Κάθετος Αξονας) και Τύπου Φυσαρμόνικας

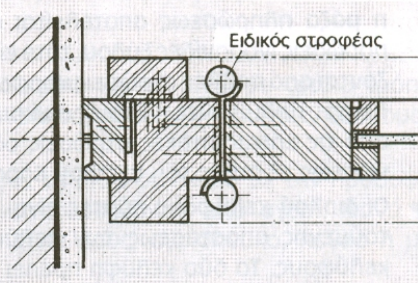
Για τον διαμοιρασμό μεγάλων χώρων μπορούν στη θέση σταθερών διαχωριστικών τοίχων να ενσωματωθούν πτυσσόμενα τοιχώματα πόρτας. Τα ξεχωριστά φύλλα της πόρτας κρεμιώνται σε μηχανισμούς κινήσεως, συνδεδεμένα μεταξύ τους στις κατά μήκος ακμές τους με μεντεσέδες και οδηγούνται στην κάτω ακμή τους με τροχίσκους οδήγησεως σε ράγα πατώματος. Εάν θα πρέπει τα φύλλα της πόρτας να είναι το ίδιο πλατιά, τότε οι οδηγοί φέρονται σε κάθε δεύτερο πτυσσόμενο αρμό στην πάνω και κάτω γωνία του φύλλου πόρτας. Αυτές οι πόρτες ονομάζονται πτυσσόμενες πόρτες. Εάν τα φύλλα οδηγηθούν αντίθετα στο κέντρο της κάτω ακμής τότε τα εξωτερικά φύλλα είναι του μισού πλάτους από τα μεσαία φύλλα. Μια κάτω οδήγηση σ' αυτή την περίπτωση δεν είναι υποχρεωτικά αναγκαία. Αυτές οι πόρτες χαρακτηρίζονται επίσης σαν πόρτες τύπου φυσαρμόνικας (σχ. 4).



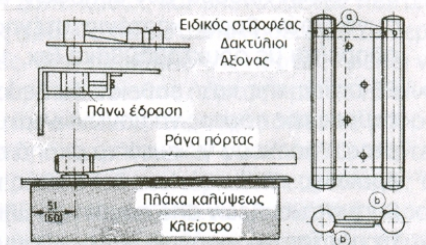
Στροφείς επαναφερόμενης πόρτας



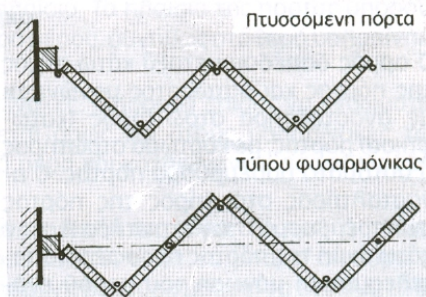
Σχήμα 1. Επαναφερόμενη πόρτα



Σχήμα 2. Επαναφερόμενη πόρτα με ειδικούς στροφείς



Σχήμα 3. Κλείστρο πόρτας (πατώματος) και φορετός στροφέας, ειδικός στροφέας

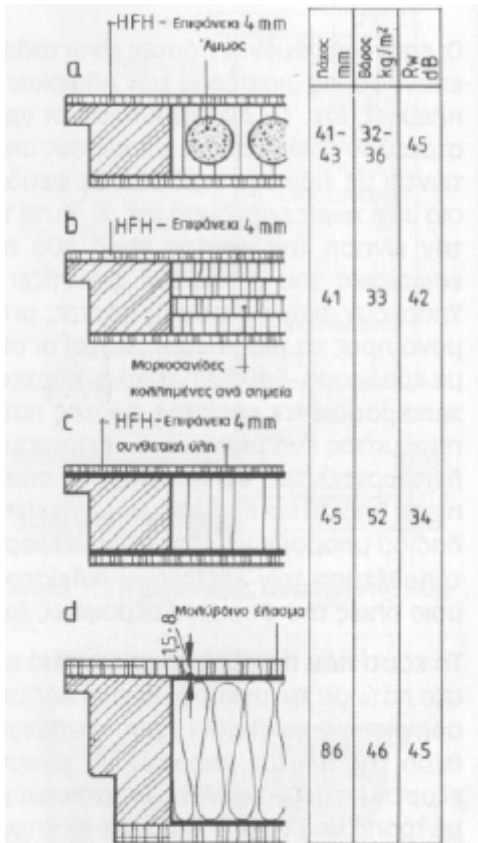


Σχήμα 4. Διάταξη κινήσεως για πόρτα πτυσσόμενη και τύπου φυσαρμόνικας

4.4.4. Ηχομονωτικές Πόρτες

Η ηχομονωτικές πόρτες κατασκευάζονται συχνά σε αίθουσες κοτσέρτων, συμβουλίων, διαπραγματεύσεων καθώς και σε χώρους εραπείας στα ιατρεία. Συνήθης πόρτα δωματίου με την ηχομονωτική διάσταση των 15 dB ως 20 dB έχει ελαττωματική ηχομόνωση αέρος, γιατί το φύλλο της πόρτας είναι ελαφρύ και σχετικά άκαμπτο και γιατί ο ήχος μπορεί να περάσει εύκολα στον γειτνιάζοντα χώρο δια μέσου της μη μονωμένης πατούρας της πόρτας, μέσα από τον αρμό του πατώματος και της τρύπας του κλειδιού. Για να επιτευχθεί καλή ηχοπροστασία στις πόρτες, πρέπει να προσεχθούν οι ακόλουθοι κατασκευαστικού κανόνες :

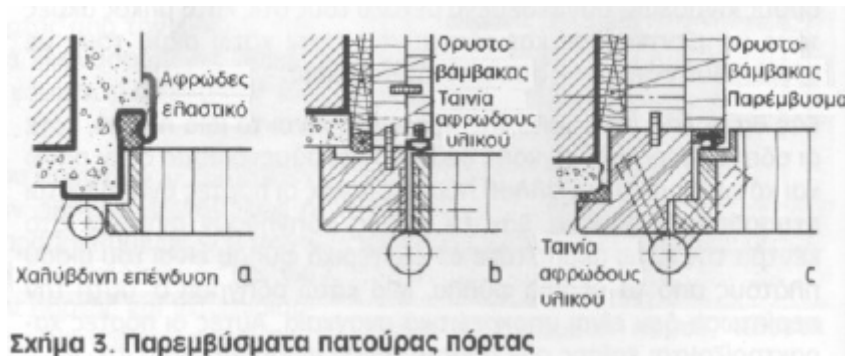
Οι **ενός κελύφους πόρτες** πρέπει να είναι βαρείς, όμως για κατασκευαστικούς λόγους το βάρος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60 Kg/m². Αποτελούνται από ένα πλαίσιο με την ενδιάμεσα ευρισκόμενη μάζα πληρώσεως. Σε αμφότερες τις πλευρές επικολλούνται στρώσεις από πηχοσανίδες, μοριοσανίδες οι σκληρές /νοσανίδες ξύλου. Σε μάζες πληρώσεως από σωληνωτές μοριοσανίδες μπορούν οι οριζόντια διαρχόμενοι σωλήνες να γεμίσουν με άμμο (σχ. 1a). Εάν η μάζα πληρώσεως αποτελείται από μοριοσανίδες, σκληρές η πορώδεις ινοσανίδες ξύλου, τότε είναι πλεονεκτικό να κατασκευάζονται από πολλές στρώσεις καρφωτές ή κολλητές (σχ. 1 b). Ακόμα λεπτές μολύβδινες η βαριές από συνθετικά υλικά επιφάνειες κάτω από τις επικαλυπτικές στρώσεις οδηγούν σε καλές τιμές ηχομονώσεως εξ αιτίας του υψηλού βάρους (σχ. 1c). Οι διπλού κελύφους πόρτες είναι παχύτερες, εξ αιτίας της απαιτούμενης αποστάσεως των κελύφων, από ότι οι πόρτες ενός κελύφους. Τα δύο κελύφη πρέπει να είναι εύκαμπτα και γι' αυτό αποτελούνται από λεπτές πηχοσανίδες η μοριοσανίδες. Για την αύξηση του βάρους των επιφανειών μπορούν να κολληθούν στην εσωτερική πλευρά των κελύφων τάκοι μολύβδου η ξύλου η να συνδεθούν βαριά χαρτόνια στέγης. Ο ενδιάμεσα κενός χώρος πληρείται με ορυκτοβάμβακα (σχ. 1d). Εξ αιτίας της κατ' ευθείαν διελεύσεως του ήχου πρέπει οι πατούρες της πόρτας να μονώνονται με ελαστικά παρεμβύσματα πόρτας. Υπάρχουν γι' αυτό το σκοπό στροφείς παρεμβύσματος από βρυώδες ελαστικό (σχ. 3a) καθώς και κοίλες διατομές η παρεμβύσματα χειλέων από συνθετική ύλη η ελαστικό. Τα παρεμβύσματα πόρτας μπορούν να στερεωθούν η ραβδοειδή ταινία σε αυλακώσεις στην πατούρα του ξύλου (σχ. 3b) η στην επένδυση της πόρτας καθώς και με ράγες ελαφριού μετάλλου κοχλιωτά (σχ. 3c).



Σχήμα 1. Φύλλα πόρτας μονού και διπλού κελύφους

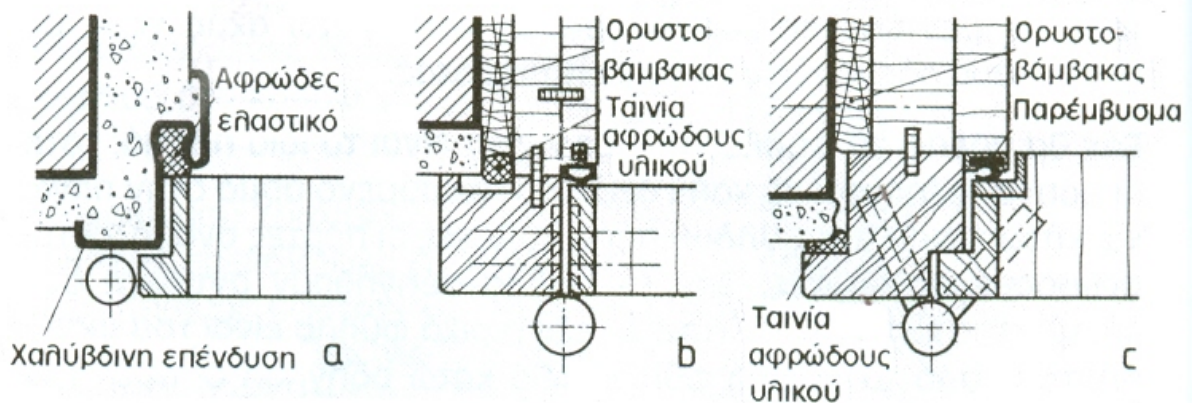


Σχήμα 2. Μόνωση στην κάτω ακμή πόρτας



Σχήμα 3. Παρεμβύσματα πατούρας πόρτας

Ο **αρμός δαπέδου** μεταξύ κάτω ακμής της πόρτας και πατώματος μονώνεται με ανασταλητπρα στρωτήρος (κατωφλιού) πόρτας, με κύρτωμα στρωτήρος η αυτόματο παρέμβυσμα πόρτας. Ο ανασταλήρας στρωτήρος της πόρτας με παρέμβυσμα στον στρωτήρα η στην κάτω ακμή της πόρτας προσφέρει αποτελεσματική μόνωση του αρμού ενάντια στη διέλευση του ήχου (σχ. 2a). Μειονέκτημα όμως είναι κατά το βάδισμα και την κίνηση με όχημα.



Σχήμα 3. Παρεμβύσματα πατούρας πόρτας

Κύρτωμα στρωτήρος από ελαφρύ μέταλλο η συνθετικό υλικό μπορεί να κοχλιωθεί η να κολληθεί όταν το πάτωμα εξελίσσεται και στους δύο χώρους στο ίδιο επίπεδο .Κατά το κλείσιμο της πόρτας οδηγείται ένα ελασμάτινο παρέμβυσμα στερεωμένο στην κάτω ακμή της πόρτας πάνω στο κύρτωμα του στρωτήρος και μονώνει μ 'αυτό τον τρόπο τον αρμό)σχ .b2 . σελ .<40 .Σε έδαφος διερχόμενο κάτω από την πόρτα μπορεί να ενσωματωθεί σαν απομόνωση ένα αυτόματο παρέμβυσμα στην κάτω ακμή της πόρτας .Κατά το κλείσιμο της πόρτας βυθίζεται προς τα κάτω μία μονωτική λωρίδα από ελαστικό η πύλημα δια μέσου ενός έκκεντρου αποσπάσεως .

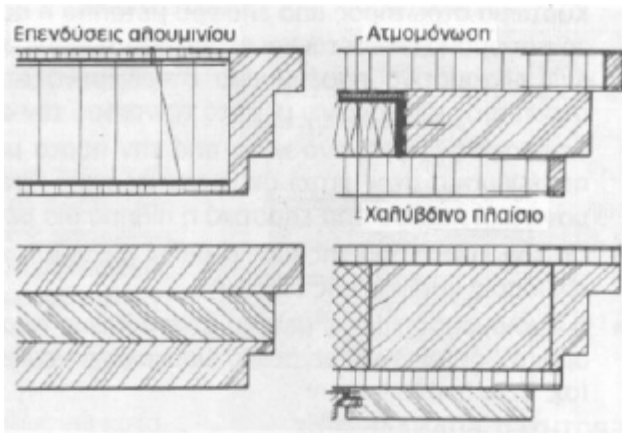
- Για τον εμποδισμό της κατ'ευθείαν διελεύσεως του ήχου οι ηχομονωτικές πόρτες πρέπει να φέρουν κλειδαριά κυλινδρικής διατομής .
- Ο ενδιάμεσος χώρος μεταξύ επενδύσεως πόρτας)πλαισίου <και παρειών τοίχου γεμίζεται καλά με ορυκτοβάμβακα και με στόκο διαρκείας η μονώνεται με ταινία αφρώδους υλικού με πρεσαριστό τρόπο (σχ ,3 .σελ 121)

4.5. Εξώπορτες

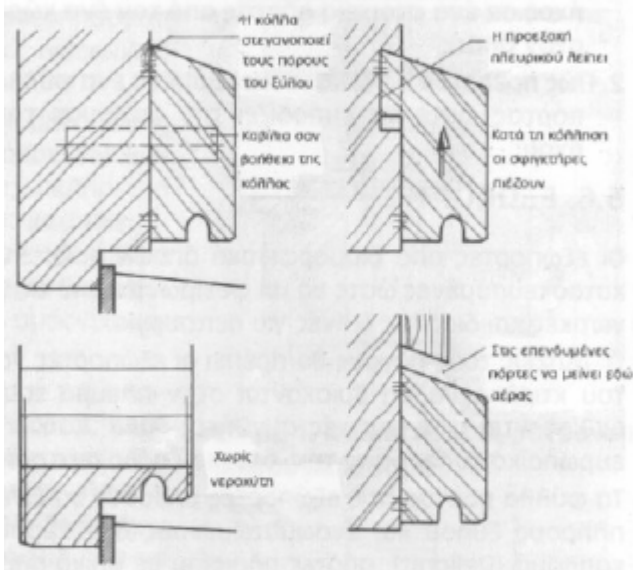
Οι εξώπορτες από διαμορφωτική άποψη πρέπει να ταιριάζουν στο κτίριο και να είναι με τέτοιο τρόπο κατασκευασμένες ώστε να μη φθείρονται από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες ,να είναι άθραυστες ,θερμομονωτικές και διαρκώς ικανές για λειτουργία .Γι 'αυτούς τους λόγους θα πρέπει οι εξώπορτες να εντοιχίζονται προς τα πίσω σε σχέση με την πρόσοψη του κτιρίου , να μη βρίσκονται στην πλευρά του καιρού και να κατασκευάζονται από υγιή ,ικανά ν 'ανθίστανται στις καιρικές συνθήκες ξύλα .Κατάλληλα είδη ξύλων είναι δρυς ,αγριόπευκο , πεύκο ημή ευρωπαϊκά ξύλα ,όπως της ,όρεγκον πάϊν ,πιτς πάϊν .Τα **φύλλα πόρτας** στις εξώπορτες μπορούν να είναι ιδιαίτερες πόρτες ηχοσανίδος με ενδιάμεση στρώση πλήρους ξύλου και ενσωματωμένους σταθεροποιητές ,όπως μεταλλικά ελάσματα η ξύλο στρώσεων καπλαμά (Delignit), πόρτες πλαισίου με υλικό πληρώσεως γυαλί ή ξύλο καθώς και επενδυμένες πόρτες .Στις επενδύσεις πρέπει να προσεχθεί ώστε να μην περνά νερό στους αρμούς και τις αυλακώσεις και το νερό πτώσεως να μπορεί να απορρέει καλά από τις ακμές και τις διατομές .Όλα τα φύλλα της πόρτας πρέπει να κατασκευάζονται συμμετρικά δηλαδή οι εξώπορτες και οι εσωτερικές στρώσεις της πόρτας πρέπει να είναι ίδιες για να αποφεύγεται η στρέβλωση του φύλλου της πόρτας .Για την αποφυγή της στρεβλώσεως μπορεί στις πόρτες με κενούς χώρους να ενσωματωθούν χαλύβδινες γωνιές η τετραγωνικοί σωλήνες .Οι πόρτες με διάκενα πρέπει να γεμίζονται με θερμομονωτικό υλικό και να φέρουν στην εσωτερική πλευρά (προς τη θερμή πλευρά) μία ατμομόνωση(σχ ,1 .σελ .125) Κατά κανόνα μία εξώπορτα εφοδιάζεται με **σκέλος καιρού** (νεροχύτη) (σχ 2 .σελ 125) Αυτό το σκέλος φέρει στην κάτω του πλευρά μία αυλακία νερού (προεξοχή σταγόνος)και στην πάνω του πλευρά είναι κεκλιμένο για να μπορεί το νερό της βροχοπτώσεως να απορρέει .Ο νεροχύτης κολλιέται στην κάτω τραβέρσα του πλαισίου σαν τελευταία κατάληξη του φύλλου της πόρτας .Όλες οι κολλήσεις πρέπει να αναλογούν στην ομάδα καταπονήσεως B4. **Το πλαίσιο της πόρτας** είναι συνήθως ψευδοπλαίσιο η ολοσχερές πλαίσιο .Τα πλαίσια της πόρτας μπορούν σε μεγάλα ανοίγματα της οικοδομής να επεκταθούν κατά ένα σταθερό μέρος ,

συνήθως σταθερό υαλοπίνακα (σχ ,1 .σελ 125) Για τους **υαλοπίνακες** συνήθως χρησιμοποιούνται μονωτικοί υαλοπίνακες .Μπορούν επίσης να ενσωματωθούν άθραυστοι υαλοπίνακες .Η εγκατάσταση των φύλλων γίνεται όπως και στους υαλοπίνακες των παραθύρων .Οι πήχεις συγκρατήσεως υαλοπίνακα φέρονται βασικά μέσα και κοχλιώνονται ασφαλώς στην πατούρα .Το φύλλο της εξώπορτας ενσωματώνεται στο πλαίσιο της πόρτας με **διπλή πατούρα** .Το πρώτο πλάτος πατούρας πίσω από την προεξοχή της πόρτας πρέπει να είναι τόσο πλατύ ,ώστε να μπορεί σίγουρα να τοποθετηθεί εκεί το καπάκι της κλειδαριάς (περίπου 25mm) .Στην επόμενη πατούρα μπορεί να ενσωματωθεί το μονωτικό **παρέμβυσμα της πόρτας** .Θα πρέπει το δυνατόν να τοποθετείται περιμετρικά σε αυλακιά (σχ. 3 σελ 125). Με το παρέμβυσμα επιτυγχάνεται ώστε η πόρτα ακόμα και μετά από μικρή παραμόρφωση να μπορεί να κλείνει στεγανά στην πατούρα.Οι εξώπορτες γενικά ανοίγουν προς τα μέσα. Πρέπει να έχουν στο πλάτος καθαρή διάσταση διόδου που να μην υπολείπεται τα 950 mm και στο ύψος τα 2000 mm. Εξ αιτίας του μεγάλου βάρους του φύλλου της πόρτας και για μία αυξημένη ασφάλεια ενάντια στην διάρρηξη απαιτούνται για τις εξώπορτες ιδιαίτερα εξαρτήματα όπως ισχυροί φορετοί στροφείς ή κοχλιωτοί στροφείς πιθανώς με επιπλέον φέροντες άξονες, μεγαλύτερα ελάσματα κλείστρου και βαρύτερες κλειδαριές. Ιδιαίτερα βαρεία φύλλα πόρτας μπορούν ακόμα να προσαρτούνται με τρεις στροφείς. Ο τρίτος στροφέας θα πρέπει να μη τοποθετείται στη μέση αλλά πάνω από αυτήν κατά το ύψος. Εξαρτήματα (συνοδευτικά) μαντάλου, πλάκες λαβής, γραμματοκιβώτια και ηλεκτρικό μηχανισμό άνοιγμα της πόρτας, καθώς και πλάκες κουδουνιών και εγκατάσταση ομιλίας, μπορούν να είναι τα υπόλοιπα εξαρτήματα της εξώπορτας. Για εξώπορτες χρησιμοποιούνται βαρείες κλειδαριές εξώπορτας με ενσωματωμένη αλλαγή, οι οποίες κατά κανόνα έχουν σχεδιαστεί για την συναρμογή οβάλ, στρογγυλών κυλίνδρων ή κυλίνδρων διατομής. Καλοί κύλινδροι και κλειδαριές εξώπορτας φέρουν προστασία διατρυπήσεως. Η οπή του μαντάλου στην κλειδαριά της εξώπορτας πρέπει να παίρνει τον κατάλληλο για τις εξώπορτες άξονα αλλαγής (στέλεχος) πάχους 10 mm. Μ' αυτόν είναι δυνατόν μόνο από μέσα να στερεώνεται το μάνταλο, χωρίς να χρειάζεται να τρυπηθεί όλο το φύλλο της πόρτας. Μ' αυτό τον τρόπο μπορεί να στερεωθεί η πλάκα της λαβής η ενός κουμπιού στην εξωτερική πλευρά του φύλλου ανεξάρτητα από τη διάσταση άξονος της κλειδαριάς. Επειδή λαβές και τα υπόλοιπα εξαρτήματα καθορίζουν ουσιαστικά τη διαμόρφωση του φύλλου της πόρτας πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή τους. Κατά την **τοποθέτηση της εξώπορτας** πρέπει να προσεχθεί ώστε οι Καταλήξεις (προσαρτήσεις) του ψευδοπλαισίου η του ολοσχερούς πλαισίου (κάσας) να φέρονται στεγανά στον τοίχο. Εδώ ισχύουν οι διατάξεις προφανώς της κατασκευής πλαισίων παραθύρων. Εκτός αυτού θα πρέπει τα συνδετικά στοιχεία να συγκρατούν την ενισχυμένη πίεση του ανέμου και

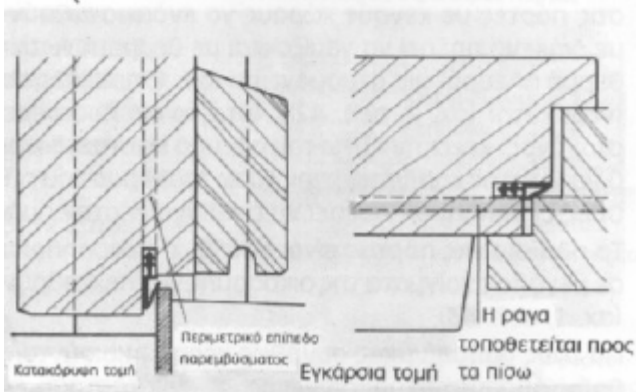
τις μηχανικές καταπονήσεις. Πρέπει να διατάσσονται κάθε 800 mm, τουλάχιστον όμως στο ύψος των στροφών και του ελάσματος κλείστρου. Συνήθως κατά την τοποθέτηση της εξώπορτας δεν έχει στρωθεί το πάτωμα ή το πλατύσκαλο εισόδου δεν είναι ακόμα έτοιμο. Γι' αυτό πρέπει η πάνω ακμή της ράγας πόρτας να τοποθετείται σύμφωνα με τη χάραξη του μέτρου και να προστατεύεται η ράγα ενάντια στις φθορές έως ότου ενσωματωθεί σταθερά στο πάτωμα.



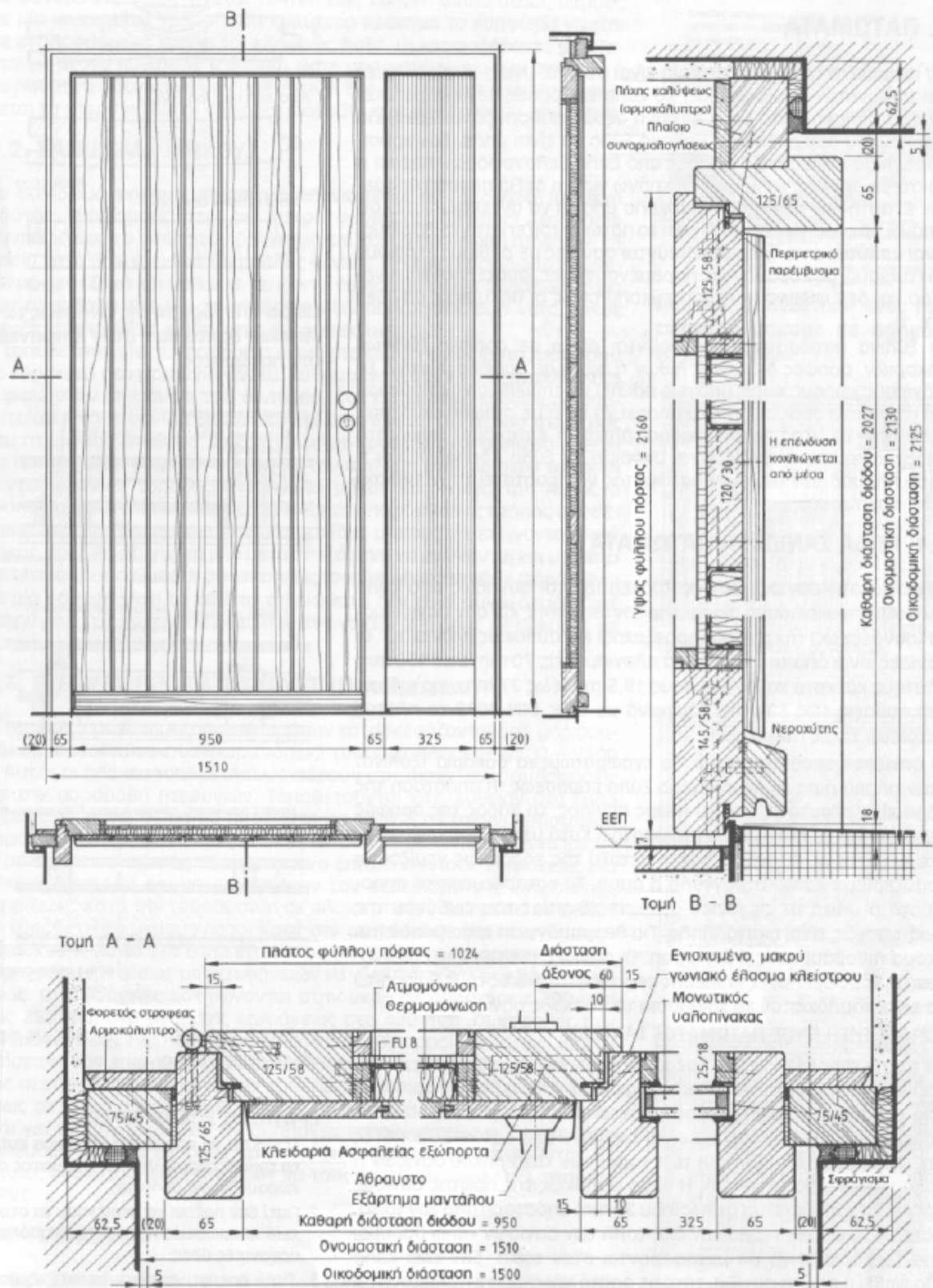
Σχήμα 1. Κατασκευές φύλλων πόρτας



Σχήμα 2. Νεροχύτης και αυλάκια νερού



Σχήμα 3. Τοποθέτηση παρεμβύσματος πόρτας



Σχήμα 1. Εξώπορτα με επενδυμένο φύλλο και σταθερό μέρος υαλοπινάκα

4.6. Κουφώματα Ειδικών Προδιαγραφών

4.6.1. Ανεμοφράκτες

Ειδικές κατασκευές ανάσχεσης της εισροής αέριων μαζών από το εξωτερικό περιβάλλον σε ένα κτίριο διαμορφώνουν τις εισόδους των κτιρίων. Αποστολή τους είναι η **ανακοπή της βίαης εισόδου ψυχρού ή θερμού αέρα και της δημιουργίας ρευμάτων** με ανάλογη επιβάρυνση της εγκατάστασης θέρμανσης ή κλιματισμού. Οι κατασκευές αυτές ορίζουν μια προστατευμένη περιοχή εισόδου, που χαρακτηρίζεται από δυο συστήματα θυρών. Η μεταξύ τους απόσταση δεν επιτρέπει τον ταυτόχρονο χειρισμό τους από τον ίδιο χρήστη. Η αυτόματη ή χειροκίνητη επαναφορά των φύλλων της μιας πόρτας στην κλειστή θέση προηγείται του ανοίγματος της άλλης, με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια μεταβατική ζώνη μεταξύ των δυο συστημάτων και των δυο χώρων, του εξωτερικού και του εσωτερικού. **Οι πόρτες μπορεί να είναι στρεφόμενες ή συρόμενες ή να συνδυάζονται στον ίδιο ανεμοφράκτη.** Προσοχή απαιτείται στο συγχρονισμό των μηχανισμών ή αυτοματισμών επαναφοράς των φύλλων. Όταν οι στρεφόμενες πόρτες ανεμοφράκτη ανοίγουν προς αντίθετες κατευθύνσεις, αυξάνεται η αποτελεσματικότητά του. Οι προς τον εσωτερικό χώρο πόρτες του ανεμοφράκτη αντιμετωπίζονται ως εσωτερικές πόρτες και τα φύλλα τους πρέπει να έχουν δυνατότητα σταθεροποίησης σε ανοικτή ή άλλη θέση. Όταν χαρακτηρίζονται ως έξοδοι διαφυγής πρέπει να έχουν τα απαιτούμενα από τους κανονισμούς χαρακτηριστικά.

4.6.2. Πόρτες για άτομα με ειδικές ανάγκες

Για την είσοδο ανθρώπων με ειδικές ανάγκες απαιτείται ειδική μέριμνα κατά το σχεδιασμό και την κατασκευή των θυρών, οι οποίες πρέπει να χαρακτηρίζονται από:

- Ελεύθερο πλάτος, το οποίο επιτρέπει την κίνηση αναπηρικού αμαξιδίου.
- Φύλλα και ορθόστατες με κατάλληλα εξαρτήματα ,σχεδιασμό και αντοχή ,ώστε να επιτρέπουν την πρόσκαιρη στήριξη ανθρώπου.
- Αντοχή σε τριβή και κρούση αντικειμένων που χρησιμοποιούν για την κίνηση τους άνθρωποι με ειδικές ανάγκες
- Φύλλα με αυτοματισμούς επιστροφής κατάλληλα ρυθμισμένους. Η επιστροφική πόρτα δεν αποτελεί πάντοτε τη βέλτιστη επιλογή.
- Κατασκευή με υλικά ανθεκτικά , που δεν εγκυμονούν κινδύνους ατυχημάτων ,ακόμη και σε περίπτωση αστοχίας ή αδέξιου χειρισμού της πόρτας(άθραυστα τζάμια κτλ)
- Ευκολία εντοπισμού προσέγγισης και χειρισμού

4.6.3. Πόρτες για χρήση από παιδιά.

Η χρησιμοποίηση ορισμένων χώρων αποκλειστικά ή κυρίως από παιδιά ,όπως παιδικοί σταθμοί ,νηπιαγωγεία ,σχολεία ,χώροι παιδικών εκδηλώσεων κτλ ,επιβάλλει πρόσθετες απαιτήσεις ως προς το σχεδιασμό και την κατασκευή των θυρών των χώρων αυτών .Οι πόρτες αυτές (εσωτερικές) πρέπει :

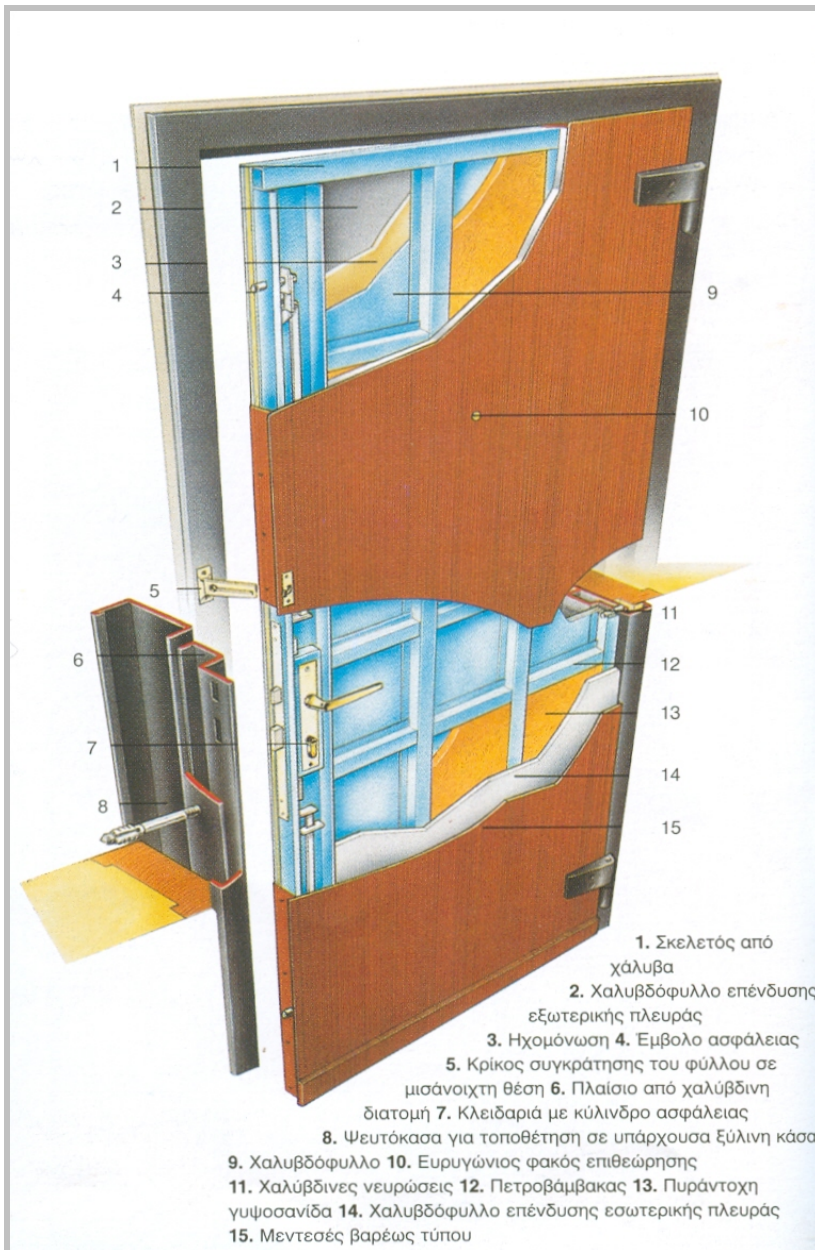
- Να τοποθετούνται σε θέσεις που δεν είναι πιθανό να προξενήσουν ατυχήματα σε ανυποψίαστα παιδιά ,αλλά παράλληλα να είναι εύκολα εντοπίσιμες και προσπελάσιμες από αυτά .
- Να είναι κατασκευασμένες από υλικά ανθεκτικά ,φιλικά στην αφή και ασφαλή για χρήση από παιδιά .
- Να είναι ανθεκτικές σε βίαιες ενέργειες καθώς και σε πρόσπτωση παιδιών ή αντικειμένων .
- Να φέρουν εξαρτήματα χειρισμού και ασφάλισης σε κατάλληλες θέσεις ,λαμβάνοντας υπόψη τα ανθρωπομετρικά στοιχεία των παιδιών ,με εμφάνιση που επιτρέπει τον εύκολο εντοπισμό τους ,υφή υλικών και μορφή που δεν εγκυμονεί κινδύνους για τα παιδιά .
- Να χαρακτηρίζονται από εύκολο χειρισμό .
- Να εξασφαλίζουν τον απαιτούμενο βαθμό ηχοπροστασίας .
- Να καθαρίζονται και να συντηρούνται εύκολα .
- Να διαθέτουν φύλλα με υάλωση σε κατάλληλη θέση και διαστάσεις ,ώστε να είναι δυνατή η επιθεώρηση του χώρου πίσω από το θυρόφυλλο .

4.6.4. Πόρτες ασφάλειας θωρακισμένες

Πόρτες ασφάλειας υπάρχουν πολλών ειδών, ανάλογα με την αντιδιαρρηκτική προστασία που προσφέρουν και σε συνδυασμό με άλλες ιδιότητες (θερμομόνωση, ηχομόνωση). **Πρόκειται κατά κανόνα για στρεφόμενες πόρτες μονόφυλλες και σπάνια δίφυλλες.** Η ισχυρή κατασκευή του θυρόφυλλου και η πολλαπλή στερέωσή του στο εξίσου ισχυρό πλαίσιο ή στα δομικά στοιχεία που το περιβάλλουν με τη χρησιμοποίηση ειδικών μηχανισμών ασφάλισης, χαρακτηρίζουν γενικά τις πόρτες αυτής της ομάδας.

Οι θωρακισμένες πόρτες προσφέρουν αυξημένη αντιδιαρρηκτική προστασία. Το πλαίσιο της πόρτας κατασκευάζεται από στρατζαριστό χαλυβδόφυλλο πάχους 2-3 mm, ενώ το θυρόφυλλο με σκελετό από διατομές χάλυβα και πλευρές από χαλυβδόφυλλο, το οποίο

καλύπτεται εξωτερικά με φύλλο ξύλου (καπλαμάς) ή βαφή. Τα πλευρικά φύλλα ενισχύονται με χαλύβδινες διατομές και στο μεταξύ τους κενό τοποθετείται μονωτικό υλικό, αν απαιτείται βελτιωμένη θερμομονωτική και ηχομονωτική συμπεριφορά. Χρησιμοποιούνται εξαρτήματα ανάρτησης βαρέως τύπου και κλειδαριά ασφάλειας με σύστημα εμβόλων, που στερεώνουν το θυρόφυλλο στο δάπεδο, το πρέκι και τους ορθοστάτες.



Σχήμα 1. Ενδεικτική δομή θωρακοσμένης πόρτας

4.6.5. Πόρτες πυρασφάλειας πυράντοχες

Πυράντοχη πόρτα είναι εκείνη που παρουσιάζει προκαθορισμένη πυραντίσταση ίση με την απαιτούμενη, ώστε να αποτελεί στοιχείο του πυροδιαμερίσματος στο οποίο ανήκει. Κύρια αποστολή της αποτελεί ο **περιορισμός της εξάπλωσης της φωτιάς με διευκόλυνση της διαφυγής των ανθρώπων**. Χαρακτηριστική ιδιότητά της είναι ο **βαθμός πυραντίστασης** που καθορίζεται από πρότυπη δοκιμασία και εκφράζεται σε min. Οι πόρτες αυτές, που συνοδεύονται από πιστοποιητικά ελέγχων, χαρακτηρίζονται από αυξημένη μηχανική αντοχή και αντοχή στη φωτιά καθώς και αντίσταση στη μετάδοση θερμότητας και καπνού. Η μέση θερμοκρασία στη μη εκτεθειμένη επιφάνεια δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 140°C με μέγιστη τους 180 °C. Οι **κανονισμοί πυροπροστασίας** επιβάλλουν τη διαίρεση των κτιρίων σε επιμέρους τμήματα (πυροδιαμερίσματα) των οποίων τα δομικά στοιχεία του περιβλήματος παρουσιάζουν προκαθορισμένο δείκτη πυραντίστασης. Όλες οι πόρτες που βρίσκονται στα όρια των πυροδιαμερισμάτων πρέπει να είναι πυράντοχες με δείκτη πυραντίστασης κατά κανόνα ίσο με τον απαιτούμενο για τα άλλα δομικά στοιχεία του κελύφους του πυροδιαμερίσματος. **Οι μηχανισμοί ασφάλισης** λειτουργούν χωρίς κλειδί από την πλευρά του χώρου που εκκενώνεται, ενώ τα φύλλα φέρουν χειρολαβές ευκολόχρηστες ακόμη και σε σκοτάδι και είναι δυνατό να ανοιχθούν με δύναμη όχι μεγαλύτερη των 20 kg. Το ελάχιστο επιτρεπόμενο πλάτος φύλλου είναι 0,70 m και το μέγιστο 1,20 m, σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας των κτιρίων. Οι απαιτήσεις αυτές εξειδικεύονται, ανάλογα με τη χρήση των χώρων που εξυπηρετούν οι πόρτες. Πυράντοχες πόρτες κατασκευάζονται από διατομές και φύλλα χάλυβα ή από ξύλο και προϊόντα ξύλου πρεσαριστές συμπαγείς, με πλαίσιο από χαλυβδόφυλλο ή ξύλο και εξαρτήματα ανάρτησης βαρέως τύπου. Μέταλλα με σχετικά χαμηλό σημείο τήξης, όπως το αλουμίνιο, αποκλείονται. Ο αρμός μεταξύ πλαισίου και φύλλου κλείνεται με ειδικές θερμοδιογκούμενες ταινίες. Οι ξύλινες πόρτες μπορεί να παρουσιάζουν δείκτη πυραντίστασης μέχρι 120 min, ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής και τα υλικά. Οι μεταλλικές παρουσιάζουν συνήθως μεγαλύτερο δείκτη πυραντίστασης, ακτινοβολούν όμως θερμότητα από τη μη εκτεθειμένη πλευρά, αν δεν περιέχουν θερμομονωτικό πυρήνα. Με μεταλλικό σκελετό και ειδικά πυράντοχα τζάμια είναι δυνατό να κατασκευαστούν πόρτες με δείκτη πυραντίστασης μέχρι 120 min. **Ευαίσθητα σημεία** αποτελούν τα διάφορα εξαρτήματα ανάρτησης, λειτουργίας και ασφάλισης καθώς και τα τμήματα με υάλωση. Η επιφάνειά τους πρέπει να είναι μειωμένη στο ελάχιστο και να χρησιμοποιούνται οπλισμένα (ελάχιστο πάχος 6 mm) ή πυράντοχα τζάμια. Οι πόρτες των

πυροδιαμερισμάτων πρέπει να είναι αυτοκλειόμενες και να μη σταθεροποιούνται σε ανοικτή θέση, παρά μόνο με ειδικά ηλεκτρομαγνητικά εξαρτήματα. Οι **αρμοί του κουφώματος** και τα κατασκευαστικά κενά για τα εξαρτήματα πρέπει να πληρώνονται με θερμοδιογκούμενα υλικά, αφρώδη ή τύπου πίεσης. Τα **εξαρτήματα ανάρτησης και λειτουργίας** των θυρών κατασκευάζονται από μέταλλα με υψηλό σημείο τήξης, όπως είναι ο χάλυβας. Το φύλλο αναρτάται σε τρεις ή περισσότερους μεντεσέδες σε απόσταση 10-15 cm από τα άκρα του φύλλου. Ως επιπλέον εξάρτημα πρέπει οι πόρτες να διαθέτουν **μηχανισμό οροφής ή δαπέδου με υδραυλικούς ή ηλεκτρικούς βραχίονες για αυτόματο κλείσιμο**. Οι πυράντοχες πόρτες αποτελούν πύλες εισόδου της φωτιάς όταν είναι ανοιχτές και κινδυνεύουν να παραμορφωθούν από τη χρήση και την επίδραση της θερμότητας στα ελεύθερα άκρα τους.

4.6.6. Πυροπροστατευτικά υαλοστάσια

Ως ενιαίο δομικό στοιχείο, ένα υαλοστάσιο οφείλει να παρουσιάζει ενιαίο δείκτη πυραντίστασης με ορισμένη τιμή, ανάλογα με τις απαιτήσεις των κανονισμών για τη συγκεκριμένη περίπτωση (συνήθως 30' ή 60'). Αυτό σημαίνει ότι καθένα από τα στοιχεία που αποτελούν το υαλοστάσιο (πλαίσια-σκελετός, τζάμια, αρμοκάλυπτρα, εξαρτήματα κτλ.) δεν επιτρέπεται να παρουσιάζει δείκτη πυραντίστασης χαμηλότερο από την ορισμένη τιμή. Εξυπακούεται, ότι στο χρόνο που αντιστέκεται στη διάδοση της φωτιάς, η κατασκευή στο σύνολό της οφείλει να μην παρουσιάζει οποιαδήποτε λειτουργική ή μορφολογική αλλοίωση, ελάττωση μηχανικών αντοχών ή απόκλιση από την ισορροπία και την ευστάθεια. **Στα υαλοστάσια χρησιμοποιείται κατά κανόνα σκελετός από μέταλλο ,αλουμίνιο ή χάλυβα και σπανιότερα από ξύλο**. Τα μέταλλα χαρακτηρίζονται ως άκαυστα υλικά, το ξύλο (τα είδη που χρησιμοποιούνται σε κουφώματα και υαλοστάσια και ιδιαίτερα τα μη ρητινούχα) δύσκολα αναφλεγόμενο. Η αστοχία των απροστάτευτων μεταλλικών στοιχείων με την επίδραση υψηλής θερμοκρασίας είναι αναπόφευκτη. Η μάλθωση και η παραμόρφωση κατ' αρχήν και η κατάρρευση συνέχεια, ανάλογα με τη θερμοκρασία είναι πιθανό να επέλθουν σε χρόνο συντομότερο από τον προβλεπόμενο από το δείκτη πυραντίστασης. **Η προστασία των στοιχείων του μεταλλικού σκελετού ή η επιβράδυνση της αστοχίας τους από την επίδραση της υψηλής θερμοκρασίας είναι απαραίτητη**. Η προστασία αυτή στα στοιχεία από αλουμίνιο εφαρμόζεται οπωσδήποτε εξωτερικά. **Το μέταλλο της φέρουσας διατομής δεν επιτρέπεται να εκτεθεί σε υψηλή θερμοκρασία**. Προκύπτουν έτσι διατομές σύνθετες και ογκώδεις, σε σύγκριση με τις αντίστοιχες μη πυροπροστατευτικές. Η φέρουσα διατομή περιβάλλεται από πυροπροστατευτικό (πυράντοχο θερμομονωτικό) ή θερμοδιογκούμενο

υλικό, το οποίο καλύπτεται από μια μεγαλύτερη απλή διατομή. Εναλλακτικά, παράγονται πολυθαλαμικές διατομές με ισχυρό πυρήνα (φέρουσα διατομή), ο οποίος περιβάλλεται από λιγότερο ισχυρό κέλυφος (επικάλυψη). Στους θαλάμους που σχηματίζονται μεταξύ του πυρήνα και του κελύφους τοποθετείται θερμομονωτικό υλικό ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες. Σε **στοιχεία από χάλυβα** (σημείο αστοχίας πολύ υψηλότερο από του αλουμινίου) το άκαυστο θερμομονωτικό υλικό μπορεί να αποτελεί τον πυρήνα της διατομής, με στόχο την επιβράδυνση μετάδοσης της θερμότητας στην πλευρά που δεν έχει προσβληθεί από τη φωτιά. Τόσο μεταξύ διαφορετικών υλικών όσο και μεταξύ σταθερών και κινητών στοιχείων προκύπτουν αρμοί, οι οποίοι είναι πιθανό να αποτελέσουν διόδους για την εξάπλωση της φωτιάς, τη μεταφορά θερμότητας στην απρόσβλητη πλευρά του υαλοστασίου ή τη διέλευση αερίων. Επιβάλλεται η εφαρμογή υλικών με δείκτη πυραντίστασης εφάμιλλο με αυτόν του υαλοστασίου ή θερμοδιογκούμενων πυράντοχων (ορυκτοβάμβακας σε συνδυασμό με ειδικές μαστίχες ή σιλικόνες κτλ.).

4.6.7. Πόρτες εύκαμπτες.

Πρόκειται για πόρτες με τη μορφή πετασμάτων. Αποτελούνται από εύκαμπτες ταινίες PVC στερεωμένες κατακόρυφα σε σταθερή ή συρόμενη μεταλλική κατασκευή-πρέκι, είτε από μεγάλα φύλλα PVC αναρτημένα με τη βοήθεια μεταλλικού σκελετού σχήματος Γ από σταθερούς ορθοστάτες. Με την αλληλοεπικάλυψη των ταινιών ή των φύλλων σε κλειστή θέση επιτυγχάνεται έλεγχος των κλιματικών συνθηκών των χώρων σε σημαντικό βαθμό, ενώ παράλληλα επιτρέπεται η συχνή και γρήγορη διέλευση ανθρώπων ή οχημάτων και διακίνηση αντικειμένων διαμέσου του θυρόφυλλου ή με μερική κίνησή του. Η χρησιμοποίηση διαφανών ταινιών ή φύλλων επιτρέπει την οπτική επικοινωνία μεταξύ των χώρων, εξασφαλίζοντας ασφαλέστερη κίνηση στην περιοχή της πόρτας. Τόσο οι συρόμενες πόρτες ταινιών, όσο και οι στρεφόμενες πόρτες φύλλων είναι δυνατό να λειτουργήσουν χειροκίνητα ή με αυτοματισμούς. Εξαιτίας των υλικών και του τρόπου κατασκευής και λειτουργίας τους, οι πόρτες αυτές χαρακτηρίζονται από μεγάλη ευκολία συναρμολόγησης, τοποθέτησης, αποσυναρμολόγησης, προσαρμογής ή μεταφοράς, ενώ μπορούν να καλύψουν μεγάλα ανοίγματα χωρίς ιδιαίτερη δυσκολία χειρισμού.

4.6.8. Πόρτες πυροδιαμερισμάτων από διάφορα υλικά



Τα τζάμια καλύπτουν το μεγαλύτερο μέρος ενός υαλοστασίου. Ο ρόλος τους στην πυροπροστασία είναι καθοριστικός. Οι απαιτήσεις ποικίλλουν και ανάλογα ποικίλλουν και τα προϊόντα. Για τις περισσότερες περιπτώσεις ο δείκτης πυραντίστασης 30 min θεωρείται ικανοποιητικός. Η αντοχή ενός τζαμιού στη φωτιά κρίνεται από την ικανότητά του να διατηρείται ολόσωμο και να εμποδίζει την επέκταση της φωτιάς σε περίπτωση πυρκαγιάς, με δεδομένο ότι και το πλαίσιό του και τα μέσα υποστήριξης και λειτουργίας του πληρούν τις ίδιες προδιαγραφές. Υπάρχουν ορισμένες ποιότητες τζαμιών που λόγω της χημικής τους σύστασης αντέχουν στη φωτιά περισσότερο από τις άλλες. Αυτά διατηρούνται ολόσωμα και εμποδίζουν τη διέλευση της φλόγας και του καπνού, αλλά επιτρέπουν τη μετάδοση της θερμότητας με ακτινοβολία και με συναγωγή. Τέτοια είναι τα **θερμοσκληρυνόμενα τζάμια από ανθρακοπυριτικό γυαλί** τα οποία διατηρούνται ολόσωμα μετά από έκθεση 90 min σε φλόγα. Επίσης, τα βοροπυριτικά τζάμια αντέχουν περισσότερο από τα άλλα σε θερμικό σοκ και σε ρηγμάτωση υπό την επίδραση φλόγας. Μερικά κεραμικά τζάμια έχουν ελάχιστο συντελεστή θερμικής διαστολής και μπορούν να αντέξουν σε θερμοκρασία 1000 °C και στο θερμικό σοκ που προκαλείται από την επίδραση νερού στο θερμό τζάμι.

Το κύριο είδος πυράντοχων τζαμιών είναι τα **τζάμια με ενδιάμεσα φύλλα από θερμοδιογκούμενο ή ρητινώδες υλικό**.

Το θερμοδιογκούμενο υλικό υπό κανονικές θερμοκρασίες είναι ένα διαφανές φύλλο, το οποίο με την επίδραση υψηλής θερμοκρασίας διογκώνεται και γίνεται ένα λευκό αφρώδες αδιαφανές υλικό που εμποδίζει τη μετάδοση της θερμότητας, τόσο με ακτινοβολία όσο και με συναγωγή. Τα φύλλα γυαλιού που περιβάλλουν το υλικό θραύονται, αλλά τα θραύσματα διατηρούνται στη θέση τους λόγω του ότι είναι επικαλυμμένα στο θερμοδιογκούμενο υλικό. Τέτοια τζάμια αντέχουν 30 ως 120 min στην επίδραση της φωτιάς, ανάλογα με τον αριθμό

των θερμοδιογκούμενων φύλλων. Τα τζάμια αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν φύλλα τζαμιού για τον έλεγχο των συνθηκών του περιβάλλοντος ή διακοσμητικά τζάμια..

Τα πυράντοχα τζάμια με ενδιάμεσα φύλλα από ρητινώδες υλικό κατασκευάζονται από φύλλα σκληρυμένου τζαμιού και ενδιάμεσα φιλμ από πολυμερείς ρητίνες σε διάλυμα ανόργανων αλάτων. Σε περίπτωση φωτιάς, το ρητινώδες υλικό απορροφά τη θερμότητα, το νερό του διαλύματος εξατμίζεται και τα στερεά του συστατικά δημιουργούν μια μονωτική στρώση. Τέτοια τζάμια αντέχουν 30-120 min στην επίδραση της φωτιάς, ανάλογα με τον αριθμό των φύλλων ρητινώδους υλικού. Τα πυράντοχα τζάμια αποτελούν τμήμα ενός συστήματος προστασίας ιδιαίτερα σε βιομηχανικούς ή εργαστηριακούς χώρους.

4.6.9. Ηχομονωτικές πόρτες

Διακρίνονται σε **τέσσερις βασικές κατηγορίες με βάση το δείκτη ηχομείωσης R σε dB**:

- **Ελαφρές πρεσαριστές** με δείκτη ηχομείωσης περίπου 20 dB. Χρησιμοποιούνται ως εσωτερικές πόρτες σε χώρους χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις ηχομόνωσης.
- **Βαριές ολόσωμες πρεσαριστές**, ταμπλαδωτές ή ραμποτέ με δείκτη ηχομείωσης μεταξύ 25 και 35 dB. Χρησιμοποιούνται κυρίως ως πόρτες εισόδου.
- **Ακουστικές πόρτες** με συνδυασμό διαφόρων υλικών σε στρώσεις, με δείκτη ηχομείωσης 35-40 dB, για χώρους αυξημένων απαιτήσεων ηχοπροστασίας, (εργαστήρια, studios ηχογραφήσεων).
- **Διπλές πόρτες** με δείκτη ηχομείωσης μεγαλύτερο από 40 dB, για πολύ καλή ηχοπροστασία. Εφαρμόζονται κυρίως σε δικέλυφα χωρίσματα για διατήρηση της ασυνέχειας της κατασκευής και αποφυγή ηχογεφυρών.

Η αύξηση του δείκτη ηχομείωσης μπορεί να επιτευχθεί με αύξηση του επιφανειακού βάρους του θυρόφυλλου ή κατασκευή του με επάλληλες στρώσεις υλικών διαφορετικού μέτρου ελαστικότητας. Η **σφράγιση όλων των αρμών** μεταξύ φύλλου και πλαισίου καθώς και μεταξύ πλαισίου και δομικών στοιχείων, στα οποία στερεώνεται, είναι απαραίτητη καθώς και σφράγιση του αρμού του φύλλου με το δάπεδο και η ηχομόνωση των οπών των μηχανισμών λειτουργίας και ασφάλισης. Οι απαιτήσεις αυτές περιορίζουν τη δυνατότητα κατασκευής ηχομονωτικών θυρών συρόμενων, περιστρεφόμενων ή επιστροφικών. Ιδιαίτερη σημασία στους χώρους με ηχομονωτικές πόρτες έχει η ανανέωση του αέρα. Επειδή οι συναρμογές του κουφώματος κατασκευάζονται όσο το δυνατό περισσότερο στεγανές, ο φυσικός αερισμός του χώρου γίνεται μόνο όταν η πόρτα είναι ανοιχτή. Γι' αυτό είναι απαραίτητη η

εφαρμογή μιας σύνθετης και ευμετάβλητης διάταξης εξαερισμού, όπως είναι οι ρυθμιζόμενες περσίδες ή μια ανοιγόμενη εγκοπή. Τέτοιες διατάξεις μειώνουν το δείκτη ηχομόνωσης της πόρτας ανάλογα με το ποσοστό διάτρησης και το συντελεστή ηχοαπορρόφησης περιμετρικά του ανοίγματος.

4.6.10. Πόρτες θερμομονωτικές ψυκτικών θαλάμων.

Πρόκειται για ειδικές κατασκευές σε χώρους με απαιτήσεις σταθερού και απόλυτα ελεγχόμενου θερμοκρασιακού περιβάλλοντος, όπως οι ψυκτικοί θάλαμοι. **Παρουσιάζουν αυξημένη αντίσταση θερμοδιαφυγής**, που μπορεί να είναι εφάμιλλη της αντίστοιχης του τοίχου ή χωρίσματος στο οποίο προσαρμόζονται καθώς και εξαιρετική στεγανότητα.

Τα μετρικά μεγέθη της πόρτας προσδιορίζονται με βάση τις λειτουργικές απαιτήσεις του συγκεκριμένου χώρου (συχνότητα εισόδου-εξόδου ανθρώπων ή εμπορευμάτων, κυκλοφορία οχημάτων ή μηχανημάτων κτλ.).

Τα μικρών διαστάσεων θυρόφυλλα μπορούν να κατασκευαστούν στρεφόμενα, ενώ για μεγάλες διαστάσεις προτιμούνται τα συρόμενα, των οποίων όμως η στεγανότητα υπολείπεται αυτής των στρεφόμενων.

Τα θυρόφυλλα είναι κατά κανόνα μεταλλικά. Αποτελούνται από δυο μεταλλικά φύλλα, τα οποία στερεώνονται στο σκελετό και διαμορφώνουν τις δυο πλευρές. Στο μεταξύ τους κενό τοποθετείται θερμομονωτικό υλικό, συνήθως αφρός πολουρεθάνης μεγάλης πυκνότητας.

Είναι δυνατό να φέρουν ανοίγματα επιθεώρησης (τζαμωτά τμήματα) με κατάλληλα θερμομονωτικά τζάμια καθώς και θυρίδες επίσκεψης, τα μεγάλου πλάτους φύλλα, για εξυπηρέτηση του προσωπικού με περιορισμένες θερμικές απώλειες.

Η στεγανότητα εξασφαλίζεται με τοποθέτηση ελαστικών παρεμβυσμάτων σε κατάλληλες εγκοπές στα θυρόφυλλα και στο πλαίσιο.

4.6.11. Πόρτες χώρων στάθμευσης γκαραζόπορτες

Η βασική χρήση των κλειστών χώρων στάθμευσης προσδιορίζει τις ιδιαιτερότητες και τα χαρακτηριστικά των αντίστοιχων θυρών καθώς και τις απαιτήσεις που οφείλουν να ικανοποιούν. **Καθοριστικές απαιτήσεις αποτελούν** η ασφάλεια του χώρου, η αντοχή της κατασκευής στις διάφορες καταπονήσεις (χρήση, καιρός, ατμόσφαιρα κτλ.) καθώς και η ευκολία χειρισμού και σταθεροποίησης και ασφάλισης των φύλλων σε κλειστή ή ανοικτή θέση.

Η αισθητική, χωρίς να αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα, δεν επιτρέπεται να παραβλέπεται. Οι πόρτες αυτές τοποθετούνται σε σχετικά μεγάλα ανοίγματα, με πλάτος που μπορεί να φθάνει τα 5,0 m και ελάχιστο ύψος 1,90 m και έχουν ανάγκη από ειδικούς μηχανισμούς λειτουργίας.

Η χρησιμοποίηση στρεφόμενων φύλλων προϋποθέτει την εξασφάλιση του απαραίτητου για την κίνησή τους ελεύθερου χώρου και γι' αυτό αποφεύγεται. Κυρίαρχο τρόπο λειτουργίας αποτελεί η κίνηση των φύλλων οριζόντια ή κατακόρυφα παράλληλα με την όψη με ή χωρίς ταυτόχρονη στροφή τους, που οδηγεί στις εξής συνήθεις επιλογές:

- **Ανασυρόμενη** πόρτα μονόφυλλη ή δίφυλλη αρθρωτή. Το φύλλο σύρεται με τη βοήθεια κατακόρυφων οδηγών και ελατηρίων ή ηλεκτροκίνητου μηχανισμού και σταθεροποιείται σε οριζόντια θέση κάτω από την οροφή του χώρου.
- **Πτυσσόμενη.** Αποτελεί ειδική περίπτωση πόρτας με φύλλα, κατασκευή και εξαρτήματα κατάλληλα για τη συγκεκριμένη χρήση.
- **Συρόμενη.** Σε αντίθεση με τη μονόφυλλη ή δίφυλλη συρόμενη με φύλλα, τα οποία σύρονται παράλληλα στην όψη, καλύπτοντας γειτονικές επιφάνειες, όταν είναι ανοικτά, η αρθρωτή συρόμενη αποτελείται από περισσότερα φύλλα συνδεδεμένα μμεταξύ τους. Κινείται σε κατακόρυφους ή οριζόντιους οδηγούς και σταθεροποιείται, σε ανοικτή θέση, παράλληλα και σε μικρή απόσταση από την οροφή ή πλευρικό τοίχο του χώρου αντίστοιχα.
- **Περιτυλισσόμενη** με φύλλο, το οποίο περιτυλίγεται σε κατακόρυφο ή οριζόντιο τύμπανο. Αποτελείται από επιμήκεις διατομές αρθρωτά συνδεδεμένες μμεταξύ τους.

Ως υλικά κατασκευής Χρησιμοποιούνται το ξύλο, το αλουμίνιο, ο χάλυβας και το PVC. Τα φύλλα συνήθως έχουν ως πυρήνα θερμομονωτικό αφρό πολουρεθάνης. Η χρησιμοποίηση τζαμιών δεν αποκλείεται, εφόσον τηρούνται όσα αναφέρονται αντίστοιχα για τις εξωτερικές πόρτες.

Ο χειρισμός μπορεί να είναι χειροκίνητος ή μηχανοκίνητος με ή χωρίς αυτοματισμό ενεργοποίησης. Η επαναφορά του φύλλου στην κλειστή θέση μπορεί να γίνεται αυτόματα σε ορισμένο χρόνο μετά το άνοιγμα, η κίνηση του φύλλου όμως θα πρέπει να διακόπτεται αν συναντήσει εμπόδιο.

4.6.12. Πόρτες βιομηχανικών εγκαταστάσεων

Οι βιομηχανικές πόρτες συνήθως καλύπτουν μεγάλα ανοίγματα και χαρακτηρίζονται από αυξημένη διέλευση ατόμων και υλικών. Έχουν ιδιαίτερες ανάγκες μηχανισμών και αυτοματισμών και συχνά πρέπει να ικανοποιούν ειδικές απαιτήσεις. Από άποψη τρόπων λειτουργίας οι πόρτες αυτές παρουσιάζουν μικρότερη ποικιλία από την προηγούμενη ομάδα. Οι μεγάλες διαστάσεις των ανοιγμάτων δεν είναι δυνατό να καλυφθούν πάντοτε με μονόφυλλες ή δίφυλλες πόρτες, ανασυρόμενες ή στρεφόμενες. **Οι βιομηχανικές πόρτες μπορεί να είναι συρόμενες, ανασυρόμενες, πτυσσόμενες ή περιτυλισσόμενες** με ισχυρούς μηχανισμούς και εξαρτήματα σύνδεσης των φύλλων, ανάρτησης και λειτουργίας. Η θερμική προστασία και ο φυσικός φωτισμός του χώρου αποτελούν σημαντικές παραμέτρους, ιδιαίτερα για χώρο εργασίας, όπου απαιτούνται συνθήκες οπτικής και θερμικής άνεσης.

- **Ανασυρόμενες.** Αυτές μπορεί να κινούνται σε παράλληλους οδηγούς οροφής, οπότε για το άνοιγμα ανατρέπονται μέχρι να φτάσουν σε θέση παράλληλη με την οροφή. Μπορεί εξάλλου να ανατρέπονται με τη βοήθεια αντιβάρου ή ελατηρίου αντιστάθμισης του βάρους. Αν αποτελούνται από τεμάχια οριζόντια αρθρωμένα μεταξύ τους, τότε απαιτείται μικρότερος ελεύθερος χώρος κατά την ανατροπή.

- **Περιτυλισσόμενες.** Αποτελούνται από οριζόντιες περσίδες αρθρωμένες μεταξύ τους, οι οποίες κατά το άνοιγμα της πόρτας **περιτυλίγονται γύρω από άξονα οροφής παράλληλο προς αυτές.** Σπανιότερα τα ρολά αποτελούνται από κατακόρυφες περσίδες που κινούνται σε οδηγούς δαπέδου και οροφής και περιτυλίγονται σε κατακόρυφο άξονα σε μια από τις παραστάδες του ανοίγματος. Οι πόρτες μορφής ρολού εξυπηρετούν σε περιπτώσεις περιορισμένου χώρου.

- **Πτυσσόμενες.** Αποτελούνται από φύλλα κατακόρυφα αρθρωμένα μεταξύ τους, τα οποία **αναρτώνται σε οδηγούς οροφής με τροχίσκους.** Κατά το πλήρες άνοιγμα της πόρτας, τα φύλλα συγκεντρώνονται στη μία ή και στις δυο παραστάδες του ανοίγματος, σε επαφή μεταξύ τους. Σπανιότερη είναι η ποικιλία πτυσσόμενων θυρών στις οποίες τα φύλλα είναι οριζόντια αρθρωμένα μεταξύ τους και κατά το άνοιγμα συγκεντρώνονται σε επαφή μεταξύ τους στο πρέκι του ανοίγματος. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και οι **τηλεσκοπικές πόρτες.** Αυτές αποτελούνται από τεμάχια τα οποία κατά το άνοιγμα εισέρχονται το καθένα μέσα στο επόμενο και τελικά συγκεντρώνονται όλα μέσα στο τεμάχιο που είναι αναρτημένο στην οροφή **πίσω** από το πρέκι του ανοίγματος.

Οι βιομηχανικές πόρτες μπορεί να κατασκευαστούν από τα συνηθισμένα υλικά κατασκευής θυρών, όπως ξύλο, μέταλλα, συνθετικά υλικά και γυαλί καθώς και από συνδυασμούς αυτών. **Τα θυρόφυλλα κατασκευάζονται** συνήθως από θερμογαλβανισμένο χάλυβα ή ανοδιωμένο αλουμίνιο με πυρήνα από μονωτικό υλικό, είτε από ξύλο σε συνδυασμό με προ ιόντα ξύλου. Όταν δεν απαιτείται φυσικός φωτισμός ή θερμομόνωση, η κατασκευή είναι απλούστερη και αποτελείται από διαμορφωμένα μεταλλικά φύλλα ενισχυμένα με ανάλογες διατομές. Οι μεταλλικές πόρτες αποτελούνται από σκελετό κοίλων ή γωνιακών διατομών και πλήρωση από μονές ή διπλές λαμαρίνες οι οποίες στερεώνονται στο σκελετό. Οι **χαλύβδινες πόρτες** μπορούν να εξυπηρετήσουν μεγάλα ανοίγματα λόγω της μεγάλης αντοχής και ακαμψίας του υλικού. Για τις εξωτερικές χαλύβδινες πόρτες χρησιμοποιείται συνήθως γαλβανισμένος χάλυβας για προστασία από τη διάβρωση. Οι **εξωτερικές πόρτες αλουμινίου** κατασκευάζονται με σκελετό από διατομές συμπαγείς ή ειδικές διμελείς ή μονωτικές για τη διακοπή των θερμογεφυρών μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Υπάρχουν επίσης μεταλλικές πόρτες με χαλύβδινο σκελετό και πλήρωση από αλουμίνιο. Οι **συνθετικές πόρτες** κατασκευάζονται συνήθως από άκαμπτα θερμοπλαστικά ή θερμοσκληρυμένα υλικά τα οποία μπορεί να είναι ενισχυμένα με υαλοίνες. Οι συνθετικές διατομές σκελετού θυρών μπορεί να είναι κυψελωτές για θερμομόνωση και ενισχυμένες με εσωτερικές μεταλλικές ράβδους για μεγαλύτερη ακαμψία. Υπάρχουν επίσης διατομές σκελετού θυρών σύνθετες από μέταλλο και συνθετικό υλικό, για συνδυασμό αντοχής και θερμομόνωσης. Οι πόρτες από λουρίδες ή πετάσματα κατασκευάζονται από εύκαμπτα συνθετικά υλικά τα οποία μπορεί να είναι διαφανή. **Οι αρμοί μεταξύ των φύλλων** καθώς και με τους οδηγούς και το δάπεδο σφραγίζονται στεγανά με ειδικές ελαστικές διατομές. Τα φύλλα μπορεί να είναι ολόσωμα ή τζαμωτά ή να διαθέτουν ανοίγματα αερισμού. Το μέγεθος των ανοιγμάτων φυσικού φωτισμού ή αερισμού περιορίζεται μόνο από παραμέτρους θερμομόνωσης, πυροπροστασίας και ασφάλειας καθώς και από τις διαστάσεις των στοιχείων του σκελετού των φύλλων. **Ένα κρίσιμο στοιχείο των θυρών αυτού του είδους είναι η αντοχή σε ανεμοπίεση.** Η επιφάνεια του θυρόφυλλου είναι εξαιρετικά μμεγάλη όπως και ο χώρος, τον οποίο κλείνει. Η κατασκευή οφείλει να ανθίσταται ικανοποιητικά στην πίεση του ανέμου και να μην επηρεάζεται ως προς τη λειτουργία ή τη συμπεριφορά της σε άλλους παράγοντες. Οι σύγχρονες βιομηχανικές πόρτες μπορεί να είναι εφοδιασμένες με **συστήματα αυτόματης λειτουργίας**, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη χρήση τους και η ασφάλεια των χώρων. Οι αυτόματες λειτουργίες που μπορεί να εξασφαλίζονται περιλαμβάνουν την ανίχνευση της ζήτησης για πρόσβαση, την αναγνώριση της ταυτότητας των ατόμων, τη λήψη εντολής για λειτουργία, τον έλεγχο της πρόσβασης, το χρονικό προγραμματισμό της

λειτουργίας και την ενεργοποίηση των μηχανισμών κίνησης και ασφάλισης. Οι αυτοματισμοί βιομηχανικών θυρών είναι ανάλογοι με το είδος ανοίγματος κάθε πόρτας **και ο χειρισμός τους μπορεί να γίνει επιτόπου ή από απόσταση ή ακόμη με τον προγραμματισμό μιας σειράς εντολών**. Σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος, χρειάζεται να υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητου χειρισμού της βιομηχανικής πόρτας.

5. Οικοδομή και κουφώματα.

5.1. Γενικά

Σ'αυτές τις κατασκευές ανήκουν τα σταθερά δομημένα στοιχεία κτιρίων και χώρων, οι πόρτες, παράθυρα, σκάλες ελαφριά διαχωριστικά τοιχώματα, επενδύσεις τοίχων και οροφών καθώς και τα εντοιχισμένα ντουλάπια. Είναι δομικά στοιχεία - μέρη του κτίσματος και κατασκευάζονται συνήθως από ξύλο η παράγωγα του ξύλου. Μπορούν όμως να κατασκευαστούν επίσης από μέταλλα και συνθετικά υλικά μαζί η μόνο από ένα από αυτά τα υλικά. Στις **ξυλουργικές εργασίες** ανήκουν η κατασκευή των παραθύρων, οι εξώπορτες, πύλες, εσωτερικές πόρτες, ελαφρά διαχωρισμένα εντοιχισμένα ντουλάπια, επενδύσεις τοίχων και οροφών. Τα παράθυρα, οι εξώπορτες, οι πύλες και επίσης απλές πόρτες δωματίων και τα διαχωριστικά τοιχώματα συχνά χαρακτηρίζονται σαν οικοδομικές ξυλουργικές εργασίες, οι εσωτερικές πόρτες επενδύσεως καπλαμά, επενδύσεις τοίχων και οροφών καθώς και τα εντοιχισμένα ντουλάπια σαν εσωτερικές εργασίες αποπερατώσεως. Στη νότια Γερμανία τα παράθυρα κατασκευάζονται από τους υαλοτεχνίτες.

Η ανέγερση ενός κτιρίου απαιτεί κατάλληλη συνεργασία πολλών χειροτεχνικών κλάδων. Για να μπορέσει να αποδοθεί μία χωρίς προβλήματα άψογη εργασία πρέπει να τηρηθούν ορισμένες κατευθυντήριες γραμμές και προϋποθέσεις καθώς και ελάχιστες απαιτήσεις του εργοδότη και του εντολοδόχου. Οι κατευθυντήριες γραμμές συμπεριλαμβάνονται στους κανονισμούς μισθώσεως εργασίας για οικοδομικές αποδόσεις, σε συντομία VOB.

5.2. Τοποθέτηση Κουφωμάτων Στην Οικοδομή.

Ένα σωστά κατασκευασμένο κούφωμα χρειάζεται σωστή τοποθέτηση για να λειτουργεί άψογα. **Τα ελαττώματα της εφαρμογής του κουφώματος αντανakλώνται στη λειτουργία και στην αποτελεσματικότητά του.** Η εφαρμογή των κουφωμάτων πρέπει να γίνεται από ειδικευμένα συνεργεία του κατασκευαστή, είτε πρόκειται για νέα κατασκευή, είτε για ανακαίνιση - αντικατάσταση κουφωμάτων. Με τον τρόπο αυτό ο κατασκευαστής αναλαμβάνει και την ευθύνη για την καλή λειτουργία. Ο τρόπος εφαρμογής μπορεί να διαφέρει τόσο μεταξύ κατασκευαστών όσο και μεταξύ διαφορετικών κουφωμάτων (μέγεθος, γεωμετρία, τρόπος λειτουργίας κτλ.). Τα συνθετικά και τα μμεταλλικά καθώς και τα

βιομηχανοποιημένα ξύλινα κουφώματα τοποθετούνται σε πλήρως διαμορφωμένα ανοίγματα (ποδιές, πρέκια, παραστάδες με διαμορφωμένη την τελική επιφάνεια). **Προϋπόθεση για την άψογη εφαρμογή αποτελεί η σωστή κατασκευή, ενώ προϋπόθεση γι' αυτήν, η επιμελημένη αποτύπωση της γεωμετρίας του ανοίγματος** (διαστάσεις, κατακορυφότητα, αποκλίσεις, καμπύλες κτλ.). Οι τελικές επιφάνειες των δομικών στοιχείων μπορεί να μην ικανοποιούν απόλυτα τις απαιτούμενες συνθήκες για την τοποθέτηση του κουφώματος και αυτό θα πρέπει να είναι γνωστό πριν από την κατασκευή του, ώστε να αντιμετωπιστεί κατάλληλα. **Η στερέωση του πλαισίου** (κάσα) στα δομικά στοιχεία γίνεται πάντοτε με μηχανικό τρόπο. Η υδατοστεγής και αεροστεγής σφράγιση του αργού μεταξύ των δομικών στοιχείων και του πλαισίου είναι απαραίτητη, για να αποκλειστεί κάθε πιθανότητα διείσδυσης αέρα ή υγρασίας ή δημιουργίας θερμογεφυρών. Οι ενώσεις των αξόνων προσαρμογής πλαισίου και φύλλων πρέπει να μη συμπίπτουν με τις γωνίες του κουφώματος. Μεγάλη σημασία για τη συνολική κατασκευή του κουφώματος έχει η **ακρίβεια των συναρμογών ή συγκολλήσεων**, αφού έστω και μικρές ατέλειες είναι πιθανό να προξενήσουν προβλήματα στην εφαρμογή και στη λειτουργία του. Γενικά, άψογες συναρμογές και αλφάδιασμα κατά την τοποθέτηση αποτελούν απαραίτητες προϋποθέσεις για λειτουργία χωρίς προβλήματα. **Η τοποθέτηση και στερέωση του κουφώματος στο άνοιγμα αποτελεί ένα από τα βασικά σημεία στο οποίο επιβάλλεται απόλυτη στεγανότητα.** Το οικοδομικό άνοιγμα πρέπει να κατασκευάζεται περίπου 2 cm μεγαλύτερο από την κάσα(1cm εκατέρωθεν), ώστε να διευκολύνεται η προσαρμογή. Η στερέωση της κάσας στο οικοδομικό άνοιγμα γίνεται με τζινέτια , τάκους ή βύσματα και στεγανώνεται με στόκο ή διογκωμένο μονωτικό αφρό. Από διαφόρους κατασκευαστές έχουν αναπτυχθεί **ειδικά συστήματα αερισμού διαμέσου των κουφωμάτων** . Συνδυάζοντας οπές στα ελαστικά παρεμβύσματα και στα τοιχώματα των θαλάμων των πολυθαλαμικών διατομών αλουμινίου ή PVC ,επιτρέπουν την είσοδο νωπού αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον. Ο αέρας προθερμαίνεται καθώς κινείται στους θαλάμους ενώ καθαρίζεται από ειδικά φίλτρα τοποθετημένα στη διαδρομή του. Η εισροή αέρα διακόπτεται με κατάλληλες διατάξεις , όταν η ένταση του ανέμου υπερβεί συγκεκριμένο όριο. Η συγκέντρωση και απομάκρυνση των νερών αποτελεί ένα σοβαρό ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπίζεται από το στάδιο της κατασκευής του κουφώματος. **Η απομάκρυνση των νερών από προσπίπτουσα βροχή** (συνδυασμός βροχής και ανέμου) αποτελεί σοβαρό ζήτημα για όλα τα εξωτερικά κουφώματα. Οι κάτω από συνήθεις συνθήκες στεγανοί, με την παρεμβολή των παρεμβυσμάτων , αρμοί μεταξύ φύλλων , μεταξύ πλαισίου και φύλλου καθώς και μεταξύ τζαμιών και στοιχείων σκελετού του κουφώματος , δεν είναι δυνατό να παραμείνουν απόλυτα στεγανοί με την επίδραση του ανέμου. Το νερό που εισρέει

απομακρύνεται μέσω κατάλληλων οπών , οι οποίες διανοίγονται στις ποδιές των φύλλων καθώς και στην ποδιά του πλαισίου του κουφώματος(κατωκάσι).Η χρησιμοποίηση διατομών με κατάλληλη διαμόρφωση είναι απαραίτητη

5.3. Τρόπος Λειτουργίας Των Κουφωμάτων Στην Οικοδομή.

Κάθε κούφωμα αποτελείται από δυο μέρη, λειτουργικά και μορφολογικά διακεκριμένα, το πλαίσιο και τα φύλλα, σταθερά ή κινητά. Το πλαίσιο στερεώνεται σταθερά και στεγανά στα δομικά στοιχεία πλευρές του ανοίγματος και εξασφαλίζει τις απαραίτητες προϋποθέσεις για την ασφαλή και ομαλή λειτουργία των φύλλων (ασφάλιση, ανάρτηση, στεγανότητα κτλ.). Το φύλλο αποτελεί μια ολοκληρωμένη κατασκευή, η οποία συντίθεται από διάφορα στοιχεία (συνήθως σκελετό και πλήρωση) από το ίδιο ή από διαφορετικά υλικά και με διαφορετικές μορφές. Όταν το φύλλο είναι σταθερό, ο σκελετός ή μέρος του σκελετού του ταυτίζεται με το πλαίσιο του κουφώματος. **Ο τρόπος λειτουργίας των κινητών φύλλων χαρακτηρίζει το κούφωμα. Οι βασικοί τρόποι λειτουργίας είναι η περιστροφή του φύλλου και η μετάθεσή του παράλληλα με την επιφάνεια του ανοίγματος.** Ο άξονας περιστροφής του φύλλου μπορεί να είναι κατακόρυφος ή οριζόντιος, τοποθετημένος σε μια πλευρά ή σε ενδιάμεση θέση του φύλλου, ενώ υπάρχει δυνατότητα συνδυασμού κάθετου και οριζόντιου άξονα στο ίδιο φύλλο (ανοιγοανακλινόμενο). **Στα συρόμενα**, η μετατόπιση του φύλλου μπορεί να πραγματοποιείται κατά την οριζόντια διεύθυνση με ή χωρίς επαλληλία των φύλλων είτε κατά την κατακόρυφη διεύθυνση (ανασυρόμενα). Ανάλογα με την περίπτωση χρησιμοποιούνται και οι κατάλληλοι μηχανισμοί και εξαρτήματα ανάρτησης, λειτουργίας, σταθεροποίησης σε τυχαία θέση και ασφάλισης. **Τα περιστρεφόμενα περί κατακόρυφο άξονα απαιτούν κατά κανόνα τους απλούστερους μηχανισμούς**, ενώ τα ανοιγοανακλινόμενα και τα ανασυρόμενα τους πιο περίπλοκους. **Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας εξαρτάται τόσο από ιδιαιτερότητες των χώρων, τους οποίους εξυπηρετούν τα κουφώματα όσο και από το μέγεθος και το βάρος των κινητών φύλλων.** Η διάκριση των κουφωμάτων σε πόρτες και παράθυρα βασίζεται στις δυνατότητες φυσικής επικοινωνίας που παρέχουν, ενώ η διάκριση σε εσωτερικά και εξωτερικά, στις διαφοροποιήσεις των τεχνικών χαρακτηριστικών και απαιτήσεων. Από τους δυο βασικούς τρόπους λειτουργίας των κουφωμάτων καθώς και από τους συνδυασμούς και τις παραλλαγές τους προκύπτουν οι παρακάτω περισσότερο **συνήθεις τύποι κουφωμάτων:**

- **Στρεφόμενα** (ανοιγόμενα) μονόφυλλα ή δίφυλλα και επιστροφικές πόρτες. Το φύλλο στρέφεται περί κατακόρυφο άξονα στην πλευρά που αποτελεί και τη σύνδεση με το πλαίσιο. Το ίχνος της ελεύθερης πλευράς διαγράφει ημικύκλιο ή τεταρτοκύκλιο στο χώρο μέσα στον

οποίο ανοίγει. Η επιστροφική πόρτα έχει τη δυνατότητα να ανοίγει και προς τους δυο χώρους που συνδέει. Στην περίπτωση αυτή το φύλλο ασφαλίζει στο δάπεδο (κατώφλι) και στο πρέκι.

5.4. Ανοχές Διαστάσεων στην Οικοδομή.

Στους κανονισμούς DIN 18202 δίδονται οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις ανοιγμάτων τοίχου και οροφής, κόγχες υψών ορόφου και πλατύσκαλου καθώς και για πάνω επιφάνειες τοίχων, κάτω πλευρές ορόφων και πατωμάτων. Οι αποκλίσεις διαστάσεων σχετίζονται κάθε φορά με την περιοχή της ονομαστικής διαστάσεως και το βαθμό αποπερατώσεως του κατασκευαστικού - δομικού στοιχείου, Π.χ: οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις σε μεγάλες ονομαστικές διαστάσεις είναι μεγαλύτερες από ότι σε μικρότερες κατά τον ίδιο τρόπο σε είδη έτοιμες σοβατισμένες η επιστρωμένες με πλάκες (πλακίδια) επιφάνειες οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις είναι μικρότερες από ότι σε μη επεξεργασμένες επιφάνειες.

Ετσι επιτρέπεται στα κάθετα (νήμα της στάθμης) και οριζόντια (αλφάδι) ανοίγματα τοίχου, μεγέθους 1m έως 2,5 m να αποκλίνουν μόνο 5mm από το νερό, όταν οι τοίχοι είναι σοβαντισμένοι ή είδη έχουν επενδυθεί με ορατή τοιχοποιία. Ανοίγματα μεγέθους έως 2,5 m επιτρέπεται να αποκλίνουν 5 mm από την ονομαστική διάσταση και οι έτοιμοι σοβαντισμένοι τοίχοι και τοποθετημένα πατώματα πρέπει να είναι τόσο επίπεδα, ώστε σε μια απόσταση 4m οι ανωμαλίες του επιπέδου να μην υπερβαίνουν τα 10 mm (πίνακας 1).

5.5. Επιμέτρηση Ανοιγμάτων Τοιχοποιίας.

Στα ανοίγματα τοίχων μετριέται πρώτα το πλάτος και μετά το ύψος της ονομαστικής διαστάσεως. Στα ανοίγματα παραθύρων αυτές είναι οι καθαρές διαστάσεις (φωτισμού). Οι εσωτερικές επιφάνειες (ανοιγμάτων) τοίχου μπορούν να εκτελούνται χωρίς ή με εσοχή, όπως εσωτερική ή εξωτερική εσοχή. Η διάσταση της εσοχής τότε παίρνεται ξεχωριστά. Σε ανοίγματα πόρτας μετριέται το πλάτος ακριβώς, όπως η ονομαστική διάσταση πλάτους στα παράθυρα. Αντίθετα το ύψος της ονομαστικής διαστάσεως των ανοιγμάτων πόρτας μετριέται από την επάνω επιφάνεια του ετοιμού πατώματος (OFF η ΕΕΠ) έως την κάτω ακμή του πρεκιού. Η διάσταση πρέπει να παίρνεται στο χώρο στον οποίο θα ανοίξει η πόρτα. Στις αποτυπώσεις νέου κτίσματος κατά κανόνα δεν υπάρχει κανένα έτοιμο πάτωμα, γι' αυτό και καθορίζεται προσεκτικά η OFF (ΕΕΠ) από τον υπεύθυνο της οικοδομής με τη χάραξη του μέτρου.

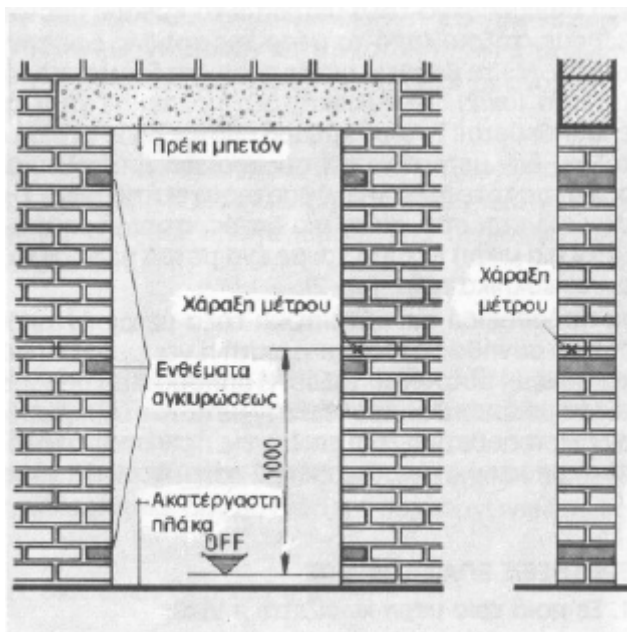
Πίνακας 1. ΑΝΟΧΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΔΟΜΗ

Επιτρεπόμενες αποκλίσεις σε mm στα έτοιμα δομικά στοιχεία σύμφωνα με της DIN 18 202

	Περιοχή ονομαστικών διαστάσεων		
	έως 1m	πάνω από 1m έως 2,5 m	πάνω από 2,5m έως 5m
Ανοίγματα	± 5	± 5	± 10
Κύθεταις και οριζόντιες εσωτερικές επιφάνειες	5	5	10

Επιτρεπόμενες ανοχές επιπέδων σε m m στα έτοιμα δομικά στοιχεία σύμφωνα με τους DIN 18202

	Απόσταση των σημείων μετρήσεως		
	έως 1 m	έως 4 m	έως 10 m
Τοίχοι και οροφές	5	10	20
έτοιμα πατώματα	4	10	12



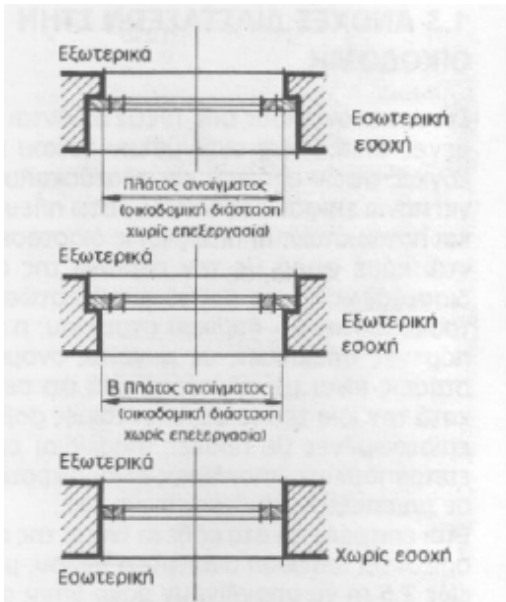
Σχήμα 1. Άνοιγμα πόρτας σε τοιχοποιία με χάραξη μέτρου

Πίνακας 2. Σχέση μεταξύ όγκων μέτρου, πρότυπων οικοδομικών διαστάσεων και ονομαστικών διαστάσεων

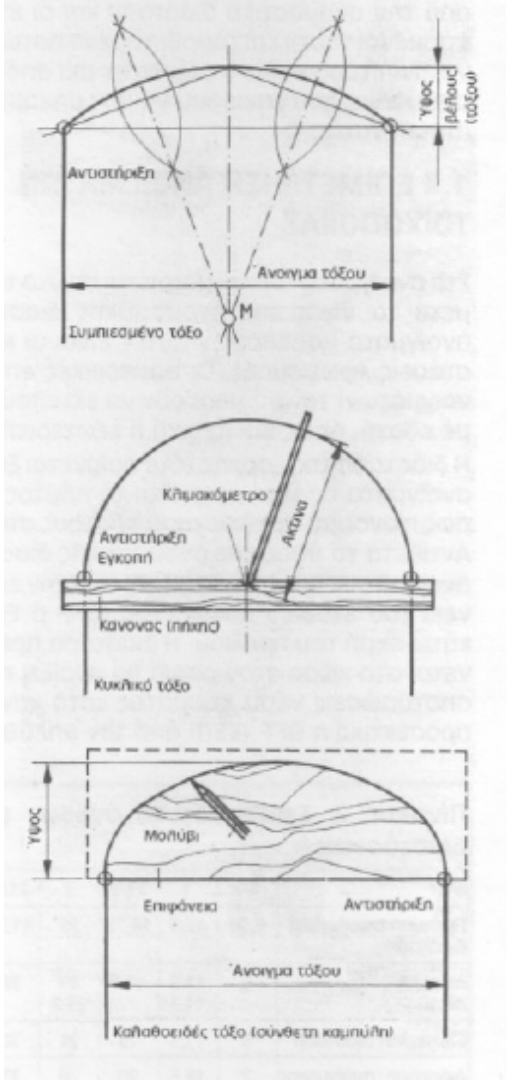
mm	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2	7	7 1/2	8	16	24
Πρότυπη οικοδομική διάσταση	6,25	12,5	18,75	25	31,25	37,5	43,75	50	56,25	62,5	68,75	75	81,25	87,5	93,75	100	200	300
Διάσταση λίθου	5	11,5 11,3	17,5	24 23,8	30	36,5	-	49 49,5	-	62,5	-	-	-	-	-	99	-	-
Εξωτερική διάσταση	5	11,5	18	24	30	36,5	43	49	55	61,5	68	74	80	86,5	93	99	199	299
Διάσταση ανοίγματος	7	13,5	20	26	32	38,5	45	51	57	63,5	70	76	82	88,5	95	101	201	301
Διάσταση προσεχτής	6	12,5	19	25	31	37,5	44	50	56	62,5	69	75	81	87,5	94	100	200	300

Αυτό χαράσσεται καλύτερα πλησίον του ανοίγματος της πόρτας ένα μέτρο πάνω από την μελλοντική επιφάνεια του ετοιμού πατώματος, στην τοιχοποιία (σχ. 1, σελ. 11). Η χάραξη του μέτρου σχηματίζει το σημείο εκκινήσεως για την τοποθέτηση του κατωφλιού, της πόρτας και του πατώματος. Εάν η χάραξη του μέτρου δεν είναι πλησίον του προς μέτρηση ανοίγματος μπορούμε να τη μεταφέρουμε με τη βοήθεια του αλφαδολάστιχου από μία δεδομένη θέση σε μία άλλη. Η μία άκρη του αλφαδολάστιχου τότε συγκρατείται στο σταθερό σημείο. Το άλλο άκρο μεταφέρεται κατά το ύψος έως ότου η επιφάνεια του ύδατος τοποθετηθεί στο ύψος του σταθερού σημείου. Θα πρέπει να προσεχθεί ώστε να μη τσακίσει το λάστιχο. Ένα άλλο σημείο βάσεως για την επιφάνεια του ετοιμού πατώματος μπορούν να είναι τα σκαλοπάτια εξόδου μιας είδη έτοιμης σκάλας. Η επιμέτρηση τοξοειδούς μορφής πόρτας και ανοίγματος παραθύρου καθώς και μη ορθογώνιων επιφανειών πρέπει στην οικοδομή να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η εκάστοτε μορφή να μπορεί να ξανασχεδιαστεί στο εργοτάξιο σε κλίμακα 1:1. Σε όλα τα τόξα πρέπει να ελέγχονται για την οριζόντια θέση τους οι αντιστηρίξεις (αρχές τόξου). Η απόσταση από αντιστήριξη σε αντιστήριξη είναι το άνοιγμα του τόξου.

Στα συμπίεσμένα τόξα μετριέται το καθαρό πλάτος και το ύψος βέλους (τόξου) (από το μέσο της χορδής έως την κορυφή του τόξου). Με τη βοήθεια αυτής της διαστάσεως μπορεί να χαραχθεί το τόξο (σχ.2). Το κυκλικό τόξο πρέπει σε κάθε περίπτωση να επαληθεύεται. Το μισό καθαρό πλάτος δίνει τη μισή διάμετρο του τόξου. Εάν μετρηθεί από την κορυφή του τόξου κάθετα σε μία οριζόντια τότε δείχνει το ύψος της αντιστηρίξεως. Σ' αυτό το ύψος στερεώνεται στον τοίχο μία δοκός, στην μέση της δοκού χαράζεται μία μικρή εγκοπή και με ένα μέτρο η μία πήχη ξαναελέγχεται το κυκλικό τόξο. (σχ. 2). Τα καλαθοειδή και ελλειπτικά τόξα μετριούνται δυσκολότερα, επειδή συνήθως δεν είναι γνωστή η γεωμετρική μέθοδος για την κατασκευή αυτού του τόξου. Η απλούστερη απόδοση αυτού του τόξου μπορεί να επιτευχθεί εάν μετά τον καθορισμό της αντιστηρίξεως τοποθετηθεί μία επιφάνεια πριν από το τόξο και χαραχθεί αυτό από την ανάποδη πλευρά πάνω στην επιφάνεια (σχ.2).



Σχήμα 1. Είδη εσοχών και διαστάσεις πλάτους στα ανοίγματα



Σχήμα 2. Επιμέτρηση και χάραξη τόξων

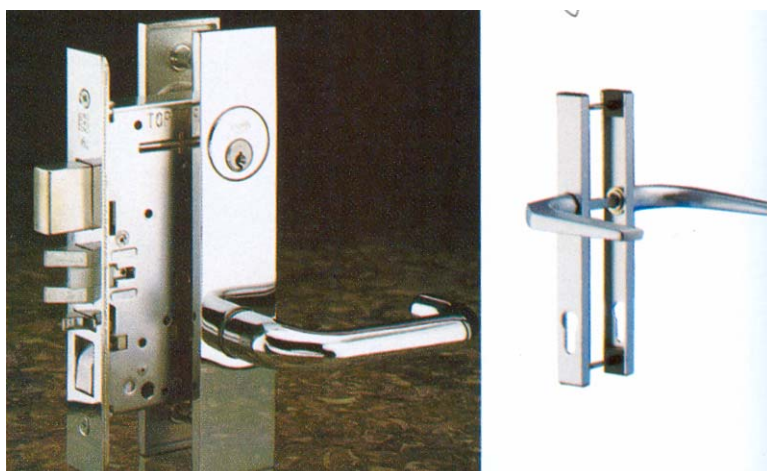
6. Εξαρτήματα πόρτας.

6.1. Εξαρτήματα για μέτρα προστασίας.

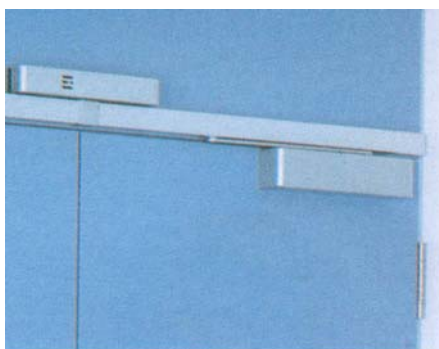
Συχνά απαραίτητο συμπλήρωμα ασφάλειας και σκίασης των εξωτερικών κουφωμάτων, **τα πετάσματα προστασίας αποτελούν είτε αυτοτελείς ανεξάρτητες κατασκευές που προσαρμόζονται στα κουφώματα είτε στοιχεία ενσωματωμένα στη συνολική κατασκευή του κουφώματος.** Για την κατασκευή τους Χρησιμοποιούνται κατά κανόνα περσίδες, δηλαδή επιμήκη στοιχεία ξύλο, μέταλλο ή συνθετικό υλικά, Στα συρόμενα καθώς και στα πτυσσόμενα συστήματα οι περσίδες συνδέονται μεταξύ τους και περιλαμβάνονται από σταθερό πλαίσιο, το οποίο έχει τη δυνατότητα να κινείται σε οριζόντιους οδηγούς. Στα περιελισσόμενα συστήματα (ρολά), οι περσίδες αρθρώνονται με τρόπο που να μπορούν να περιτυλιχθούν σε κυλινδρικό τύμπανο και κινούνται σε κατακόρυφους οδηγούς με τη βοήθεια κατάλληλου μηχανισμού. Ο μηχανισμός μπορεί να είναι χειροκίνητος ή ηλεκτροκίνητος με ή χωρίς αυτοματισμό και με χειρισμό από τον εσωτερικό χώρο. Όταν τα πετάσματα προστασίας αποτελούν στοιχεία της κατασκευής του κουφώματος, η θεώρησή τους ως ενιαίο σύνολο με το κούφωμα είναι απαραίτητη. Η συμμετοχή των στοιχείων του πετάσματος, ειδικά στην περίπτωση των ρολών, δεν επιτρέπεται να επηρεάζει αρνητικά τη συμπεριφορά και τη λειτουργία του κουφώματος. **Οι οποιεσδήποτε δοκιμές και έλεγχοι θα πρέπει να αναφέρονται στο κούφωμα με το πέτασμα συνολικά.** Η μόνωση, η υδατοστεγανότητα και η αεροστεγανότητα των κουτιών των ρολών απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή. Τα σύγχρονα παντζούρια και ρολά παραδίδονται συνήθως μαζί με τα παράθυρα και είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό. Ανάλογα με τον τύπο τους τα στοιχεία προστασίας εκπληρώνουν σε κάποιο βαθμό τις πιο κάτω λειτουργίες:

- Συμβάλλουν στη θερμομόνωση και στην ηχομόνωση του κτιρίου. Η σωστή χρήση τους μπορεί να βοηθήσει στην εξοικονόμηση ενέργειας για τη θέρμανση και τον κλιματισμό του κτιρίου.
- Ρυθμίζουν το φυσικό φωτισμό στον εσωτερικό χώρο ανάλογα με το είδος τους και τις προτιμήσεις των χρηστών .
- Συμβάλλουν στην ασφάλεια του κτιρίου από παραβιάσεις και προστατεύουν τους χρήστες από πτώσεις. Οι τύποι στοιχείων προστασίας ανοιγμάτων διακρίνονται ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας και την κατασκευή τους.

Σχήμα 1. Μηχανισμοί λειτουργίας και ασφάλισης θυρών



Σχήμα 2. Αυτοματισμός ασφάλισης πυραντοχής πόρτας



- **Περιστρεφόμενες πόρτες.** Πρόκειται για κατασκευές που αποτελούνται συνήθως από τέσσερα φύλλα συνδεδεμένα μεταξύ τους σε σχήμα σταυρού (σε κάτοψη). Το σύστημα περιστρέφεται κατά μια συγκεκριμένη φορά περί κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από το κέντρο του σταυρού. Οι κατασκευές αυτές έχουν τη δυνατότητα να μετατρέπονται σε μόνιμα ανοικτές, ενώ είναι εφοδιασμένες με φύλλα που κλείνουν και ασφαλίζουν το χώρο περιστροφής.
- **Συρόμενα.** Σύρονται σε οριζόντιους οδηγούς με τη βοήθεια μηχανισμών κύλισης σε επαφή με τον τοίχο με άλλο φύλλο (τηλεσκοπικά) ή διαμορφωμένο κενό στον τοίχο. Ειδική περίπτωση αποτελούν τα τυποποιημένα ολοκληρωμένα συστήματα συρόμενων, που αποτελούνται από μεταλλική κατασκευή υποδοχής του φύλλου, η οποία ενσωματώνεται στον τοίχο.

- **Τα ανασυρόμενα** αποτελούν παραλλαγή των συρόμενων, αλλά με κατακόρυφους οδηγούς.
- **Οι πτυσσόμενες πόρτες** αποτελούνται από περισσότερα φύλλα αναρτημένα από οδηγό και συνδεδεμένα μεταξύ τους, ώστε σε πλήρη ανάπτυξη να καλύπτουν το άνοιγμα. Αποτελούν συνδυασμό των δυο βασικών τρόπων λειτουργίας. Η πόρτα ανοίγει ή κλείνει καθώς το φύλλο σύρεται προς τη μια ή άλλη κατεύθυνση και συγχρόνως στρέφεται περί τον κατακόρυφο άξονα που διέρχεται από την ανάρτησή του, παρασύροντας τα επόμενα φύλλα και υποχρεώνοντας παρόμοια κίνηση.

6.2. Μηχανισμοί - Εξαρτήματα

Τα δυο μέρη ενός κουφώματος, φύλλο και πλαίσιο, συνδέονται λειτουργικά μεταξύ τους με εξαρτήματα και μηχανισμούς ανάρτησης, λειτουργίας, ασφάλισης, πυρασφάλειας, που επιτρέπουν το χειρισμό, την απρόσκοπτη κίνηση των φύλλων, τη σταθεροποίησή τους σε τυχαία ή κλειστή θέση καθώς και την ασφάλισή τους για αποκλεισμό του ανοίγματος.

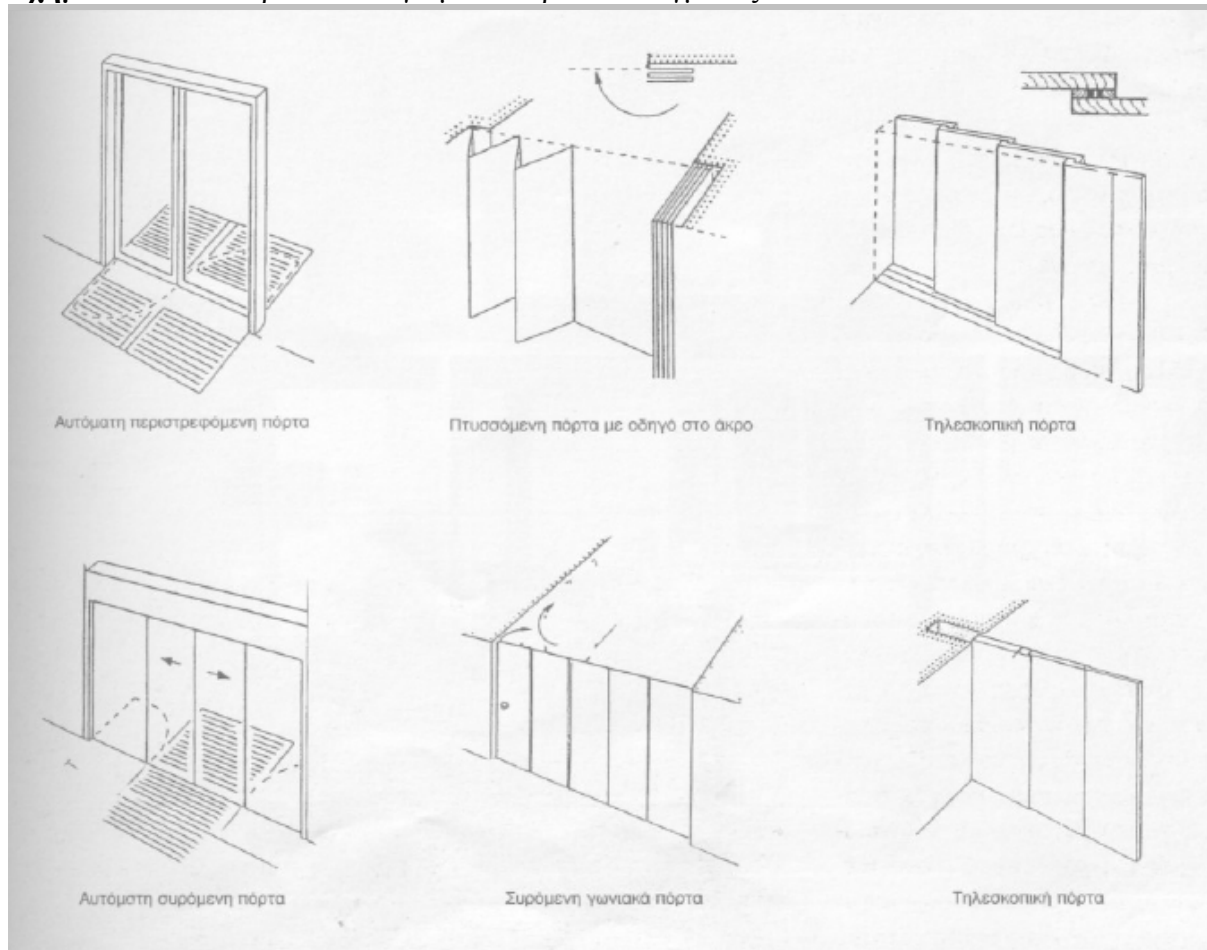
Τα εξαρτήματα, οι μηχανισμοί και οι αυτοματισμοί οφείλουν να:

- Ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις χρήσης και λειτουργίας του κουφώματος ή στις ειδικές προδιαγραφές του.
- Είναι συμβατοί με τα χαρακτηριστικά του κουφώματος (βάρος φύλλου, υλικό κατασκευής, τρόπος λειτουργίας κτλ.).
- Απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.
- Επιθεωρούνται, επισκευάζονται και αντικαθίστανται εύκολα και με σχετικά μικρή δαπάνη.
- Αντέχουν στις καταπονήσεις λόγω χρήσης καθώς και στις καταπονήσεις που υφίσταται το κούφωμα από τον προορισμό του (εξωτερικό, πυράντοχο κτλ.).
- Εξασφαλίζουν εύκολο χειρισμό του κουφώματος και του μηχανισμού.
- Είναι ασφαλείς στο χειρισμό.
- Δεν προκαλούν προβλήματα στους χρήστες.
- Είναι αθόρυβοι και δεν προξενούν φθορές στο κούφωμα ή σε άλλα δομικά στοιχεία .

Στα εξαρτήματα και τους μηχανισμούς ανάρτησης και λειτουργίας των κουφωμάτων συμπεριλαμβάνονται οι στροφείς, μεντεσέδες, πορταδέλες των ανοιγόμενων, οι οδηγοί και οι μηχανισμοί ανάρτησης και κύλισης των συρόμενων φύλλων και των πτυσσόμενων θυρών,

οι μηχανισμοί περιστροφής, ανύψωσης, ανάσυρσης ή βύθισης, οι οδηγοί και μηχανισμοί περιτύλιξης καθώς και οι κάθε είδους και μορφής χειρολαβές (πόμολα) με τα αντίστοιχα παρελκόμενα.

Σχήμα 3. Τύποι θυρών ανάλογα με τον τρόπο ανοίγματος



Τα εξαρτήματα καθώς και οι μηχανισμοί ασφάλισης χρησιμοποιούνται για την πρόσκαιρη ή μακροχρόνια σταθεροποίηση ή ασφάλιση του φύλλου σε συγκεκριμένη θέση. Μπορεί να είναι απλά εξαρτήματα, όπως σύρτες, μάνταλα, σταθεροποιητές δαπέδου, πολύπλοκοι μηχανισμοί, όπως κλειδαριές απλές ή ασφάλειας, γρύλλοι αυτόματης επαναφοράς, μπάρες πανικού ή ηλεκτρονικές διατάξεις (μηχανισμοί ασφάλισης πυρανασχετικών θυρών). Συναφή με τους μηχανισμούς ασφάλισης των κουφωμάτων είναι τα συστήματα ελέγχου εισόδου. Σχεδιάζονται με βάση τις απαιτήσεις του χρήστη και τις ανάγκες που προκύπτουν από τη χρήση του χώρου. Διακρίνονται σε **τρεις βασικούς τύπους:**

- Τα ιεραρχικά, με δυο ή περισσότερα επίπεδα ασφάλισης, προορίζονται κυρίως για κτίρια γραφείων.

- Τα κεντρικά, κατάλληλα κυρίως για κτίρια κατοικιών, επιτρέπουν τον έλεγχο μιας ομάδας χώρων κοινόχρηστων ή ιδιωτικών με το ίδιο κλειδί, ιδιαίτερο για κάθε διαμέρισμα.

- Τα συνδυασμένα περιλαμβάνουν ένα κεντρικό κλειδί για την είσοδο του κτιρίου και τις εισόδους όλων των επιμέρους χώρων καθώς και μια σειρά κλειδιών, από τα οποία το καθένα είναι κατάλληλο μόνο για την κεντρική είσοδο και για την είσοδο ενός επιμέρους χώρου.

Ανεξάρτητα από τον τύπο, **τα συστήματα μπορεί να λειτουργούν είτε με μηχανικό, είτε με ηλεκτρονικό τρόπο.**

Τα μηχανικά συστήματα βασίζονται στο συνδυασμό του μεταλλικού κυλίνδρου με το μμεταλλικό κλειδί. Ο κώδικας ταυτότητας είναι χαραγμένος με διάφορες εγκοπές στο στέλεχος του κλειδιού, οι οποίες είναι αναγνώσιμες μόνο από έναν κύλινδρο ή μια ομάδα κυλίνδρων. Η χρησιμοποίηση του κλειδιού σε άλλο κύλινδρο είναι ανέφικτη, όπως και η ενεργοποίηση του κυλίνδρου με άλλο κλειδί.

Στα ηλεκτρονικά συστήματα χρησιμοποιείται κώδικας, ο οποίος είτε εισάγεται με τη βοήθεια πληκτρολογίου, είτε είναι αποθηκευμένος σε ηλεκτρονική μορφή σε κάποιο αντικείμενο, συνήθως κάρτα, που εισάγεται ή επιδεικνύεται σε αντίστοιχη συσκευή ανάγνωσης του κώδικα. Η ενεργοποίηση του συστήματος ασφάλισης της πόρτας πραγματοποιείται με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό ή με ηλεκτρομαγνητική διάταξη. Συνδυασμό των δυο ομάδων αποτελούν τα μμηχανικά συστήματα, στα οποία τόσο ο κύλινδρος όσο και το κλειδί περιέχουν ενσωματωμένο μικροτσίπ για την αναγνώριση ή αποθήκευση αντίστοιχα ηλεκτρονικού κώδικα. Η λειτουργία των συστημάτων αυτών βασίζεται στο συνδυασμό των δυο κωδικών, του μηχανικού και του ηλεκτρονικού.

Βασικό στοιχείο των μμηχανικών συστημάτων αποτελεί ο κύλινδρος του μηχανισμού ασφάλισης (κλειδαριά). Κύλινδροι παράγονται σε διάφορους τύπους και διαστάσεις, όπως με δυνατότητα χρήσης κλειδιού μόνο από τη μια ή και από τις δυο πλευρές, με περιστρεφόμενη χειρολαβή από τη μια πλευρά κτλ., ώστε να καλύπτουν όλες τις ενδεχόμενες απαιτήσεις της χρήσης του χώρου και της θέσης τοποθέτησης. Όλα τα επιμέρους στοιχεία των κυλίνδρων κατασκευάζονται από ανοξείδωτα κράματα, με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια, ώστε να αντιστοιχίζονται και να εφαρμόζουν απόλυτα. Ο βαθμός ασφάλειας εξαρτάται από τη διαμόρφωση των πύρων και των αντίστοιχων εγκοπών των κλειδιών. Ο αριθμός των κλειδιών προσδιορίζεται από το σχεδιασμό του συστήματος, ενώ η προστασία αντιγραφής εξασφαλίζεται από την κάρτα χρήστη, με την οποία συνοδεύεται το σύστημα.

6.3. Αυτοματισμοί

Οι αυτοματισμοί αναφέρονται τόσο στη λειτουργία όσο και στην ασφάλιση του κουφώματος. Γενικά, **ένας αυτοματισμός αποτελείται από ένα σύστημα ανίχνευσης της ζήτησης πρόσβασης συνδεδεμένο με ένα σύστημα κίνησης του φύλλου**. Το σύστημα ανίχνευσης μπορεί να λειτουργεί με φωτοκύτταρο, λέιζερ, τηλεχειρισμό, αφή (πλήκτρο, τάπητας κτλ.). Το σύστημα κίνησης του φύλλου αποτελείται από τον ηλεκτροκίνητο μηχανισμό και τα παρελκόμενά του. **Οι αυτοματισμοί πρέπει να έχουν τη δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας σε περίπτωση ανάγκης**. Τα θυροτηλέφωνα και οι θυροτηλεοράσεις αποτελούν την απλούστερη μορφή συστημάτων ασφάλειας. Ο έλεγχος και η επεξεργασία του εισερχόμενου σήματος και η διαβίβαση της εντολής απασφάλισης εισόδου εκτελούνται από τον άνθρωπο. Στην ολοκληρωμένη μορφή τους **τα συστήματα ασφάλειας είναι ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου πρόσβασης**, τα οποία προγραμματίζονται για να επιτρέπουν ή να αποκλείουν την είσοδο ή κίνηση σε συγκεκριμένους χώρους και συγκεκριμένες χρονικές περιόδους καθώς και σε επιλεγμένους χρήστες ή ομάδες χρηστών. Οι αισθητήρες ανιχνεύουν την κίνηση (υπέρυθρες ακτίνες, υπέρηχοι κτλ) ή λαμβάνουν το μήνυμα (πληκτρολόγηση κωδικού, εισαγωγή κάρτας ή κλειδιού, μαγνητικές επαφές κτλ.) και το διαβιβάζουν στην κεντρική μονάδα, όπου τον έλεγχο του εισερχομένου σήματος ακολουθεί η διαβίβαση της ανάλογης εντολής στην προγραμματισμένη αντίστοιχη έξοδο (τηλέφωνο, συναγερμός ηχητικού ή και οπτικού σήματος, μηχανισμοί ασφάλισης ή απασφάλισης κουφωμάτων χώρων κτλ). Τα συστήματα ασφάλειας και οι αντίστοιχοι εξοπλισμοί αποτελούν τα υλικά μέσα, τα οποία Χρησιμοποιούνται από τους ανθρώπους για την προστασία τους. **Η αποτελεσματικότητα ενός συστήματος εξαρτάται στην πράξη από τις επιλογές και τις ενέργειες του ανθρώπου που το χειρίζεται**. Για παράδειγμα, μια κλειδαριά ασφάλειας δεν αποτελεί μέτρο ασφάλειας, όταν δε χρησιμοποιείται. Όταν χρησιμοποιείται, δεν αποτελεί απαραβίαστο φραγμό για ένα διαρρήκτη, παρέχει όμως στον ένοικο αρκετό χρόνο για να ζητήσει βοήθεια από τις Αρχές.

Από **οικονομική άποψη**, όσο πιο ευφύες είναι ένα σύστημα και όσο μεγαλύτερη ασφάλεια παρέχει, τόσο περισσότερο κοστίζει. Κάθε σύστημα μπορεί να είναι αποτελεσματικό για την προστασία του συγκεκριμένου χώρου από τους κινδύνους για τους οποίους είναι σχεδιασμένο. Τα σύγχρονα συστήματα είναι αρκετά ευέλικτα. Παρέχουν τη δυνατότητα επεκτάσεων, προσθηκών, τροποποιήσεων κτλ Τα συστήματα υψηλής τεχνολογίας πρέπει να παρακολουθούνται και να συντηρούνται, ενώ έχουν ανάγκη από ανεξάρτητη πηγή ενέργειας για την περίπτωση πτώσης τάσης ή διακοπής της.

Συστήματα ελέγχου πρόσβασης

Τα συστήματα αυτά, είτε λειτουργούν με κάρτα, είτε με πληκτρολόγιο, είτε με άλλο τρόπο, εξακολουθούν να είναι δημοφιλή. Χρησιμοποιούνται σε κτίρια γραφείων ή κατοικιών στις κοινόχρηστες εισόδους αντί για τις κοινές κλειδαριές. Επίσης Χρησιμοποιούνται από διάφορες επιχειρήσεις για τον περιορισμό της εισόδου ορισμένων στελεχών σε συγκεκριμένα τμήματα ή περιοχές. Στα συστήματα πληκτρολογίου, το πληκτρολόγιο τοποθετείται σε άμεση σχέση με την πόρτα που ελέγχει. Υπάρχουν διάφοροι τύποι πληκτρολογίων, ανάλογα με τον τρόπο πληκτρολόγησης του κωδικού πρόσβασης (με πλήκτρα, με οθόνη αφής κτλ.). Ένας κωδικός αριθμός μπορεί εύκολα να τροποποιηθεί, ώστε να απαγορευθεί η είσοδος σε πρόσωπα που δεν έχουν πλέον σχέση με τους χρήστες ή τις δραστηριότητες του κτιρίου. Η χωρητικότητα των συστημάτων αυτών είναι γενικά απεριόριστη. Περιορίζεται μόνο από τον αριθμό των προσώπων που γνωρίζουν τον κωδικό. Για την ασφάλεια των χώρων και των χρηστών **οι κωδικοί πρέπει να παραμένουν μυστικοί**. υπάρχουν **τρία είδη καρτών πρόσβασης, οι κάρτες με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα, οι κάρτες με μαγνητική ταινία και οι κάρτες αναγνώρισης με ραδιοσυχνότητα**. Η κάρτα εισάγεται, διέρχεται ή πιέζεται σε ειδική συσκευή αναγνώρισης. Η αναγνώριση καρτών με ραδιοσυχνότητα από την αντίστοιχη συσκευή μπορεί να πραγματοποιηθεί από απόσταση μέχρι 60 cm. Η χωρητικότητα του συστήματος ταυτίζεται με τη χωρητικότητα της μνήμης της συσκευής αναγνώρισης. Η **επιλογή συστήματος** κάρτας εξαρτάται εκτός από το κόστος, από μια σειρά χαρακτηριστικών, όπως η δυνατότητα προγραμματισμού και αναπρογραμματισμού, η χωρητικότητα, η δυνατότητα χρονικού περιορισμού εισόδου, η ευκολία αντικατάστασης καρτών, η υποστήριξη από ανεξάρτητη πηγή ενέργειας κτλ. Γενικά, τα ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου πρόσβασης πλεονεκτούν σε σχέση με τα φυσικά μέσα (συστήματα με κλειδαριές). Όταν αποχωρεί ή αντικαθίσταται ο χρήστης ενός χώρου, δεν είναι δυνατό να εξασφαλισθεί η επιστροφή όλων των αντίγραφων κλειδιών, ενώ η αντικατάσταση των φυσικών μέσων είναι δαπανηρή. Αντίθετα, η ακύρωση μιας κάρτας ή η αλλαγή ενός κωδικού αποτελεί εργασία ρουτίνας για το εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

Τύποι αισθητήρων

Μια ποικιλία αισθητήρων είναι δυνατό να εγκατασταθεί για τη λειτουργία του συναγερμού. Ορισμένοι χρησιμοποιούν μια μαγνητική επαφή, η οποία χειρίζεται ένα ηλεκτρικό κύκλωμα. Όταν η επαφή διακόπτεται, ενεργοποιείται ο συναγερμός. Αισθητήρες κίνησης ανιχνεύουν φυσικές αλλαγές στην περιοχή που ελέγχουν.

Οι τάπητες αφής (αισθητήρες βηματισμού) τοποθετούνται συνήθως κάτω από ελαφρές επιστρώσεις στις προσβάσεις χώρων ή περιοχών ελεγχόμενης προσπέλασης. Αποτελούνται από ανοικτά ηλεκτρικά κυκλώματα, τα οποία κλείνονται με το βηματισμό και ενεργοποιείται ο συναγερμός.

Οι μαγνητικές επαφές αποτελούν τις παλαιότερες και τις πιο διαδεδομένες μορφές εξοπλισμού ανίχνευσης. Ένας μμαγνήτης τοποθετείται στο κινητό φύλλο του κουφώματος, ενώ στο πλαίσιο στερεώνεται ο αντίστοιχος διακόπτης, που συνδέεται με το σύστημα ασφάλειας. Όταν τα δυο στοιχεία εφάπτονται, το κύκλωμα παραμένει κλειστό και ο συναγερμός ηρεμεί. Αντίθετα, με την κίνηση του μμαγνήτη ανοίγει το κύκλωμα και ενεργοποιείται ο συναγερμός. Το σύστημα είναι πιθανό να αστοχήσει εξαιτίας τυχαίας κίνησης του φύλλου (για παράδειγμα από ισχυρό άνεμο) ή απομάκρυνσης του από το πλαίσιο λόγω κατασκευαστικής αστοχίας. Οι επαφές πρέπει να προστατεύονται από ρύπανση, οξείδωση, υγρασία κτλ., ενώ σε χαλύβδινες πόρτες συνήθως απαιτούνται ισχυρότεροι μμαγνήτες.

Εκτός από την ανίχνευση της κίνησης του φύλλου, η ανίχνευση της θραύσης του τζαμιού των υαλοστασίων είναι απαραίτητη. Για το σκοπό αυτό Χρησιμοποιούνται ειδικές μεταλλικές ταινίες ή αισθητήρες κραδασμού, που τοποθετούνται σε κατάλληλη θέση στην εσωτερική επιφάνεια του τζαμιού.

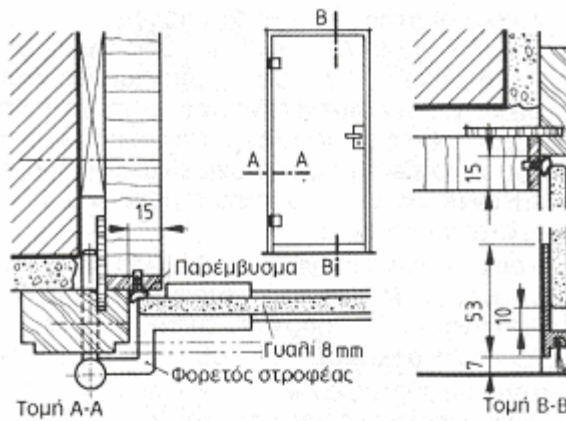
6.4. Εξαρτήματα στρεφόμενης πόρτας.

Στα εξαρτήματα στρεφόμενης πόρτας ανήκουν στροφείς, κλειδαριές και συνοδευτικά κλειδαριάς.

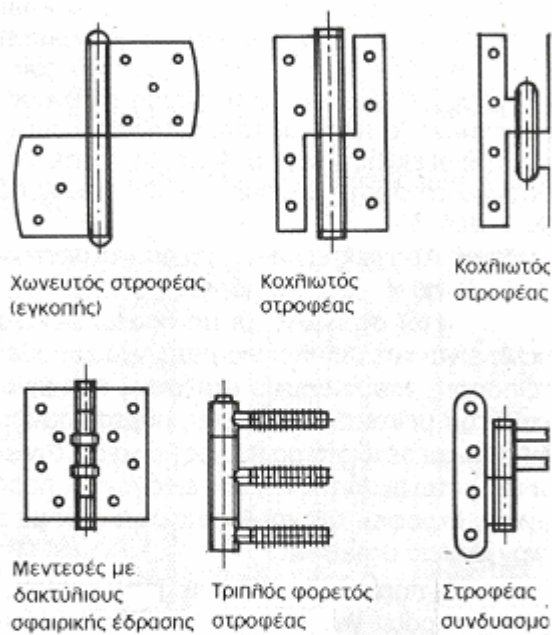
Στροφείς: Στους στροφείς διαχωρίζονται οι χωνευτοί (εγκοπής), οι φορετοί (τρύπας) οι κοχλιωτοί και οι συνδυασμού. Ανάλογα το βάρος του φύλλου πόρτας, τη διαμόρφωση της πόρτας και τη θέση του φύλλου στο πλαίσιο της πόρτας επιλέγονται και οι ανάλογοι στροφείς.

Οι **χωνευτοί στροφείς** (εγκοπής) Χρησιμοποιούνται με πατούρες. Μπορούν να έχουν σταθερό ή χαλαρό άξονα. Στους με χαλαρό άξονα μπορεί η πόρτα να κρεμαστεί ακόμα και αν προς τα πάνω δεν υπάρχει χώρος για ανασήκωμα του φύλλου της πόρτας. Οι στροφείς εγκοπής για πόρτες δωματίων έχουν μήκος 140 mm και 160 mm. Υπάρχουν δεξιό και αριστεροί στροφείς (σχ. 2 και σχ. 3).

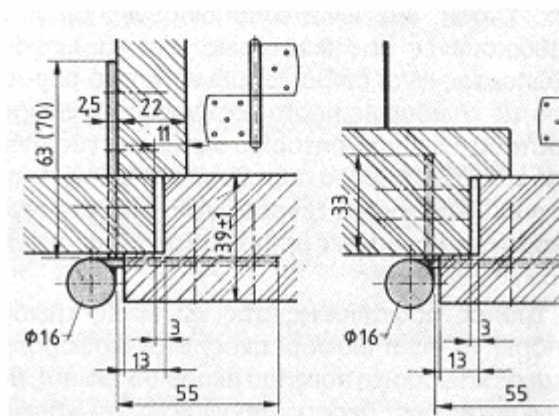
Οι **φορετοί στροφείς** (σχ. 2 και σχ. 1, σελ. 34) παρέχουν τη δυνατότητα, δια μέσου της χρησιμοποιήσεως κανόνος τρυπήματος, μιας γρήγορης προσαρτήσεως. Χρησιμοποιούνται κυρίως για πόρτες με πατούρες. Οι άξονες τρύπας αυτών των στροφέων μπορούν να φέρουν σπείρωμα ή να είναι λείοι. Οι άξονες με σπείρωμα πρέπει να κοχλιώνονται μέσα στο ξύλο. Μ' αυτό τον τρόπο ρυθμίζεται ο αέρας στην πλευρά προσαρτήσεως. Λείοι άξονες τρύπας ασφαρίζονται επι πλέον με κοχλίες ή περόνες. Οι φορετοί (τρύπας) στροφείς μπορούν να Χρησιμοποιούνται αριστερά και δεξιά.



Σχήμα 1. Πόρτα από υαλοπίνακα με επένδυση και περιβλήματα



Σχήμα 2. Στροφείς για στρεφόμενες πόρτες



Σχήμα 3. Στροφείς εγκοπής σε πόρτες πλαισίου

Διαμόρφωση της πόρτας, βάρος του φύλλου πόρτας, θέση του φύλλου πόρτας στο πλαίσιο καθορίζουν την επιλογή του στροφέως.

Οι **κοχλιωτοί στροφείς** (σχ. 2) μπορούν να φέρουν ίσια αυτιά ή αυτιά σε γωνιακούς βραχίονες. Οι κοχλιωτοί στροφείς με ίσια αυτιά Χρησιμοποιούνται για μετωπικά τοποθετημένες πόρτες, αυτοί με βραχίονες D για πόρτες με πατούρες. Για ιδιαίτερα βαρείες πόρτες μπορούν οι στροφείς να είναι εφοδιασμένοι επιπλέον με φέροντες άξονες υπάρχουν εδώ δεξιοί και αριστεροί στροφείς.

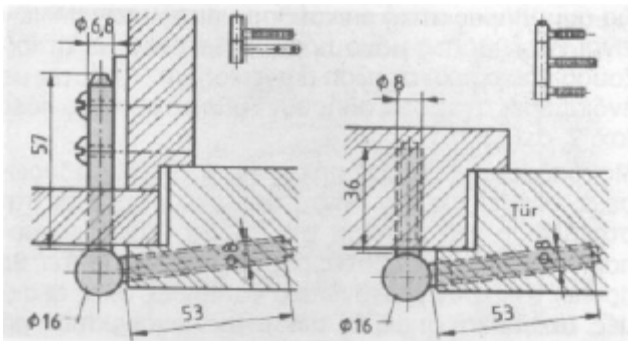
Οι **στροφείς συνδυασμού** (σχ. 3) είναι συνδυασμοί από χωνευτό και φορετό στροφέα ή φορετό και κοχλιωτό στροφέα. Υπάρχουν επίσης στροφείς πόρτας, οι οποίοι σηκώνουν την πόρτα κατά το άνοιγμα. Οι στροφείς πόρτας είναι συνήθως από χάλυβα, επιψευδαργυρωμένοι ή χρωματιστοί διά κονιοποιήσεως. Υπάρχουν ακόμα στροφείς από ορείχαλκο, ατσάλι καλής ποιότητας, ελαφρύ μέταλλο και συνθετικό υλικό. Για τους στροφείς πόρτας καθορίζεται στους DIN 18268 μία γραμμή σχέσεως στροφέων, η οποία κατά κανόνα βρίσκεται στο μέσο του περιστρεφόμενου στοιχείου του στροφέως, στους περιστρεφόμενους στροφείς τριών στοιχείων όμως μπορεί να είναι εκτός κέντρου. Αυτή θα πρέπει να φροντίζει για τη σωστή έδραση των στροφέων πόρτας (σχ. 3, σελ. 110).

Οι **ειδικοί στροφείς** είναι π.χ. μη ορατοί μεντεσέδες, στροφείς για κλειδαριές πόρτας πατώματος, μετωπικοί φορετοί στροφείς. Οι μη ορατοί μεντεσέδες (σχ. 4) είναι κατάλληλοι για μετωπικά τοποθετημένες πόρτες έχουν σημείο στρέψεως που βρίσκεται εκτός του μεντεσέ. Κλειδαριές πόρτας πατώματος επιλέγονται σε ιδιαίτερα βαρείες πόρτες. Στην επάνω και την κάτω ακμή της πόρτας εισάγονται, παρόμοια όπως οι στροφείς άξονα, βαρείς στροφείς με προεξέχον σημείο στρέψεως.

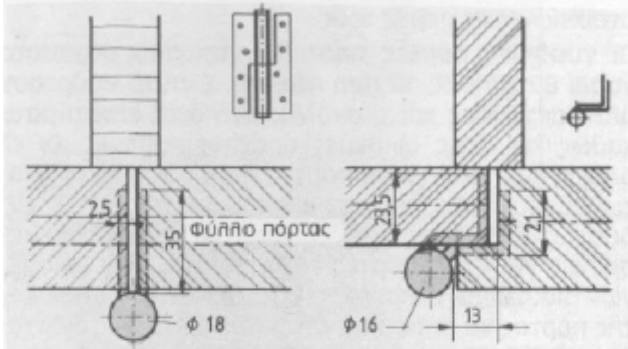
Κλειδαριές πόρτας: Οι εσωτερικές και οι εξωτερικές πόρτες φέρουν γενικά χωνευτές κλειδαριές όπως κλειδαριές εξώπορτας, κλειδαριές πόρτας δωματίου καθώς και κλειδαριές λουτρού και αποχωρητηρίου (σχ. 1, σελ. 108). Είναι τυποποιημένες και γι' αυτό καθορισμένες στις διαστάσεις τους. Οι κλειδαριές εξώπορτας είναι διαμορφωμένες γενικά βαρύτερες από τις κλειδαριές πόρτας δωματίου. Οι κλειδαριές λουτρού και αποχωρητηρίου στη θέση ενός κλειδιού από την μέσα πλευρά συρτώνουν με ειδική σφαιρική κεφαλή. Για πόρτες ξενοδοχείων, νοσοκομείων και ηχομονωτικές πόρτες υπάρχουν στο εμπόριο επίσης ειδικές κλειδαριές.

Ο **τρόπος ασφαλίσεως** στις χωνευτές κλειδαριές μπορεί να είναι διαφορετικός. Έτσι διαφοροποιούνται σε κλειδαριές ποικίλου άκρου (κλειδιού), άκρου συγκρατήσεως, άκρου πληρώσεως και κλειδαριές για κυλινδρικά κλείστρα, όπως στρογγυλής διατομής ή οβάλ κυλίνδρους.

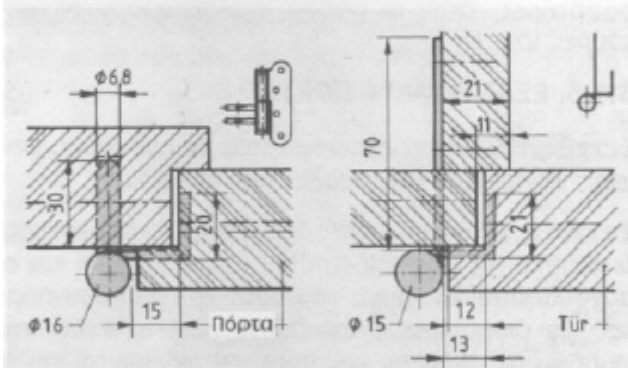
Οι **κλειδαριές κλειστού άκρου** προσφέρουν τη μικρότερη ασφάλεια. Χρησιμοποιούνται για κλειδαριές δωματίων. Οι **κλειδαριές ανοιχτού άκρου** παρέχουν υψηλότερη ασφάλεια διαμέσου των τοποθετημένων κρίκων στην εσωτερική πλευρά του κουτιού της κλειδαριάς, στην οποία ταιριάζει το κλειδί.



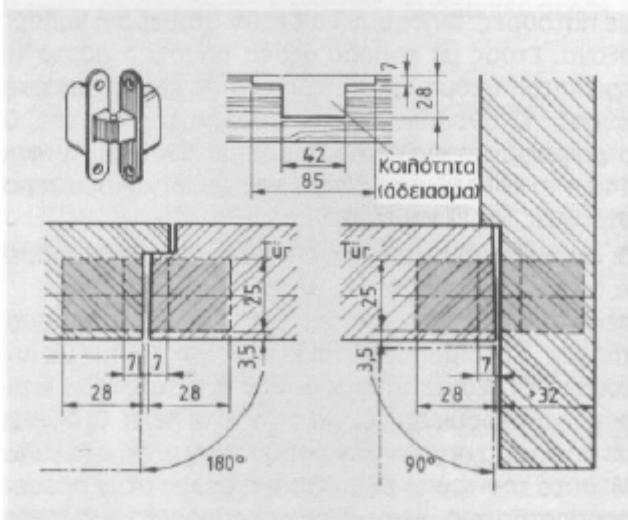
Σχήμα 1. Φορετοί στροφείς σε πόρτες πατούρας



Σχήμα 2. Κοχλιωτοί στροφείς σε πόρτα πατούρας και εσωτερικά προσαρτημένη πόρτα



Σχήμα 3. Στροφείς συνδιασμού σε πόρτες πατούρας

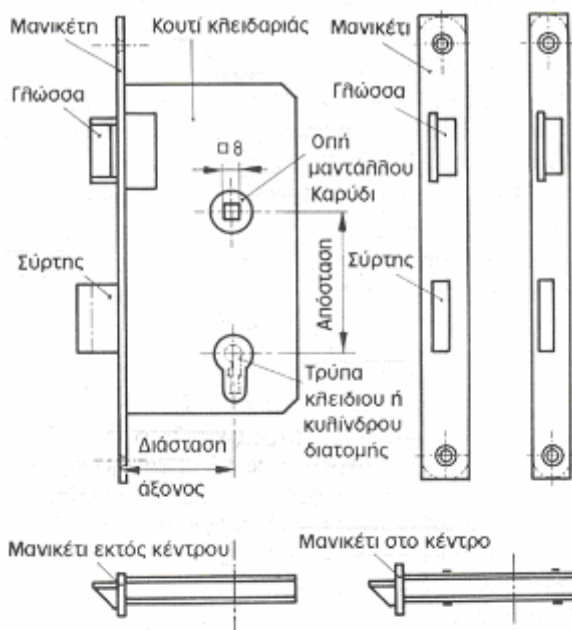


Σχήμα 4. Μη ορατά ενσωματωμένοι μεντεσέδες σε εσωτερικά προσαρτημένες πόρτες

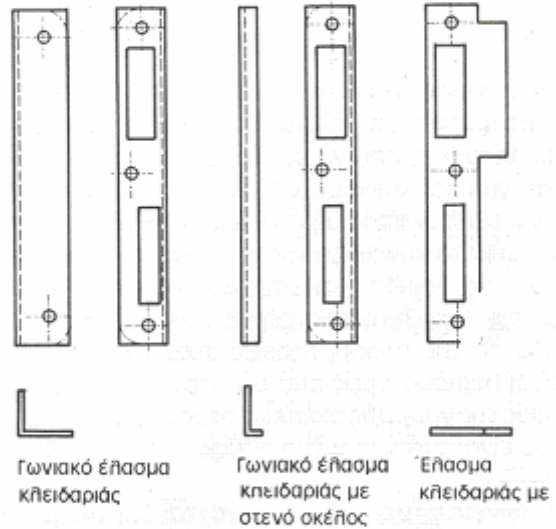
Για εξώπορτες επιτρέπονται μόνο **κλειδαριές συγκρατήσεως** με αλλαγή και **κυλινδρικές κλειδαριές** διατομής η με αλλαγή. Παρέχουν την μεγαλύτερη ασφάλεια. Ο χαρακτηρισμός "με αλλαγή" σημαίνει ότι η γλώσσα της κλειδαριάς μπορεί να λειτουργήσει με το κλειδί. Πόρτες με τέτοιες κλειδαριές μπορούν να φέρουν στην εξωτερική πλευρά σφαιρική κεφαλή η λαβή. Επίσης και σε πόρτες εισόδου κατοικίας μπορούν κατά κανόνα να ενσωματωθούν κλειδαριές με αλλαγή. Η μορφή του κλειδιού δηλαδή του άκρου του κλειδιού πληροφορεί και για τον τύπο κατασκευής της κλειδαριάς (σχ. 3).

Για μία δεξιά τοποθετημένη πόρτα απαιτείται μία **δεξιά κλειδαριά** (Δ), για μία αριστερά τοποθετημένη πόρτα μία αριστερή κλειδαριά (Α). Υπάρχουν όμως ακόμα στο εμπόριο χωνευτές κλειδαριές πόρτας δωματίων, στις οποίες η γλώσσα μετατίθεται, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί δεξιά και αριστερά. Εκτός αυτού στους DIN διαχωρίζονται ακόμα οι κλειδαριές για πόρτες τοποθετημένες σε πατούρα η μετωπικά (περασιά>. Στις κλειδαριές για μετωπικά τοποθετημένες πόρτες το καπάκι βρίσκεται κεντρικά πάνω στο κουτί της κλειδαριάς, στις πόρτες πατούρας είναι από τη μία πλευρά ίσια με το κουτί της κλειδαριάς. Στις πόρτες πατούρας με επίστρωση καπλαμά συνήθως ενσωματώνεται έλασμα κλειδαριάς με στενό σκέλος. Σ' αυτή την περίπτωση Χρησιμοποιούνται κλειδαριές με ψηλά ευρισκόμενο σύρτη. Οι κλειδαριές πόρτας πωλούνται με **διάσταση άξονος** από 25 mm έως 100 mm. Συνήθως οι κλειδαριές για πόρτες δωματίων που Χρησιμοποιούνται έχουν διάσταση άξονος 55 mm. Οι κλειδαριές κατά κανόνα είναι από χάλυβα. Το καπάκι μπορεί να είναι επίσης με επένδυση ορείχαλκου, από ορείχαλκο λείο η ματ η ακόμα επιχρωμιόμενο. Για απλές πόρτες σανίδων όπως πόρτες υπογείου Χρησιμοποιούνται συνήθως επικοχλιωνόμενα **κουτιά κλειδαριάς** με στριφτή λαβή - μάνταλο. Στα **συνοδευτικά κλειδαριάς** ανήκουν η λαβή της πόρτας (μάνταλο) με μακρυνά η κοντά καλυπτικά στοιχεία η κυκλικής μορφής και καλυπτικά κλειδιού καθώς και ελάσματα κλειδαριάς. Σε μία πλήρη **εξάρτηση μαντάλων πόρτας** ανήκουν δύο μάνταλα, ένας άξονας μαντάλου, και τα καλυπτικά στοιχεία πόρτας (κοντά, μακρυνά, στρογγυλά>. Εάν υπολογίζεται η πόρτα μόνο από τη μία πλευρά με μάνταλο και από την άλλη πλευρά με σφαιρική κεφαλή η λαβή όπως στις πόρτες εισόδου κατοικίας η στις εξώπορτες τότε απαιτείται και **άξονας αλλαγής**. Ο άξονας αλλαγής στερεώνεται στο κουτί της κλειδαριάς η στο καλυπτικό στοιχείο της κεφαλής. Επιτρέπει τη στερέωση του μαντάλου της πόρτας από την εσωτερική πλευρά της πόρτας. Σαν υλικό των καλυπτικών στοιχείων των μαντάλων χρησιμοποιείται οξειδωμένα ελαφριά μέταλλα, χυτοσίδηρος (σφυρηλατίσιμος), ορείχαλκος ή συνθετικό υλικό. Το υλικό για άξονες μαντάλων είναι ο χάλυβας. Στις κλειδαριές (χωνευτές) πόρτας δωματίου η **απόσταση** από το κέντρο του μαντάλου έως το

κέντρο οπής κλειδαριάς ανέρχεται σε 72 mm, στις κλειδαριές εξώπορτας στα 92 mm. Εκτός αυτού το καλυπτικό πόρτας να ταιριάζει στο κλειδί. Στη θέση των καλυπτικών στοιχείων πόρτας μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυκλικά καλυπτικά στοιχεία (ροζέτες) μαντάλου ή σφαιρικές κεφαλές με ροζέτες.



Σχήμα 1. Τα μέρη χωνευτής κλειδαριάς πόρτας δωματίου



Σχήμα 2. Τύποι ελασμάτων κλειδαριάς



Σχήμα 3. Τύποι κλειδαριών

Ο **κύλινδρος κλειδαριάς** για χωνευτές κλειδαριές κατά κανόνα προμηθεύονται ξεχωριστά. Πρέπει να κοχλιωθούν στην κλειδαριά (σχ. 1). Γλώσσα και σύρτης της κλειδαριάς περικλείονται στο έλασμα της κλειδαριάς. Διαχωρίζονται τα ελάσματα σε γωνιακά ελάσματα και σε ελάσματα με αυτί. (σχ. 2, σελ. 108) Τα **γωνιακά ελάσματα κλειδαριάς με ίδια σκέλη** Χρησιμοποιούνται για πόρτες πατούρας, τα οποία αργότερα καλύπτονται με το βάψιμο. Τα **γωνιακά ελάσματα κλειδαριάς με στενό σκέλος** είναι κατάλληλο για πόρτες πατούρας, στις οποίες το έλασμα πρέπει να σκεπαστεί από την προεξοχή της πόρτας. Κατά τη χρήση ελασμάτων με στενό σκέλος πρέπει να ενσωματώνονται κλειδαριές με ψηλά τοποθετημένο σύρτη. Τα ελάσματα κλειδαριάς κατά κανόνα προμηθεύονται ταιριαστά στην κλειδαριά. Τα **ελάσματα κλειδαριάς με αυτί** Χρησιμοποιούνται στις μετωπικά τοποθετημένες πόρτες. Στις δίφυλλες πόρτες φέρεται στην ακμή της πόρτας στην μεσαία προεξοχή του σταθεροποιημένου φύλλου, πάνω και κάτω ένας **τετραγωνισμένος σύρτης**. Ο πάνω σύρτης πιάνει στο πλαίσιο της πόρτας, ο κάτω στο πάτωμα.

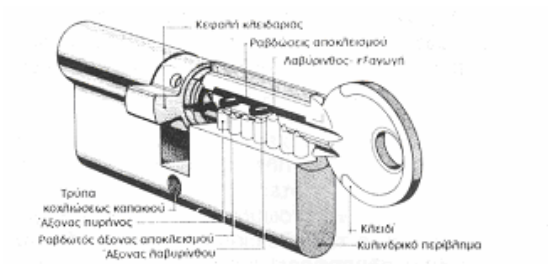
6.5. Προσάρτηση και τοποθέτηση πόρτας

Την **προσάρτηση** ανήκει η συναρμολόγηση των εξαρτημάτων της πόρτας. Οι πόρτες προσαρτώνται με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτρέπουν το εύκολο άνοιγμα και κλείσιμο και ότι στο κλείσιμο τα φύλλα εφαρμόζουν καλά στα πλαίσια. Τα φύλλα δεν επιτρέπεται μετά τον χρωματισμό να φέρουν πουθενά ραβδώσεις. Επειδή οι πόρτες αργότερα συνήθως βυθίζονται λίγο, πρέπει ο αέρας στην πατούρα από την πλευρά της προσαρτήσεως στον κάτω στροφέα να είναι περισσότερος από ότι στον πάνω στροφέα. Το ύψος της γραμμής σχέσεως στροφέων και του μάνταλου είναι τυποποιημένα σύμφωνα με τους DIN 18101 (σχ.3).

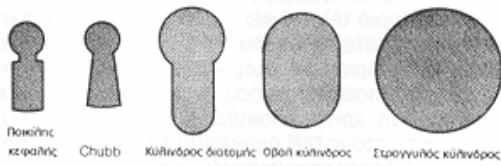
Οι **χωνευτοί στροφείς** εισάγονται διά της μηχανικής κοπής μικρού φύλλου δισκοπρίονου ή με ειδική μηχανή. Υπάρχουν επίσης μηχανές αυτής της διαδικασίας που χειρίζονται με το χέρι. Κατά κανόνα προσαρτώνται πρώτα οι στροφείς στο φύλλο της πόρτας και μετά στο πλαίσιο. Οι χωνευτοί στροφείς στερεώνονται στο πλαίσιο επενδύσεως ή στο ψευδοπλαίσιο καθώς και στην πόρτα με μακρυνούς κοχλίες.

Στους **κοχλιωτούς στροφείς** επίσης εισάγεται το μέρος του στροφέως στην πόρτα και κοχλιώνεται σταθερά. Μετά τον κατάλληλο διαμοιρασμό του ενδιάμεσου χώρου στην πατούρα χαράζεται η κάτω ακμή του μέρους εξαρτηματος πόρτας στο πλαίσιο επενδύσεως ή στο ολοσχερές πλαίσιο, τοποθετείται σύμφωνα μ' αυτή τη χάραξη το μέρος του στροφέως με

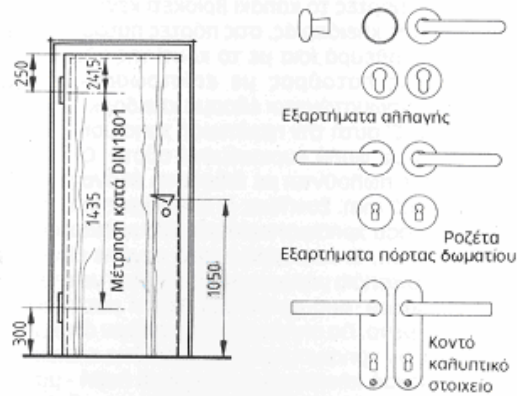
τον άξονα στην πατούρα της πόρτας και στερεώνεται με το μηχάνημα βυθίσεως κοχλιών ξύλου (ξυλόβιδες).



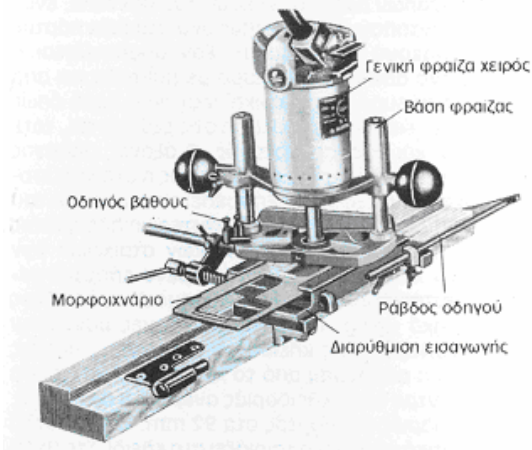
Σχήμα 1. Τα μέρη ενός κυλινδρικού κλειστρου



Σχήμα 2. Τύποι καλυπτικών στοιχείων κλειδιών



Σχήμα 3. Θέση στροφέως και κλειδαριάς σε στρεφό-μαντάλου (πόμολο) μενες πόρτες



Σχήμα 5. Εισαγωγή των αυτιών στους κοχλιωτούς στροφείς

Ιδιαίτερα πλεονεκτικοί είναι οι κοχλιωτοί στροφείς με στρογγυλεμένες γωνίες. Με την βοήθεια ανταλλαξίμων ιχναρίων (Schablone) κοπής μπορούν να κατευθυνθούν ανοίγματα με τη γενική φρέζα χειρός γρήγορα και με ακρίβεια (σχ. 5, σελ. 110).

Οι **φορετοί στραφείς** τρύπονται ιδιαίτερα εύκολα με το μεταφερόμενο ιχνάριο. Για μερικούς φορετούς στροφείς με άξονες σπειρώματος υπάρχουν ρυθμιζόμενα (διαβαθμισμένα) τρυπάνια με διαφορετικές διαμέτρους. Επιτυγχάνουν ιδιαίτερα σταθερή έδραση του φορετού άξονα. Οι λείοι φορετοί άξονες πρέπει επιπλέον ν' ασφαλιζονται με κοχλίες ή περόνες (σχ. 1).

Κλειδαριές πόρτας: Η εξαγωγή (υλικού) για την τοποθέτηση μιάς χωνευτής κλειδαριάς μπορεί να γίνει με το μηχανοτρύπανο επιμήκους τρύπας ή με ανάλογη προστιθέμενη συσκευή στην φρέζα αλυσίδα. Ανάλογα με τη διάσταση άξονος της κλειδαριάς γίνονται τρύπες για την προεξοχή του μάνταλου πόρτας και για το κλειδί. Στις πόρτες πλαισίου ο άξονας της κλειδαριάς πρέπει να βρίσκεται περίπου στο μέσο του κάθετου στοιχείου του πλαισίου.

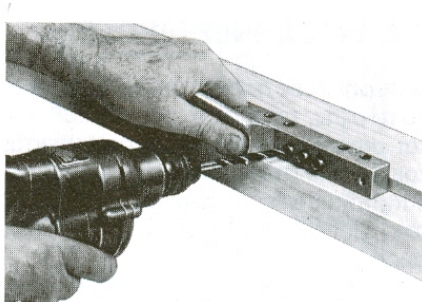
Μετά την προσάρτηση των στροφών και την ενσωμάτωση της κλειδαριάς, κρεμίζεται η πόρτα. Στη συνέχεια χαράσσονται τ' ανοίγματα για τη γλώσσα της κλειδαριάς και τον σύρτη στο σωστό ύψος στο περίβλημα της πατούρας. Μετά από αυτές τις χαράξεις εισάγεται το **έλασμα κλειδαριάς**.

Τα **καλυπτικά στοιχεία της πόρτας και το μάνταλο** στερεώνονται τότε μόνον, όταν η πόρτα έχει πλήρως ετοιμαστεί (βερνίκια, χρώματα κλπ). Για την στερέωση της εξαρτήσεως του μαντάλου συνήθως Χρησιμοποιούνται βυθιζόμενοι κοχλίες ξύλου. Υπάρχουν όμως επίσης εξαρτήματα μαντάλου που επιτρέπουν τη μη ορατή στερέωση ή την στερέωση με ένα μόνο κοχλία.

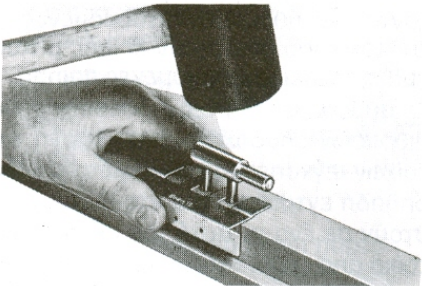
Οι **τετραγωνισμένοι σύρτες** κοχλιώνονται στις δίφυλλες πόρτες στην ακμή της πόρτας του σταθεροποιούμενου φύλλου (σε ανάλογη εγκοπή). Ο σύρτης εφαρμόζει σε πλάκα κλείστρου, η οποία φέρεται στο πλαίσιο πόρτας ή στο πάτωμα ή στον στρωτήρα της πόρτας.

Κατά την **τοποθέτηση της πόρτας** στο κτίσμα στερεώνονται αρχικά η πλευρά στροφέως του πλαισίου της πόρτας στον τοίχο. Επιπλέον ελέγχεται η κατακορυφότητα με το αλφάδι. Οι στρεφόμενες πόρτες πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο ώστε το φύλλο κατά το άνοιγμα να σκαλώνει λίγο. Μετά στερεώνεται η πλευρά της κλειδαριάς έτσι ώστε μμεταξύ πόρτας και πλαισίου να παραμένει αρκετός αέρας και να εφαρμόζει καλά η πόρτα στην πατούρα. Στις πόρτες επενδύσεως φέρεται στο τέλος ακόμα το διακοσμητικό περίβλημα. Οι

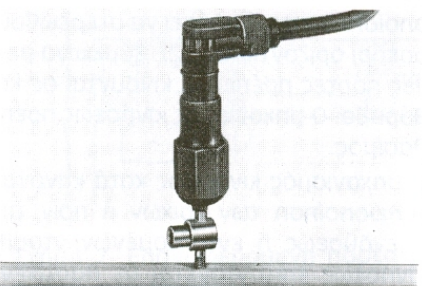
εσωτερικές πόρτες μπορούν να τοποθετηθούν πριν από την σκληρυνόμενη στρώση (πατώματος) ή μετά το έτοιμο επικαλυπτικό πατώματος. Εάν οι πόρτες τοποθετηθούν στο μη επεξεργασμένο κτίσμα θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η πάνω ακμή του ετοιμού πατώματος, η οποία μπορεί να εξαχθεί από την χάραξη μέτρου. Η τοποθέτηση της πόρτας πριν από την σκληρυνόμενη στρώση έχει το πλεονέκτημα ότι το πλαίσιο αμετατόπιστα θα καλυφθεί από την σκληρυνόμενη ρευστή στρώση (πατώματος), αλλά το μειονέκτημα ότι η επικάλυψη του πατώματος θα πρέπει να ταιριάζει με ακρίβεια στο πλαίσιο της πόρτας. Στην τοποθέτηση της πόρτας μετά την τοποθέτηση του πατώματος μπορεί το πλαίσιο της πόρτας να τοποθετηθεί με ακρίβεια στο πάτωμα. Ο κίνδυνος της φθοράς του πλαισίου από συμπληρωματικές εργασίες είναι μικρότερος. Γι' αυτό και οι πόρτες με στρωτήρα καθώς και οι επιστρωμένες με καπλαμά πόρτες τοποθετούνται πάνω στο έτοιμο πάτωμα.



Τρύπημα φύλλου και πλαισίου



Χτύπημα του κομματιού πλαισίου



Περιστροφή του κομματιού Φύλλου

**Σχήμα 1. Προσάρτηση πόρτας με φο-
ρετούς στροφείς.**

7. Φινίρισμα-Συντήρηση κουφωμάτων.

7.1. Συντήρηση Κουφωμάτων

Συντήρηση

Η συντήρηση, επισκευή ή αντικατάσταση των κουφωμάτων αποτελεί μια από τις βασικότερες εργασίες σε μια ανακαίνιση. Τα σημαντικότερα προβλήματα των κουφωμάτων εντοπίζονται κυρίως στην εφαρμογή των φύλλων μεταξύ τους και με τα πλαίσια (κάσες), στη λειτουργία των εξαρτημάτων και των μηχανισμών, στη λειτουργικότητα (περιστρεφόμενα, ανακλινόμενα), στη θερμομονωτική και ηχομονωτική συμπεριφορά, στην ασφάλεια καθώς και στην ποιότητα και κατάσταση των υλικών από τα οποία αποτελούνται. **Αρκετά από τα προβλήματα είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν ικανοποιητικά με επεμβάσεις στα κουφώματα, χωρίς να απαιτείται αντικατάστασή τους.** Συντήρηση των ξύλινων ή μεταλλικών στοιχείων, επισκευή ή αντικατάσταση εξαρτημάτων και μηχανισμών, βελτίωση της στεγανότητας σε νερό και αέρα, αντικατάσταση τζαμιών (με ορισμένες προϋποθέσεις), βελτίωση της ασφάλειας αποτελούν επεμβάσεις συχνές σε υπάρχοντα κουφώματα. Μια οικονομοτεχνική εξέταση μπορεί να βοηθήσει στην επιλογή μμεταξύ συντήρησης ή αντικατάστασης ενός κουφώματος. Ωστόσο, η αντικατάσταση προκρίνεται συνήθως διότι προσφέρει μια νέα αισθητική άποψη, ενώ απαλλάσσει τους χρήστες από τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν, τουλάχιστον στο τεχνικό και χρονικό πλαίσιο που προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή τους. Άλλωστε, ένα παλαιό κούφωμα, όσες επεμβάσεις και αν υποστεί, δεν είναι δυνατό να καταστεί εφάμιλλο με ένα σύγχρονο (με τα ίδια υλικά) από άποψη τεχνολογίας και ποιότητας υλικών. Η αντικατάσταση κουφωμάτων δεν είναι σπάνια στις ανακαινίσεις, είτε συνοδεύει την αλλαγή διαρρύθμισης, είτε όχι. Βασικούς λόγους αποτελούν τα προβλήματα λειτουργίας και οι φθορές, ζητήματα, τα οποία στην πλειονότητά τους είναι δυνατό να αντιμετωπιστούν με σχετικά μικρής κλίμακας επεμβάσεις. Έτσι, η αντικατάσταση εσωτερικού κουφώματος αποτελεί θέμα αισθητικής, εκτός από την αλλαγή χρήσης ή διαρρύθμισης καθώς και ακραίες περιπτώσεις ζημιών ή φθορών, όπου η αντικατάσταση υπερτερεί της επισκευής από οικονομική άποψη. Επίσης, η ανάγκη για αλλαγή του τρόπου λειτουργίας ενός κουφώματος (από περιστρεφόμενο σε συρόμενο, αλλαγή φοράς ανοίγματος), οδηγεί στην αντικατάστασή του. **Η ανακαίνιση** αποτελεί ένα αξιόλογο πεδίο εξέλιξης και ένα σημαντικό μερίδιο στην αγορά των συνθετικών κουφωμάτων. Η αντικατάσταση των παλαιών ξύλινων κουφωμάτων με μηδαμινή όχληση των χρηστών του χώρου και

χωρίς παρακώλυση της λειτουργίας του καθιστά την επιλογή των συνθετικών κουφωμάτων ιδιαίτερα ελκυστική. Αν η κατάσταση των ξύλινων πλαισίων κρίνεται ικανοποιητική, αποφεύγεται η αποξήλωσή τους. Τα συνθετικά κουφώματα προσαρμόζονται και στερεώνονται πάνω σ' αυτά. Στην περίπτωση αυτή τα πλαίσια των συνθετικών κουφωμάτων κατασκευάζονται με διατομές κατά πολύ ασθενέστερες των διατομών για τα συνήθη, οι οποίες προορίζονται για την κάλυψη του ξύλινου πλαισίου και τη στερέωση των εξαρτημάτων ανάρτησης, λειτουργίας και ασφάλισης των φύλλων. Η ελεύθερη επιφάνεια του κουφώματος για θέα και φωτισμό δεν μειώνεται σημαντικά. Οι θερμομονωτικές, ηχομονωτικές και μηχανικές ιδιότητες παραμένουν ικανοποιητικές, λόγω της παρουσίας του ξύλινου πλαισίου. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται όμως στην εξασφάλιση του αερισμού των ξύλινων στοιχείων καθώς και στην προστασία τους από την υγρασία. **Η ανάγκη ολικής αντικατάστασης του παλαιού παραθύρου (φύλλα και πλαίσιο) οδηγεί στην κατασκευή και εφαρμογή του συνθετικού κουφώματος**, όπως σε νέες κατασκευές. Το πλεονέκτημα της μηδαμινής όχλησης δεν ισχύει στην περίπτωση αυτή. Αντίθετα, είναι πιθανό να απαιτείται κατάλληλη προετοιμασία των πλευρών των δομικών στοιχείων, στις οποίες θα εφαρμοστεί το νέο κούφωμα (πρέκι, παραστάδες, ποδιά). Η σχετική ευκολία καμπύλωσης των ράβδων από σκληρό PVC αποτελεί συνέπεια μιας βασικής ιδιότητας του υλικού (θερμοπλαστικό) και συγκριτικό πλεονέκτημα σε σχέση με τα άλλα υλικά, που Χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κουφωμάτων. Με κατάλληλο εξοπλισμό και τεχνογνωσία **είναι δυνατό να κατασκευαστούν κουφώματα με καμπύλες μορφές σε μμεγάλη ποικιλία**, με συνεχείς διατομές. Η ελάχιστη ακτίνα κάμψης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της διατομής (μορφή, αριθμός θαλάμων κτλ.). Η επισκευή των συνθετικών κουφωμάτων, στις περιπτώσεις που είναι εφικτή, αποτελεί αντικείμενο ειδικού τεχνίτη. Η ερασιτεχνική ενασχόληση είναι πιθανό να βλάψει το κούφωμα ή την αποτελεσματικότητά του. Τα συνθετικά κουφώματα **δεν απαιτούν ιδιαίτερη φροντίδα**. Ο συχνός καθαρισμός με συνήθη οικιακά καθαριστικά είναι αρκετός για να διασφαλισθεί η καλή εμφάνιση και άψογη λειτουργία του κουφώματος. Σε ειδικές περιπτώσεις πρέπει να Χρησιμοποιούνται τα εξειδικευμένα προϊόντα, τα οποία προτείνονται από τους παραγωγούς των αντίστοιχων διατομών.

7.2.Εργοτεχνική Κατασκευαστική και Προληπτική Χημική Προστασία Ξύλου

Για το παράθυρο, σχετικά με τα μέτρα προστασίας ξύλου ενάντια στους μύκητες και τα έντομα, ισχύουν οι αρχές της εργοτεχνικής Κατασκευαστικής και χημικής προστασίας του ξύλου. Η εργοτεχνική προστασία ξύλου αναφέρεται κυρίως στο είδος του ξύλου και την ποιότητά του, η κατασκευαστική προστασία του ξύλου στην αποσόβηση και χωρίς καθυστέρηση απομάκρυνση του νερού από την Κατασκευή και από το ξύλο του παραθύρου, προληπτική προστασία του ξύλου στην επιλογή και επεξεργασία του μέσου προστασίας του ξύλου. Για τα χημικά μέσα προστασίας Χρησιμοποιούνται κυρίως μέσα προστασίας ξύλου που περιέχουν διαλυτικά μέσα με ή χωρίς μέρος συνδετικής ύλης και μέρος χρωστικής. Ένα μέρος αυτών των μέσων προστασίας ταξινομούνται στις διαφανείς επιχρώσεις. Η ποιότητα ενός επιχρίσματος εξαρτάται από τη βάση επιχρίσματος, από το υλικό επιχρίσματος και από την εκτέλεση της επιστρώσεως.

Σημαντικές Απαιτήσεις για τη Βάση Επιχρίσματος

- Το ξύλο πρέπει το δυνατόν να είναι φτωχό σε ρητίνη, να μην έχει τάση για δημιουργία ρωγμών και η δομή του να είναι ομοιόμορφη. Στους DIN 68360 καθορίζεται η απαιτούμενη ποιότητα του ξύλου (σελ. 130).
- Το ξύλο πρέπει να είναι το δυνατόν στεγνό. Στα ξύλα βελονοφόρων (κωνοφόρων) και τροπικών φυλλοβόλων το περιεχόμενο σε υγρασία πρέπει ν' ανέρχεται σε $\leq 15\%$, σε ευρωπαϊκά ξύλα φυλλοβόλων στο $\leq 12\%$.
- Στα τροπικά ξύλα φυλλοβόλων πρέπει ν' απομακρύνονται με βούρτσα τα εμποδίζοντα στοιχεία πριν από το βασικό επίχρισμα η να εμποδίζεται η είσοδος τους με ένα προεπίχρισμα με βερνίκι πολυουρεθάνης.
- Όλες οι ακμές πρέπει να στρογγυλεύονται. Οι στρογγυλεύσεις πρέπει να έχουν ακτίνα 2 mm και πλέον.
- Η μέτρηση των διαστάσεων των διατομών πρέπει να αναλογούν στις αναμενόμενες καταπονήσεις. Να ληφθούν υπ' όψη ιδιαιτέρως κατά DIN 18056 και DIN 68121.
- Σε γωνιακή σύνδεση με εύκολη και μόρσο στα παράθυρα με πάχος ξύλου 50 mm πρέπει να χρησιμοποιείται διπλό μόρσο. Οι εξωτερικές παρειές δεν πρέπει να είναι χονδρότερες από 15 mm.

- Όλοι οι κολλητοί αρμοί του ξύλου πρέπει να είναι διαρκώς στεγανοί. Η κόλληση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις των DIN 68602. Κατά την χρήση διαφανών επιχρισμάτων απαιτείται κόλληση σύμφωνα με την ομάδα καταπόνησεως 84.
- Η επιφάνεια του ξύλου πρέπει να είναι λεία χωρίς προβλήματα, λεπτά πλανισμένη ή φινιρισμένη.
- Από την πλευρά του παραθύρου που υφίσταται τις καιρικές συνθήκες δεν επιτρέπεται να γίνονται εργασίες με σπάτουλα.
- Το ξύλο πριν την τοποθέτηση του υαλοπίνακα και την τελική τοποθέτηση των εξαρτημάτων πρέπει να επιστρώνεται με άχρωμο ή χρωστικό επίχρισμα βάσεως και ένα καλυπτικό ή διαφανές ενδιάμεσο επίχρισμα. Τα χαλύβδινα εξαρτήματα πρέπει να προστατεύονται ενάντια στη διάβρωση.
- Τα διαφανή επιχρίσματα προϋποθέτουν τοποθέτηση υαλοπίνακος τουλάχιστον της ομάδας καταπόνησεως 3.
- Δεν επιτρέπεται να διαχέονται στοιχεία από το στεγανοποιητικό υλικό τα οποία κατά την επίστρωση του επιχρίσματος μπορούν να οδηγήσουν σε βλάβες προσφύσεως, από χρωματισμούς και μαλακώματα.

7.3. Επιχρίσματα (διαφανή και χρώματος)

Τα επιχρίσματα χρησιμεύουν στην χρωματική διαμόρφωση του παραθύρου και στην προστασία του ξύλου από αποχρωματισμούς, υγρασία, προσβολή μυκήτων και ρύπων. Σχεδόν πάντα χρησιμοποιούνται χρωστικά διαφανή επιχρίσματα και καλυπτικά επιχρίσματα αλκυδικής ρητίνης, τα ονομαζόμενα βερνικοχρώματα.

Πλεονεκτήματα των Διάφανων Επιχρισμάτων

- Τα διαφανή επιχρίσματα επεξεργάζονται απλά με το χέρι και είναι κατάλληλα για όλα τα είδη ξύλου παραθύρων. Όπως όλα τα βερνίκια αλκυδικής ρητίνης φέρονται στο ξύλο με βύθιση, επίχρωση, επίστρωση, ραντισμό και κύλιση.
- Τα διαφανή επιχρίσματα δεν ξεφλουδίζουν, η επαναχρησιμοποίησή τους μετά από 1 1/2 έως 3 έτη είναι δυνατή χωρίς προηγούμενη απομάκρυνση του παλιού επιχρίσματος.
- Έντονα χρωστικά διαφανή επιχρίσματα προστατεύουν το ξύλο από τη ζημιογόνο ακτινοβολία UV, οι διαυγείς χρωστικές επιπλέον από την δυνατή θέρμανση της ακτινοβολίας

του ήλιου

- Οι στρώσεις διαφανών επιχρισμάτων επιτρέπουν την ελαφριά διείσδυση του υδρατμού, έτσι ώστε να μη συγκεντρώνεται υγρασία κάτω από τη στρώση του επιχρίσματος. Όμως η αλλαγή της υγρασίας του ξύλου είναι εδώ περισσότερο συνδεδεμένη με τη διαστολή και τη συστολή από ότι σε περισσότερο ατμοστεγανοποιημένες προσαρμογές.

Πλεονεκτήματα των επιχρισμάτων αλκυδικής ρητίνης

- Η υψηλή ικανότητα διαρκούς προσφύσεως στα επιχρίσματα αλκυδικής ρητίνης καθιστούν αναγκαίο, με σωστή επεξεργασία, ένα νέο επίχρισμα μετά από 5 έτη. Η δαπάνη εργασίας είναι μεγαλύτερη στα διαφανή επιχρίσματα.

- Η υψηλή αντίσταση στην διαπερατότητα υδρατμού των αλκυδικών ρητινών επιφέρει με την μείωση των διαδικασιών διαστολής - συστολής μία καλή σταθερότητα μορφής στις διατομές παραθύρων. Όμως σε λάθος κατασκευή και επιχρισματική στρώση μπορεί να συγκεντρωθεί υγρασία κάτω από το επίχρισμα.

- Διαυγή επιχρίσματα θερμαίνονται ελάχιστα από την ακτινοβολία του ήλιου τα σκούρα επιχρίσματα όμως είναι ευαίσθητα στις θερμοκρασίες και εύκολα δημιουργούν ρωγμές.

Σημαντικές Απαιτήσεις στο Υλικό Επιχρίσματος

- Ένα διαφανές επίχρισμα πρέπει να διατηρεί εμφανή το χαρακτήρα του ξύλου, ένα επίχρισμα καλύψεως πρέπει να το καλύπτει καλά.

- Το επίχρισμα πρέπει να διατηρείται καλά, ν' αντέχει στη γήρανση και στις καιρικές συνθήκες και να επιλέγεται ανάλογα μ' αυτές. Η απαίτηση για αντοχή στις καιρικές συνθήκες ισχύει και για την ενδιάμεση στρώση.

Όλες οι στρώσεις επιχρίσματος πρέπει να συμβιβάζονται μεταξύ τους. Πλεονεκτήματα έχουν τα ονομαζόμενα συστήματα επιχρίσματος στα οποία οι διαφορετικές στρώσεις ταιριάζουν καλά μεταξύ τους.

Όταν πρέπει να επιχρισθεί ένα στεγανοποιητικό υλικό θα πρέπει να επιτευχθεί η πλήρης επικάλυψη και η συμβιβαστικότητα μεταξύ του στεγανοποιητικού υλικού και του επιχρίσματος. Το επίχρισμα ενός ελαστικού στεγανοποιητικού οδηγεί σε φθορά του συστήματος στεγανοποιητικό - επίχρισμα εξαιτίας της μικρής ελαστικότητας της μεμβράνης του επιχρίσματος.

Σημαντικές Απαιτήσεις για την εκτέλεση του Επιχρίσματος

- Να τηρούνται οι οδηγίες επεξεργασίας του κατασκευαστή επιχρίσματος με ακρίβεια.
- Το επίχρισμα πρέπει να επιστρώνεται σύμφωνα με το προδιαγραφμένο από τον κατασκευαστή πάχος στρώσεως. Σε στεγνή κατάσταση η συνολική στρώση επιχρίσματος πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,1 mm πάχος.
- Πριν από κάθε επίστωση επιχρίσματος πρέπει το υπόστρωμα (βάση) να είναι στεγνό. Ένα δεύτερο ενδιάμεσο επίχρισμα καθώς και ένα η δύο τελικά επιχρίσματα θα πρέπει να περάσουν το αργότερο έξι μήνες μετά την κατασκευή του παραθύρου.

Γενικά

Έστω ότι κατασκευάζουμε κουφώματα στην περιοχή Αττικής από σουηδικό ξύλο (Δασική πεύκη), το οποίο ξηράνθηκε κανονικά στο 10-12%. Για την Αττική οι ακραίες τιμές ισοδυνάμου υγρασίας μέσα στο έτος, είναι περίπου 8% το καλοκαίρι και 14% το χειμώνα. δηλ. εάν ξηράνουμε το ξύλο της πεύκης με φυσικό τρόπο στο ύπαιθρο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, αυτό θα αποκτήσει τελική υγρασία 8% ενώ εάν το ξηράνουμε το χειμώνα θα αποκτήσει 14%.

Η μεταβλητότητα διαστάσεων της Δασικής πεύκης είναι μέτρια (δηλ. 3-4.5%). Αυτό σημαίνει πρακτικά ότι το συνολικό πλάτος 100 cm μιας εξωτερικής πόρτας, για ακραίες μεταβολές σχετικής υγρασίας από 60% σε 90% με σταθερή τη θερμοκρασία στους 250C θα μπορούσε να υποστεί μια μείωση διαστάσεων κατά 3 έως 4,5cm. Οι μεταβολές όμως αυτές των καιρικών συνθηκών είναι ακραίες, αλλά και αν τυχόν λάβουν χώρα δεν παραμένουν σταθερές για μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να προλάβει το ξύλο να ισορροπήσει στις συνθήκες αυτές και να αποκτήσει σταθερές διαστάσεις.

Το πιθανότερο είναι, εάν αφήσουμε την πόρτα χωρίς καμία προστασία (χωρίς φινίρισμα, ότι θα έχουμε μια μεταβολή των διαστάσεων κατά 510 mm. Η μεταβολή αυτή θα είναι ακόμη μικρότερη εάν οι επιφάνειες του ξύλου έχουν παράλληλα νερά (ακτινική τομή), σχεδόν το μισό της μεταβολής που θα πάθαινε το ίδιο ξύλο με όχι παράλληλα νερά (εφαπτομενική τομή). Αυτό όμως δεν γίνεται γιατί τα κουφώματα υφίστανται βαφή με συντηρητικά έλαια,

βερνίκια ή ριπολίνες που μονώνουν το ξύλο από το περιβάλλον, δηλαδή εμποδίζουν η περιορίζουν την αυξομείωση της υγρασίας του ξύλου με τη μεταβολή των καιρικών συνθηκών. Συνεπώς με την προϋπόθεση ότι έχουμε ξηράνει το ξύλο αρχικά στο 8-10%, το μέγεθος της μεταβολής των διαστάσεων εξαρτάται αποκλειστικά από τη μέθοδο

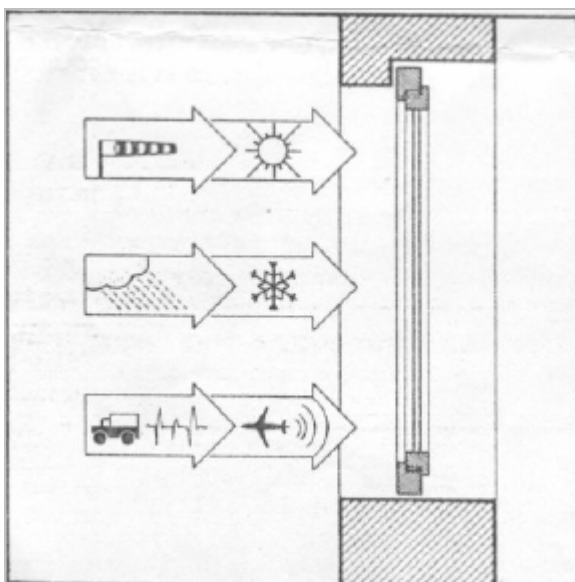
φινιρίσματος.

Καλό φινιρίσμα από την άποψη αυτή είναι ο χειρισμός που πετυχαίνει τον επιφανειακό εμποτισμό του ξύλου με έλαια (π.χ. λινέλαιο) και ρητίνες εμποτισμού. Τη διαδικασία αυτή κρίνουμε ως βασική προϋπόθεση χειρισμού εξωτερικών κατασκευών ξύλου για το μεσογειακό κλίμα, όπου έχουμε σημαντικές μεταβολές κλιματικών συνθηκών μέσα στο χρόνο αλλά και μέσα στη διάρκεια του 24ώρου. Οι μεταβολές αυτές (έντονος ήλιος, αέρας, βροχή, υγρασία είναι γεγονός ότι προκαλούν μια ταλαιπωρία στο ξύλο με τις γνωστές συνέπειες. Απλά φινιρίσματα με συντηρητικά ξύλου χωρίς λάδι και βερνίκια που δημιουργούν φιλμ δεν παρέχουν μακρά προστασία στις εξωτερικές κατασκευές ξύλου. Είναι επίσης γεγονός ότι η παλιά μέθοδος βαφής των κουφωμάτων με ριπολίνες παρείχαν καλύτερη προστασία στην κατασκευή από ότι τα σύγχρονα υλικά προστασίας και επικάλυψης των κουφωμάτων. Και τούτο διότι η συμπίεση το κόστους επιβάλλει τη γρήγορη διαδικασία φινιρίσματος. Υπενθυμίζεται ότι η Κλασική διαδικασία λαδομπογιάς προέβλεπε μετά το γυαλοχάρτισμα του ξύλου, αλλεπάλληλα χέρια από λινέλαιο, λινέλαιο με τσίγκο, βελατούρα και τελικά τη λαδομπογιά. Η χρονοβόρα αυτή διαδικασία παρείχε μεγαλύτερη προστασία στο ξύλο με αποτέλεσμα να υπάρχουν ακόμα σε καλή κατάσταση κουφώματα που βάφτηκαν στο διάστημα του Μεσοπολέμου. Κατά την άποψη μας, εκτός από την κλασική μέθοδο με λαδομπογιά, την οποία δεν πρέπει να απορρίπτουμε, η καλύτερη σύγχρονη προστασία στις κατασκευές κουφωμάτων και άλλων εξωτερικών κατασκευών ξύλου, επιτυγχάνεται όταν το φινιρίσμα γίνεται στο στάδιο της βιομηχανικής παραγωγής πριν από την τοποθέτηση, με εφαρμογή ελαίων και ρητινών εμποτισμού σε περιβάλλον κενού για να επιτυγχάνεται ο επιφανειακός εμποτισμός του ξύλου.

8. Καταπονήσεις και προστατευτικός ρόλος κουφωμάτων.

8.1. Ευπαθή Σημεία

Τα παράθυρα και οι πόρτες αναλαμβάνουν πολλές και σύνθετες λειτουργίες προστατεύουν τους εσωτερικούς χώρους από τις κλιματικές καταπονήσεις, όπως βροχή, αέρας, θερμοκρασία, ακτινοβολία, και τις βλαβερές επιδράσεις του περιβάλλοντος, όπως θόρυβος, ρυπαρή ατμόσφαιρα κ.α. Παράλληλα όμως πρέπει να έχουν ικανοποιητική αντοχή απέναντι στις μηχανικές καταπονήσεις, πρέπει να επιτρέπουν την οπτική επαφή με το περιβάλλον και να εξασφαλίζουν ικανοποιητικό φωτισμό και εξαερισμό στους εσωτερικούς χώρους. Τέλος οφείλουν να είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να μη επιτρέπουν παρά ελάχιστες μόνο θερμικές απώλειες. Μεγάλη προσοχή πρέπει επίσης να δίνεται στο γεγονός ότι, ένα παράθυρο ή μία πόρτα δεν μπορεί να εκπληρώσει όλες αυτές τις απαιτήσεις εξίσου καλά και στον ίδιο βαθμό, επειδή πολλές από αυτές είναι αντίθετες μεταξύ τους, εκτός εάν πραγματοποιηθούν με πολλά έξοδα (π.χ. υψηλή ηχομόνωση - απαίτηση για καθαρό αέρα και φυσικό εξαερισμό, υψηλή καλοκαιρινή θερμομόνωση ή ήλιοπροστασία με ειδικά κρύσταλλα - απαίτηση για υψηλή χειμερινή θερμομόνωση με εκμετάλλευση της θερμότητας της ηλιακής ακτινοβολίας και παράλληλη ύπαρξη επαρκούς φυσικού φωτισμού). Ανάλογα λοιπόν με το τι επιζητούμε από την κατασκευή του κουφώματος, θα πρέπει να γίνεται για κάθε περίπτωση και ανάλογη ιεράρχηση.

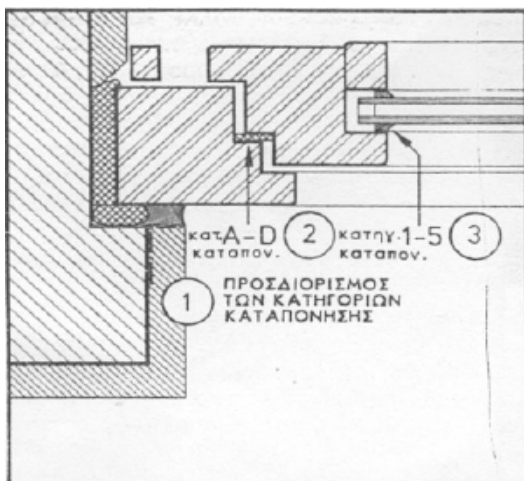


1) Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των κουφωμάτων πρέπει να σχεδιάζονται έτσι, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες καταπονήσεις που πρόκειται να δεχτούν. Οι καταπονήσεις αυτές κατανέμονται σε 4 κατηγορίες A, B, C η D και καθορίζονται σύμφωνα

με το DIN 18055, Μέρος 2. Με τον τρόπο αυτόν προστατεύονται τα κουφώματα από τη δυνατή βροχή και εξασφαλίζεται η στεγανότητα των αρμών τους. Καλό επίσης είναι να καθορίζονται και οι πραγματικές συνθήκες ανέμων επειδή τα φορτία τους μεταβάλλονται από τη μια περίπτωση στην άλλη (βλ Ο 1.2).

2) Εάν ή ανανέωση του αέρα ενός εσωτερικού χώρου γίνεται μέσα από τις εγκοπές συναρμογής φύλλων και κάσας θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ελάχιστοι συντελεστές ειδικής διαπερατότητας, που απαιτούνται από τους αρμούς σύμφωνα με το DIN 18055 Μέρος 2. Εάν οι αρμοί χρειάζεται να έχουν απόλυτη στεγανότητα, τότε απαιτούνται πρόσθετα συστήματα εξαερισμού για να εξασφαλίζεται ή ανανέωση του αέρα (βλ 0.1.2).

3) Η στεγανοποίηση των υαλοπινάκων πρέπει να είναι ανάλογη της κατηγορίας καταπονήσεων που αναμένεται να επιδράσει σ' αυτούς. Οι αναμενόμενες καταπονήσεις θα πρέπει να έχουν προσδιοριστεί προτού γίνει ή στεγανοποίηση των υαλοπινάκων, σε μια από τις 5 κατηγορίες καταπονήσεων. Εάν ή στεγανοποίηση γίνει με τσιμούχες, τότε θα πρέπει ο ίδιος ο κατασκευαστής του παραθύρου να προσδιορίζει και να εγγυάται τον ανώτατο βαθμό Καταπόνησης που μπορούν να δεχθούν οι τσιμούχες. Εάν ληφθούν πρόσθετα στεγανοποιητικά μέτρα (π.χ. για την κατηγορία καταπονήσεων Β πρέπει να προβλέπεται πρόσθετο εξωτερικό σφράγισμα) (βλ 0.1.2).

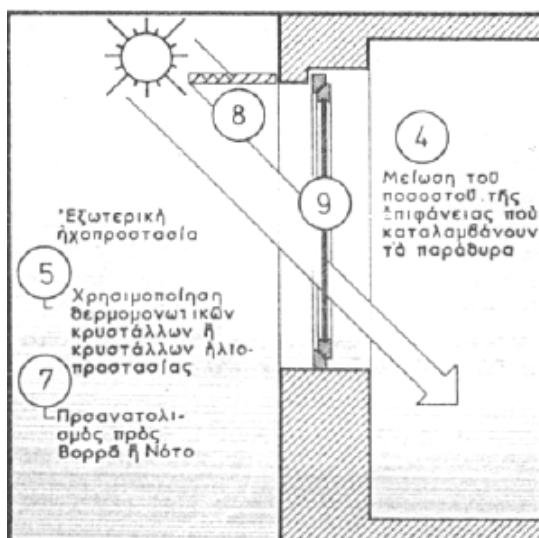


4) Τα κουφώματα πρέπει να περιορίζονται στον αναγκαίο τους αριθμό και μέγεθος. 'Ακόμη, πρέπει να έχουν έναν όσο το δυνατόν πιο μικρό συντελεστή θερμοπερατότητας. Η βελτίωση της θερμομόνωσης των υαλοπινάκων σε μία τιμή $k < 3,0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ μπορεί να επιτευχθεί μόνον εφόσον έχουμε πολλά ενδιάμεσα κενά αέρα [π.χ. $2 \times 12 \text{ mm}$ ενδιάμεσα κενά αέρα: $k = 2,1 \text{ W} (\text{m}^2 \cdot \text{K})$] ή κρύσταλλα με ιδιαίτερη προεργασία (π.χ. κρύσταλλα με θερμομονωτικές επιστρώσεις ή κρύσταλλα με ενδιάμεσα κενά που έχουν θερμομονωθεί κατάλληλα). Στις περιπτώσεις βέβαια αυτές θα πρέπει να αναμένεται αύξηση του βάρους τους ή απώλειες και μείωση της φωτοδιαπερατότητάς τους (έως 50 %) (βλ 0.1.3).

5) Η θερμομόνωση των κουφωμάτων μπορεί να βελτιωθεί αισθητά με γέμισμα του διάκενου ανάμεσα στα κρύσταλλα με αέρια χαμηλής θερμοαγωγιμότητας και παράλληλο ψεκάσμο των κρυστάλλων για τον σχηματισμό μεταλλικής επίστρωσης (βλ 0.1.3).

6) Οι διατομές ενός κουφώματος από αλουμίνιο πρέπει να είναι διακοπτόμενες και θερμομονωμένες (σύνθετες διατομές). Το ποσοστό που καταλαμβάνει ή κάσα και το φύλλο στο σύνολο του κουφώματος από αλουμίνιο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο ($\leq 25\%$) (βλ. 0.1.3 και Β 1.4).

7) Οι μεγάλες επιφάνειες των κουφωμάτων πρέπει να αποφεύγονται, όταν δεν υπάρχουν παράλληλα και αποτελεσματικά συστήματα. Για την ήλιοπροστασία τους. Ένας προσανατολισμός τους προς το Νότο ή το Βορρά είναι πολύ πιο ευνοϊκός από τον ανατολικό ή δυτικό προσανατολισμό (βλ. 0.1.3).



8) Προτού επιλεγθεί ένα συγκεκριμένο σύστημα ηλιοπροστασίας, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πρόσθετη εξοικονόμηση ενέργειας, που έχουμε τον χειμώνα, όταν αφήνουμε την ακτινοβολία του ήλιου να περνά μέσα από τα κουφώματα. Από αυτή την άποψη, τα ειδικά κρύσταλλα ηλιοπροστασίας είναι μειονεκτικά σε σχέση με τα ρυθμιζόμενα συστήματα ηλιοπροστασίας (βλ 0. 1.3).

9) Εάν η ηλιοπροστασία πρέπει να αναληφθεί μόνον η και από τα κρύσταλλα, πρέπει να προτιμούνται κρύσταλλα, ή φωτοδιαπερατότητα των οποίων είναι πολύ υψηλότερη από τη διαπερατότητα στην περιοχή των υπεριώθρων ακτίνων (βλ 0 1.3).

10) Οι ελάχιστες τιμές της ηχομόνωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον ίδιες η μεγαλύτερες από τις τιμές που δίνει το DIN 4109, Μέρος 6 (E) (βλ 0 1.4).

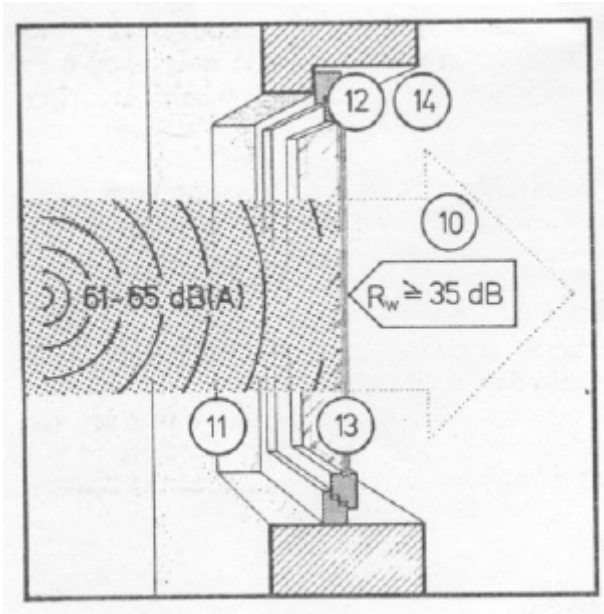
11) Το ποσοστό επιφανειών παραθύρων στους εξωτερικούς τοίχους πρέπει να διατηρείται σε όσο το δυνατόν χαμηλότερα επίπεδα (βλ. 0 1.4).

12) Ο συντελεστής διαπερατότητας αρμών, α., πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρός. Αυτό εξασφαλίζεται μόνον εφόσον χρησιμοποιηθεί ένα στεγανοποιητικό προφίλ στην εγκοπή σνναρμογής κάσας και φύλλων, από μαλακό ανθεκτικό αντικαταστάσιμο και διαρκούς ελαστικότητας υλικό. Εάν απαιτείται και πρόσθετος εξαερισμός για την αναγκαία ανανέωση του αέρα, τότε αυτό θα πρέπει να συνδυαστεί με την παράλληλη λήψη ιδιαίτερων ηχομονωτικών μέτρων. Καλή στεγανοποίηση επίσης χρειάζονται και οι αρμοί ανάμεσα στην κάσα και το άνοιγμα. Με επίχρισμα δεν μπορεί να επιτευχθεί στεγανοποίηση διαρκείας (βλ. 0 1.4).

13) Όταν το φύλλο αποτελείται από διπλό κρύσταλλο με ενδιάμεσο κενό, τότε τα 2 αυτά κρύσταλλα θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο βαρεια και με διαφορετικά πάχη το καθένα (σχέση περίπου 1 : 2). Η απόσταση τους, πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη (> 24 mm). Ακόμα καλύτερες τιμές επιτυγχάνονται όταν το διάκενο ανάμεσα στα κρύσταλλα περιέχει κάποιο αέριο η όταν χρησιμοποιηθούν διπλά φύλλα με ανεξάρτητες κάσες (βλ. 0 1.4).

14) Τα φύλλα και η κάσα πρέπει να έχουν την ίδια ηχομονωτική ικανότητα με τους υαλοπίνακες, Ιδίως όταν το ποσοστό τους στο σύνολο τους είναι ιδιαίτερα υψηλό. Όταν έχουμε υαλοπίνακες μεγάλου βάρους (π.χ. τριπλό κρύσταλλο) και απαιτείται ιδιαίτερα υψηλή ηχομόνωση, θα πρέπει να χωρίζονται οι κάσες (βλ. 0 1.4).

15) Τα ρολά πρέπει να κατασκευάζονται όσο το δυνατόν πιο βαριά και στεγανά, και να τοποθετούνται σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση από τους υαλοπίνακες. Για πρόσθετη βελτίωση της ηχομόνωσης, μπορεί να τοποθετηθεί ηχοαπορροφητικό υλικό στις πλευρές και στο επάνω μέρος του ενδιάμεσου χώρου ανάμεσα στους υαλοπίνακες και το ρολό (βλ 0 1.4).



Η κακή στεγανότητα των διαφόρων κουφωμάτων είχε τις περισσότερες φορές σαν αποτέλεσμα την είσοδο του νερού ή τη δημιουργία ρευμάτων αέρα στο εσωτερικό των δωματίων. Προβλήματα εργασίας είχαμε κυρίως στα σημεία συναρμογής των κουφωμάτων στο άνοιγμα (πλαϊνά, πρέκι, ποδιά), όπως επίσης και στην πατούρα των υαλοπινάκων, ενώ προβλήματα αεροστεγανότητας είχαμε κυρίως στις εγκοπές συναρμογής κάσας και φύλλων.

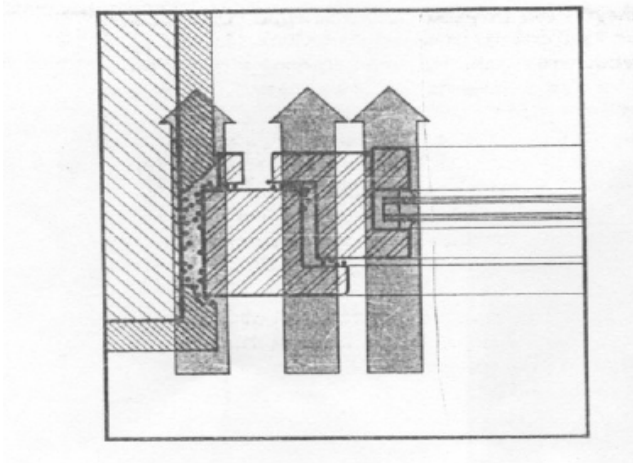
Να έχουμε υπόψη ότι,

- Τα παράθυρα οι πόρτες και οι αρμοί συναρμογής τους καταπονούνται από τη δυνατή βροχή άλλοτε σε μεγαλύτερο και άλλοτε σε μικρότερο βαθμό. Καθοριστική για το μέγεθος της καταπόνησής τους είναι η ένταση του αέρα και η ένταση της βροχής. Ενώ όμως η ποσότητα και η διάρκεια της βροχής μπορούν να θεωρηθούν ύστερα από μακροχρόνιες παρατηρήσεις σταθερές για ένα συγκεκριμένο τόπο, δεν μπορεί να ειπωθεί το ίδιο και για τις καταπονήσεις από τον αέρα, επειδή αυτές κυμαίνονται ανάλογα με το ύψος, τη θέση και τη μορφή του κτιρίου. Έτσι, δεν μπορούν να καθοριστούν μέσα σ' ένα γενικότερο πλαίσιο, άλλα πάντοτε ανάλογα με την περίπτωση.
- Σύμφωνα με το DIN 18055, Μέρος 2, μπορεί να μετρηθεί και να δοκιμαστεί η

στεγανότητα των κουφωμάτων από τη στιγμή που θα τα κατατάξουμε σε μια από τις 4 κατηγορίες καταπονήσεων, που έχουν θεσπιστεί. Ένα παράθυρο π.χ. που κατατάσσεται στην κατηγορία καταπονήσεων Β, μπορεί να δεχτεί δυνατή βροχή με ένταση ανέμου έως 9 (= πίεση έως 650 Pa). Η ειδική αρμοδιαπερατότητα V_c δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από $9,1 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}$ (όταν η πίεση στο εργαστήριο είναι 300 Pa). Αυτό σημαίνει ότι θα προκύψει ένας συντελεστής αρμοδιαπερατότητας a_n $\text{μεγ.} = 0,2 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m} \cdot \text{Pa}^n$ [$1 \text{ m}^3 (\text{h} \cdot \text{m}) \cdot (\text{kp}/\text{m}^2)^n$] ή $0,01 \text{ m}^3 (\text{h} \cdot \text{m} \cdot (\text{kN} / \text{m}^2)^n)$. Οι εργαστηριακοί πάντως έλεγχοι δεν λαμβάνουν υπόψη τους επιδράσεις που προκύπτουν από τις κλιματικές συνθήκες, τη χρήση ή τις ποιοτικές διακυμάνσεις στην κατασκευή των κουφωμάτων.

➤ Τα σημεία που συναρμολογούν η κάσα και τα φύλλα ενός κουφώματος υπόκεινται σε μία διαρκή καταπόνηση με το κλείσιμο και το άνοιγμα τους. Επιπλέον όμως έχουμε και τις παραμορφώσεις που προκύπτουν από τις φορτίσεις του ανέμου και τις θερμοκρασιακές διαφορές. Η στεγανότητα λοιπόν των κουφωμάτων εξαρτάται από το πόσο σωστά θα διαμορφωθούν και θα κατασκευαστούν τα σημεία αυτά της συναρμογής της κάσας και των φύλλων.

➤ Αντίθετα απ' ό τι συμβαίνει με την αεροστεγανότητα, ή στεγανότητα των κουφωμάτων κατά της βροχής δεν εξαρτάται μόνον από την ύπαρξη ή όχι παρεμβυσμάτων στεγανότητας, άλλα και από το πως θα διαμορφωθούν οι εγκοπές συναρμογής. Όταν δημιουργούνται ρεύματα αέρα εξαιτίας της μεγάλης διαπερατότητας των αρμών, αυτό δεν σημαίνει ότι θα έχουμε παράλληλα και διείσδυση νερού. Επίσης η είσοδος νερού δεν προϋποθέτει πάντοτε και μεγάλη διαπερατότητα αρμών.



➤ Πάντως η ύπαρξη υψηλής αρμοδιαπερατότητας επηρεάζει τη συνολική θερμομόνωση. Το DIN 4701 (1978) καθορίζει συντελεστές διαπερατότητας αρμών παραθύρων $a = 0,6$ για την κατηγορία καταπονήσεων Α (σύμφωνα με το DIN 18055 Μέρος 2) και $0,3 \text{ m}^3,3/\text{h} \cdot \text{m} \cdot \text{Pa}^n$

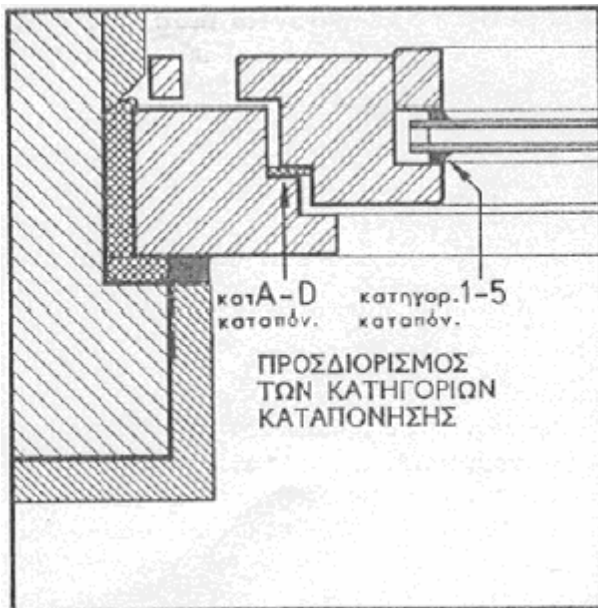
για τις κατηγορίες καταπονήσεων B - D. Η απαίτηση για όλο και πιο στεγανά παράθυρα (για θερμομονωτικούς η ηχομονωτικούς λόγους) έχει οδηγήσει στην κατασκευή πολύ στεγανών παραθύρων, χρησιμοποιώντας πρόσθετα παρεμβύσματα στεγανότητας επιτυγχάνοντας συντελεστές διαπερατότητας αρμών μικρότερους από $\alpha_n = 0,02 \text{ m}^3 \text{ (h.m.Kn/m}^2\text{)}^n$). Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή στον εξαερισμό των χώρων που έχουν τοποθετηθεί τέτοια παράθυρα επειδή αυτά λόγω της μεγάλης τους στεγανότητας δεν επιτρέπουν πλέον ένα ικανοποιητικό φυσικό εξαερισμό των χώρων μέσα από τις εγκοπές συναρμογής κάσας και φύλλων.

➤ Οι πίνακες όμως αυτοί αναφέρονται σε στεγανοποιήσεις υαλοπινάκων με στόκο και όχι με τσιμούχες. Για στεγανοποιήσεις με τσιμούχες πρέπει να ανατρέχουμε στους καταλόγους των κατασκευαστών.

Έτσι προκύπτει σαν

Κατασκευαστική λύση για την πρόληψη βλάβης στο ευπαθές σημείο ότι

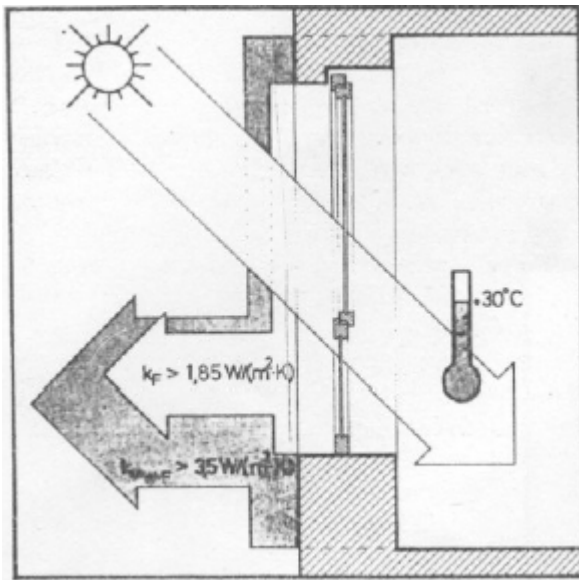
- Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των κουφωμάτων πρέπει να προδιαγράφονται και να σχεδιάζονται έτσι, ώστε να μπορούν να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες καταπονήσεις που πρόκειται να δεχτούν. Οι καταπονήσεις αυτές κατανέμονται σε 4 κατηγορίες A, B, C η D και καθορίζονται σύμφωνα με το DIN 18055, Μέρος 2. Με τον τρόπο αυτό προστατεύονται τα κουφώματα από τη δυνατή βροχή και εξασφαλίζεται η στεγανότητα των αρμών τους. Καλό επίσης είναι να καθορίζονται και οι πραγματικές συνθήκες των ανέμων, επειδή τα φορτία τους μεταβάλλονται από τη μια περίπτωση στην άλλη .
- Εάν η ανανέωση του αέρα ενός εσωτερικού χώρου γίνεται μέσα από τις εγκοπές συναρμογής φύλλων και κάσας, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ελάχιστοι συντελεστές ειδικής διαπερατότητας που απαιτούνται από τους αρμούς σύμφωνα με το DIN 18055, Μέρος 2. Εάν οι αρμοί χρειάζεται να έχουν απόλυτη στεγανότητα (σημ. Μεταφρ.: για θερμομονωτικούς η ηχομονωτικούς λόγους), τότε απαιτούνται πρόσθετα συστήματα εξαερισμού, για να εξασφαλίζεται η ανανέωση του αέρα μέσα στο χώρο .



■ **Να έχουμε υπόψη ότι,**

- Το χειμώνα, εκτός από τις θερμικές απώλειες που έχουμε λόγω της κακής στεγανότητας των αρμών και που είναι ανάλογες του συντελεστή αεροδιαπερατότητας των κουφωμάτων, έχουμε και διαφυγή της θερμότητας μέσα από τις ίδιες τις επιφάνειες των κουφωμάτων. Αυτές οι θερμικές απώλειες που μεταβιβάζονται μέσα από τα κουφώματα, εξαρτώνται κυρίως από το μέγεθος, τη διάταξη και την αντίσταση θερμικής διαφυγής τους. Η τελευταία κυμαίνεται ανάλογα με το είδος των υαλοπινάκων και το είδος και το ποσοστό συμμετοχής της κάσας και των φύλλων στη συνολική επιφάνεια των κουφωμάτων.
- Η αύξηση της θερμομονωτικής ικανότητας των υαλοπινάκων που συντελείται αν γεμίσουμε με αέριο το διάκενο ανάμεσα στα κρύσταλλα, εξασφαλίζεται μόνον εφόσον ή πίεση του αερίου δεν ελαττώνεται με την πάροδο του χρόνου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνον εφόσον υπάρξει απόλυτη στεγανοποίηση του πλαισίου που συγκρατεί το διπλό θερμομονωτικό κρύσταλλο, για όλη τη διάρκεια ζωής του παραθύρου.
- Βασικά, τα κουφώματα από ξύλο και πλαστικό έχουν καλύτερες αντιστάσεις θερμοδιαφυγής από ότι τα κουφώματα από αλουμίνιο ή σίδηρο, ακόμη και εάν οι διατομές των τελευταίων είναι θερμομονωμένες. Και αυτό, επειδή τα κουφώματα από ξύλο και πλαστικό έχουν μεγαλύτερες θερμομονωτικές ιδιότητες και λόγω υλικού άλλα και επειδή το ποσοστό συμμετοχής της κάσας και των φύλλων στο κούφωμα είναι σχετικά υψηλότερο απ' ότι τα αντίστοιχα αλουμινίου.

- Ιδιαίτερα όταν έχουμε μεγάλες επιφάνειες με προσανατολισμό κυρίως προς την Ανατολή η τη Δύση και κατασκευές από δομικά υλικά χαμηλής θερμοσυσσωρευτικής ικανότητας (ελαφρές κατασκευές, εσωτερικές θερμομονώσεις προς την πλευρά των δωματίων), δημιουργούνται το καλοκαίρι ψηλές και δυσάρεστες υπερθερμάνσεις των δωματίων. εάν τα δωμάτια είναι κλιματιζόμενα, τότε απαιτούνται μεγάλες ποσότητες Ενέργειας για την επαναφορά της θερμοκρασίας στα κανονικά επίπεδα.
- Για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης των δωματίων το καλοκαίρι έχουν καθοριστεί με το DIN 4108 (1979), προδιαγραφές που πρέπει να ακολουθούν τα δομικά στοιχεία για να επιτυγχάνεται καλοκαιρινή θερμομόνωση. Μεγάλη σημασία γι' αυτό έχει το μέγεθος της επιφάνειας και το μέγεθος διαφυγής ενέργειας τα μεγέθη αυτά εξαρτώνται από το είδος του υαλοστασίου (διπλά,τριπλά κρύσταλλα, κρύσταλλα αντηλιακά), και το είδοςκαιτηθέσητωνσυστημάτωνηλιοπροστασίας.



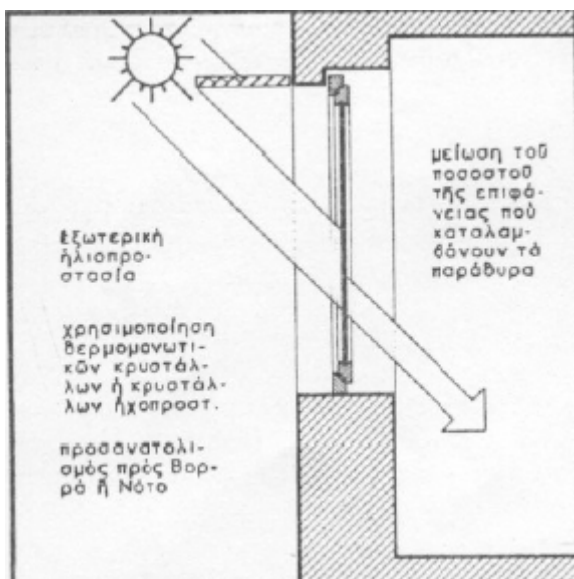
Έτσι προκύπτει σαν

Κατασκευαστική λύση για την πρόληψη βλάβης στο ευπαθές σημείο ότι

- Τα κουφώματα πρέπει να περιορίζονται στον αναγκαίο τους αριθμό και μέγεθος. Επίσης πρέπει να έχουν έναν όσο το δυνατόν πιο μικρό συντελεστή θερμοπερατότητας. Η βελτίωση της θερμομόνωσης των υαλοπινάκων σε μια τιμή $k < 3,0 \text{ W} / (\text{m}^2 \cdot \text{K})$ μπορεί να επιτευχθεί μόνον εφόσον έχουμε πολλά ενδιάμεσα κενά αέρα. [π.χ. 2x12 m ενδιάμεσα κενά αέρα: $k=2,1 \text{ W} (\text{m}^2 \cdot \text{K})$] ή κρύσταλλα με ειδική επεξεργασία (π.χ. κρύσταλλα με θερμομονωτικές

επιστρώσεις ή κρύσταλλα με ενδιάμεσα κενά που έχουν θερμομονωθεί κατάλληλα). Στις περιπτώσεις βέβαια αυτές θα πρέπει να αναμένεται αύξηση του βάρους τους ή απώλειες και μείωση της φωτοδιαπερατότητας τους (εώς 50%).

- Η θερμομόνωση μπορεί να βελτιωθεί αισθητά με γέμισμα του διάκενου ανάμεσα στα κρύσταλλα με αέρια χαμηλής θερμοαγωγιμότητας και παράλληλο ψεκασμό των κρυστάλλων για τον σχηματισμό μεταλλικής επίστρωσης
- Οι διατομές των κουφωμάτων από αλουμίνιο πρέπει να είναι διακοπτόμενες και θερμομονωμένες (σύνθετες διατομές). Το ποσοστό που καταλαμβάνει η κάσα και το φύλλο στο σύνολο του παραθύρου από αλουμίνιο πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο (<25 %).
- Μεγάλες επιφάνειες πρέπει να αποφεύγονται όταν δεν υπάρχουν παράλληλα και αποτελεσματικά συστήματα για την ηλιοπροστασία τους, όπως εξωτερικά στόρια, εξώφυλλα, περσίδες, προστεγάσματα κ.τ.λ.
- Προτού επιλεγθεί Ένα συγκεκριμένο σύστημα ήλιοπροστασίας, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η πρόσθετη εξοικονόμηση ενέργειας που πιθανόν να έχουμε τον χειμώνα όταν αφήνουμε την ακτινοβολία του ήλιου να περνά στον εσωτερικό χώρο. Από αυτή την άποψη, τα ειδικά κρύσταλλα ήλιοπροστασίας είναι μειονεκτικά σε σχέση με τα ρυθμιζόμενα συστήματα ήλιοπροστασίας.
- Εάν η ήλιοπροστασία πρέπει να αναληφθεί μόνον η και από τα κρύσταλλα, πρέπει να προτιμούνται κρύσταλλα που έχουν φωτεινοδιαπερατότητα πολύ υψηλότερη από τη διαπερατότητα στην περιοχή των υπέρυθρων ακτίνων.



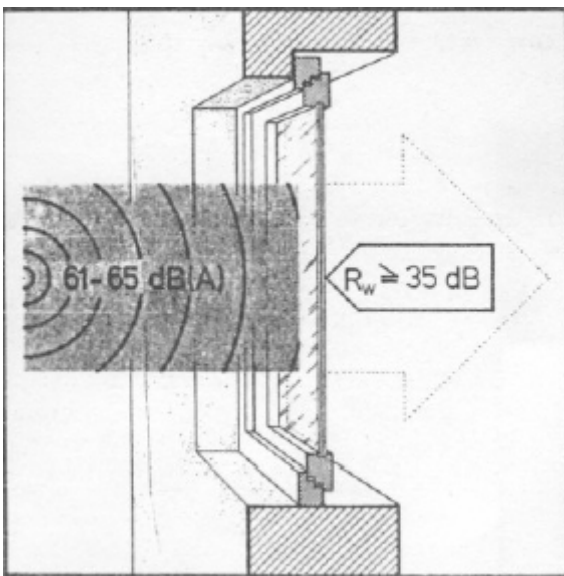
Ανεπαρκής η ηχομόνωση παρατηρήθηκε κυρίως σε κουφώματα που είχαν κατασκευαστεί παλαιότερα και περιείχαν μονά κρύσταλλα .

Να έχουμε υπόψη ότι

- Επειδή οι υαλοπίνακες έχουν μικρό πάχος και επομένως μικρό βάρος ,όπως επίσης σχετικά μεγάλη ακαμψία ,τα κουφώματα θεωρούνται από ηχομονωτικής πλευράς τα πιο ευπαθή δομικά στοιχεία του κτιρίου. Οι απαιτήσεις για πιο στεγανά για θερμομονωτικούς λόγους έχουν ευνοϊκό αντίκτυπο και στην ηχομόνωσή τους επειδή βασικοί παράγοντες ,όπως ή ύπαρξη πολλών κρυστάλλων (πολλά κελύφη) η υψηλή στεγανότητα ,η μείωση του μεγέθους και του ποσοστού των παραθύρων στην επιφάνεια των εξωτερικών τοίχων ,επενεργούν θετικά τόσο στη θερμομόνωση ,όσο και στην ηχομόνωση τους .
- Η δίοδος του ήχου είναι ανάλογη της αεροπερατότητας των αρμών .οι αρμοί συναρμογής φύλλων και κάσας Αποτελούν ιδιαίτερα ευπαθή σημεία ,σε βαθμό που η κακή αεροστεγανότητα σε κατά τα άλλα υψηλών προδιαγραφών να μειώνει την ηχομόνωσή τους έως 5dB Ακόμα και οι αρμοί συναρμογής στο άνοιγμα ,εάν περιέχουν που μικρές διαμπερείς ρωγμές ,μπορούν να συμβάλουν στη χειροτέρευση της ηχομόνωσής τους π .χ . μια σχισμή 1 mm μπορεί να χειροτερέψει την ηχομόνωση κατά περίπου 8 dB. Ο κίνδυνος αυτός υπάρχει κυρίως όταν ο αρμός συναρμογής της κάσας στο άνοιγμα έχει στεγανοποιηθεί μόνον με το επίχρισμα .Κι αυτό επειδή τα συμπαγή ,άκαμπτα επιχρίσματα ,ρηγματώνουν πολύ εύκολα με την παραμικρή μηχανική καταπόνηση.
- Ένα μεγάλο ποσοστό του ήχου μεταφέρεται μέσα από τους υαλοπίνακες και το διάκενο αέρα που βρίσκεται ανάμεσά τους Εάν εξετάσουμε τη μεταφορά του ήχου μόνον μέσα από τους υαλοπίνακες ,τότε θα παρατηρήσουμε ότι αν διπλασιάσουμε το συνολικό πάχος θα αυξηθεί η ηχομονωτική αξία R_w ,κατά 7,5dB, ενώ ,αν διπλασιάσουμε την απόσταση ανάμεσα στους υαλοπίνακες η ηχομονωτική αξία θα αυξηθεί κατά 4,5 dB. Επίσης εάν έχουμε υαλοπίνακες με ενδιάμεση απόσταση μόνον 12 mm η συμπεριφορά τους από ηχομονωτικής πλευράς θα είναι πολύ χειρότερη από αυτήν που έχουν οι μόνοι υαλοπίνακες ίδιο βάρους . Σοβαρές βελτιώσεις προκύπτουν μόνον όταν οι αποστάσεις ανάμεσα στα κρύσταλλα είναι μεγαλύτερες από 24 mm .Άλλες βελτιώσεις μεταξύ 4 και

7 dB .Ιδίως στις μεσαίες και υψηλές συχνότητες)κυκλοφοριακός θόρυβος (μπορούν να επιτευχθούν με ελαφρά κρύσταλλα και γέμισμα του ενδιάμεσου κενού με βαριά αέρια

- Η εξάρτηση των οριακών συχνοτήτων από το πάχος του υαλοπίνακα ,μπορεί να αξιοποιηθεί τοποθετώντας κρύσταλλα διαφορετικού πάχους (σχέση περίπου 1:2) για να βελτιώσουμε την ηχομόνωση κατά 2-4 ακόμη dB.
- Ιδιαίτερα όταν έχουμε λεπτούς υαλοπίνακες οι οποίοι με την κατάλληλη στεγανή τοποθέτηση στο φύλλο μπορούν να αυξήσουν την ηχομονωτική τους ικανότητα .Πάντως η αναλογική αύξηση της ηχομόνωσης όσο αυξάνεται το βάρος ,δηλ. το πάχος των κρυστάλλων στα έτοιμα παράθυρα εργοστασίου ,με στεγανοποιημένους αρμούς ,είναι :της τάξης των 3 Db μόνο για κάθε διπλασιασμό του πάχους των κρυστάλλων. Η ηχομονωτική αξία του φύλλου και της κάσας έχει σημασία για την ηχομόνωση όλου του παραθύρου κυρίως τότε, όταν καταλαμβάνουν μεγάλο ποσοστό στην συνολική κατασκευή του παραθύρου.



Εδώ πρέπει να παρατηρηθεί ότι συμπαγείς διατομές με μεγάλο βάρος δίνουν πολύ καλύτερα αποτελέσματα, απ' ότι οι διατομές με εσωτερικά διάκενα (κοίλες διατομές) .Τα αφρώδη υλικά με τα οποία γεμίζονται οι διατομές αλουμινίου για τη βελτίωση της θερμομόνωσης τους δεν επιδρούν θετικά στη βελτίωση της ηχομόνωσης του παραθύρου. Κι αυτό επειδή τα αφρώδη αυτά θερμομονωτικά υλικά είναι συνήθως άκαμπτα για στατικούς λόγους.

- Τα ρολά που τοποθετούνται σε πολύ μικρή απόσταση (περίπου 3 cm μπροστά από τους υαλοπίνακες μπορεί να χειροτερέψουν την ηχομόνωση ενός παραθύρου εξαιτίας των ταλαντώσεων από την αντήχηση που δημιουργείται. Τα πολύ ελαφρά ρολά από πλαστικές περσίδες ή περσίδες αλουμινίου , ακόμα και αν βρίσκεται σε μεγάλη απόσταση από τους

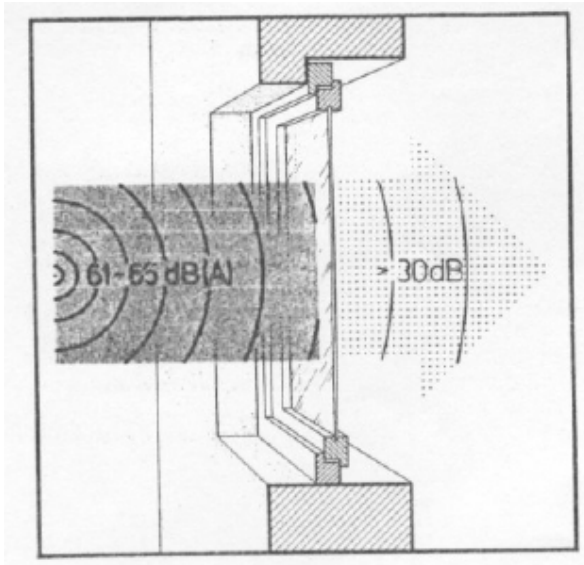
υαλοπίνακες , δεν μπορούν να βελτιώσουν αισθητά την ηχομόνωση του παραθύρου , εξαιτίας του μικρού επιφανειακού τους βάρους και της ανεπαρκούς στεγανότητας τους. Μόνον όταν έχουμε παράθυρα που παρουσιάζουν ελαττωμένη στεγανότητα μπορούμε να αναμένουμε κάποια βελτίωση της ηχομόνωσης τους με τέτοια ρολά(π.χ. στις ανακαινίσεις παλιών κτιρίων)

Έτσι προκύπτει σαν

Κατασκευαστική λύση για την πρόληψη βλάβης στο ευπαθές σημείο ότι

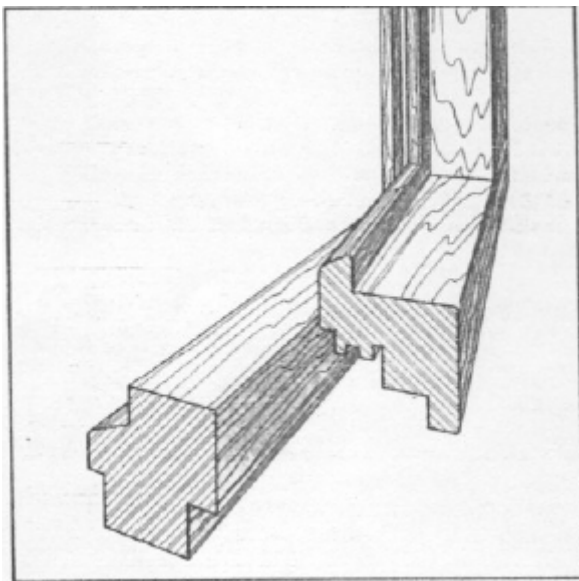
- Το ποσοστό των επιφανειών των παραθύρων στους εξωτερικούς τοίχους πρέπει να διατηρείται σε όσο το δυνατόν χαμηλότερα επίπεδα .Όταν το ποσοστό τους υπερβαίνει το 60 % θα πρέπει να έχουμε από τα παράθυρα τις ίδιες ηχομονωτικές απαιτήσεις που έχουμε και από τους εξωτερικούς τοίχους. Γενικά η ηχομονωτική αξία των παραθύρων σε κτίρια κατοικιών θα πρέπει να βρίσκεται ανάμεσα σε 30 και 50 dB ανάλογα πάντα με τη στάθμη που επικρατεί έξω.
- Ο συντελεστής διαπερατότητας αρμών α, πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρός. Εάν απαιτείται και πρόσθετος αερισμός για την αναγκαία ανανέωση του αέρα , τότε αυτό θα πρέπει να συνδυαστεί με την παράλληλη λήψη ιδιαίτερων ηχομονωτικών μέτρων. Καλή στεγανοποίηση επίσης χρειάζονται και οι αρμοί ανάμεσα στην κάσα και το άνοιγμα. Με επίχρισμα δεν μπορεί να επιτευχθεί στεγανοποίηση διαρκείας.
- Όταν το φύλλο ενός παραθύρου αποτελείται από διπλό κρύσταλλο με ενδιάμεσο κενό , τότε τα 2 αυτά κρύσταλλα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο βαριά και με διαφορετική πάχη το καθένα (σχέση περίπου 1:2) . Η απόσταση τους πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερη (>24mm) .Ακόμα καλύτερες τιμές επιτυγχάνονται όταν το διάκενο ανάμεσα στα κρύσταλλα περιέχει κάποιο αέριο ή όταν χρησιμοποιηθούν διπλά παράθυρα με ανεξάρτητες κάσες.
- Τα φύλλα και η κάσα πρέπει να έχουν την ίδια ηχομονωτική ικανότητα με τους υαλοπίνακες ιδίως όταν το ποσοστό τους στο σύνολο του παραθύρου είναι ιδιαίτερα υψηλό. Όταν έχουμε υαλοπίνακες μεγάλου βάρους(π.χ τριπλό κρύσταλλο) και απαιτείται ιδιαίτερα υψηλή ηχομόνωση , θα πρέπει να χωρίζονται οι κάσες.
- Τα ρολά πρέπει να κατασκευάζονται όσο το δυνατόν πιο βαριά και στεγανά ,και να τοποθετούνται σε όσο πιο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση από τους υαλοπίνακες. Για πρόσθετη βελτίωση της ηχομόνωσης μπορεί να τοποθετηθεί ηχοαπορροφητικό υλικό στις

πλευρές και στο επάνω μέρος του ενδιάμεσου χώρου, ανάμεσα στους υαλοπίνακες και το ρολό.



8.2. Προβληματικό σημείο: διατομές κάσας και φύλλων υαλοστασίου.

Το ξύλο θεωρείται σαν το πιο κατάλληλο υλικό για κουφώματα επειδή παρέχει καλές ιδιότητες υλικού, όπως χαμηλό συντελεστή θερμοαγωγιμότητας (σουηδικό πεύκο = 0,14 W/ (m. K) εγκάρσια στα νερά του), σχετικά χαμηλό, σε σχέση με τα πλαστικά, μέτρο ελαστικότητας ($E=10.000 - 17.000 \text{ N/mm}^2$), εύκολη δυνατότητα επιλογής οποιουδήποτε χρωματισμού όπως επίσης χαμηλή τιμή αγοράς. Το ξύλο αποτελεί σήμερα σ' ένα ποσοστό περίπου 60% το υλικό που χρησιμοποιείται με τη μεγαλύτερη συχνότητα στα κτίρια κατοικιών. Το ποσοστό αυτό πριν 10 χρόνια βρισκόταν σε ποσοστά υψηλότερα επίπεδα, γύρω στο 90%. Η μείωση του αποδίδεται στο γεγονός ότι τα ξύλινα παράθυρα παρουσίασαν στο παρελθόν μεγάλη συχνότητα βλαβών, οπότε είχαν υψηλό κόστος συντήρησης, ενώ εμφανίστηκαν παράλληλα άλλα υλικά κατασκευής κουφωμάτων, που χρειάζονταν μικρότερη συντήρηση. Αυτό βέβαια ευνοήθηκε από την αρχιτεκτονική αντίληψη που επικράτησε και που άρχισε να δείχνει μεγάλη προτίμηση στα μεγάλα παράθυρα στενές διατομές κάσας και φύλλων, χωρίς εξωτερικούς λαμπάδες στα ανοίγματα, τοποθετημένα πρόσωπο με την όψη του κτιρίου ακόμη και στους υψηλούς ορόφους.



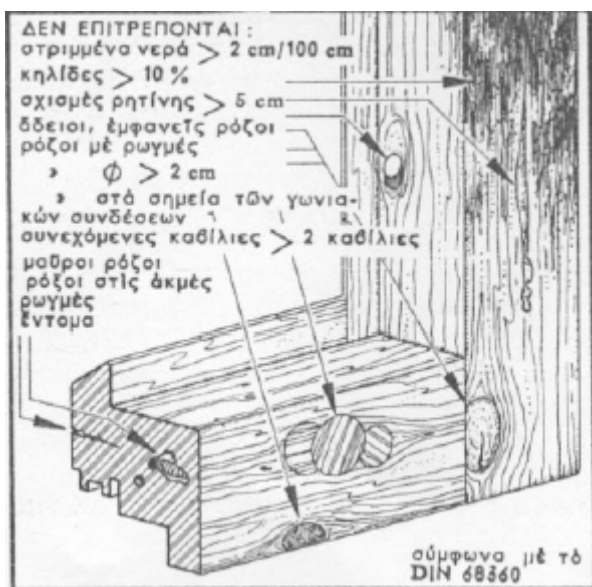
Στη μεγάλη συχνότητα των βλαβών, βασικό ρόλο έπαιξε και η παραγνώριση ορισμένων βασικών κατασκευαστικών λεπτομερειών, όπως επίσης και ορισμένων ιδιοτήτων του ξύλου προς χάρη άλλων καθαρά μορφολογικών στοιχείων.

Η εξέλιξη της κατασκευής παραθύρων τα τελευταία χρόνια επηρεάστηκε αποφασιστικά χάρη στις έρευνες του Ινστιτούτου Τεχνικής Παραθύρων του Rocenheim. Έτσι σήμερα είναι

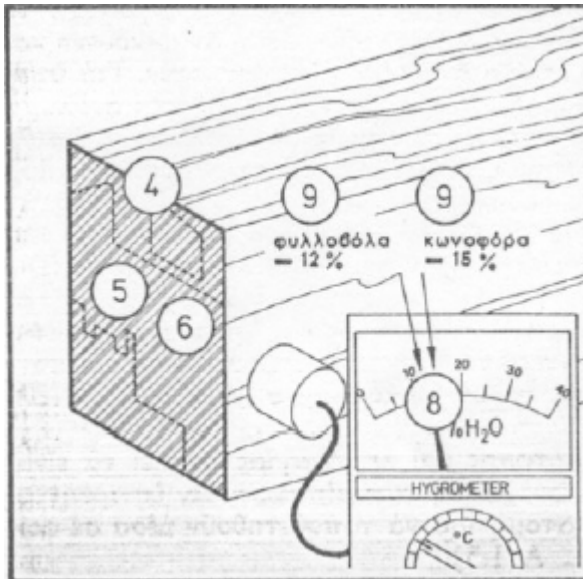
δυνατή κατασκευή ξύλινων παραθύρων που να μπορούν να εκπληρώσουν όλες τις δομικοτεχνικές απαιτήσεις που προβάλλουν συνήθως τα παράθυρα των κατοικιών ,με τρόπο που να λειτουργούν χωρίς προβλήματα σ'όλη τη διάρκεια ζωής των κτιρίων .Στην ανάλυση που ακολουθεί φαίνεται όμως ότι ,παρ 'όλη την τυποποίηση και την ποιοτική ασφάλεια που έχουμε σήμερα στην παραγωγή των ξύλινων παραθύρων ,εξακολουθούν να παρουσιάζονται βλάβες ,επειδή δεν δίνεται πάντοτε ούτε στις ιδιότητες του υλικού του ξύλου ούτε στην προστασία του. Στις επόμενες σελίδες παρουσιάζονται τα τυπικά ευπαθή σημεία που έχουν εντοπιστεί στις διατομές των φύλλων και της κάσας ενός υαλοστασίου (τζαμιλίκι).

8.3. Συνοπτικές Παρατηρήσεις – Προβληματικό σημείο: διατομές κάσας και φύλλων υαλοστασίου.

- 1) Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούμε ξύλα , η καταλληλότητα των οποίων δεν έχει ακόμα αποδειχθεί . Όταν επιλέγεται ένα συγκεκριμένο είδος ξύλου, για να χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή κουφωμάτων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η καταλληλότητα του για τη συγκεκριμένη πλευρά του κτιρίου (καιρικές καταπονήσεις) όπως επίσης και η προβλεπόμενη επεξεργασία της επιφάνειας(βλ.Α 1.2)
- 2) Το ξύλο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει ετήσιους δακτυλίους με πλάτος $\geq 3 \text{ mm}$ και ίσιες ίνες (βλ. Α 1.2)
- 3) Για να καθορίσουμε την ποιότητα του ξύλου, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη το DIN 68360 ξύλο , για ξυλουργικές εργασίες ποιοτικές προδιαγραφές (βλ. Α 1.2)



- 4) Οι διατομές των φύλλων και της κάσας πρέπει να διαστασιολογούνται έτσι ώστε να είναι σε θέση να αναλάβουν χωρίς βλάβη τις καταπονήσεις που προέρχονται από το ίδιο τους το βάρος, τα φορτία του ανέμου και τη συνεχή χρήση. Επίσης η κάμψη τους δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από 1/300 ή 8mm. Εάν μάλιστα τοποθετηθούν στα παράθυρα ειδικά κρύσταλλα οι επιτρεπόμενες καμπτικές παραμορφώσεις οφείλουν να είναι ακόμη μικρότερες. (βλ. A 1.3)
- 5) Στη διαστασιολόγηση της διατομής της κάσας παίρνουμε φορτία σύμφωνα με τα DIN 1055 Μέρος 3 και 4 και DIN 18056. Για τη διαστασιολόγηση της διατομής των φύλλων θα πρέπει να καθορίζεται πρώτα η αναμενόμενη καταπόνηση και έπειτα να κατατάσσεται στην ανάλογη κατηγορία σύμφωνα με το DIN 18055 (βλ. A1.3)
- 6) Η επιλογή των αναγκαίων διατομών γίνεται σύμφωνα με τους «πίνακες για τον καθορισμό των διατομών της κάσας» και τις «οδηγίες για τα ανώτατα μεγέθη ανάλογα με τις κατηγορίες καταπονήσεων A –C », όπως αυτές έχουν διαμορφωθεί από το DIN 68121 και από το Ινστιτούτο Τεχνικής Παραθύρων του Rosenheim (βλ. A1.3)
- 7) Κατά τη διάρκεια της κατασκευής των κουφωμάτων θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην προσαρμογή των επιμέρους τμημάτων τους ώστε η διεύθυνση των ινών τους να είναι παντού ενιαία. Μόνον έτσι δεν δημιουργούνται προβλήματα στη συρρίκνωση τους (βλ. A 1.3)
- 8) Οι διαστάσεις των διατομών ενός παραθύρου ισχύουν για μια περιεκτικότητα σε υγρασία του ακατέργαστου ξύλου μεταξύ 12 και 15%. Γι' αυτό και η μέτρηση της υγρασίας του πρέπει να γίνεται προτού αρχίσει η κατεργασία του ξύλου και η διαμόρφωση του σε κούφωμα. Σύμφωνα με το DIN 18355, VOB Μέρος C: Ξυλουργικές εργασίες, τα ξύλινα στοιχεία που έρχονται συνεχώς σ' επαφή με τον εξωτερικό αέρα πρέπει να έχουν 10-15% περιεκτικότητα σε υγρασία (βλ. A1.2 και A1.3)
- 9) Η περιεκτικότητα υγρασίας ξύλων κωνοφόρων δένδρων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 15% ενώ των φυλλοβόλων το 12%. Η διακύμανση της δεν μπορεί να είναι στο σύνολο μεγαλύτερη από 4% (π.χ 13% + 2%). Όταν χρησιμοποιούνται σφηνωτά μόρσα στις επιμήκεις συνδέσεις η διακύμανση αυτή δεν μπορεί να υπερβαίνει το 2%. Όταν χρησιμοποιούνται σφηνωτά μόρσα στις γωνίες, η περιεκτικότητα σε υγρασία δεν μπορεί να υπερβαίνει το 10% και να διακυμαίνεται πάνω από 2% (βλ. A 1.2, A1.3, και A1.4)



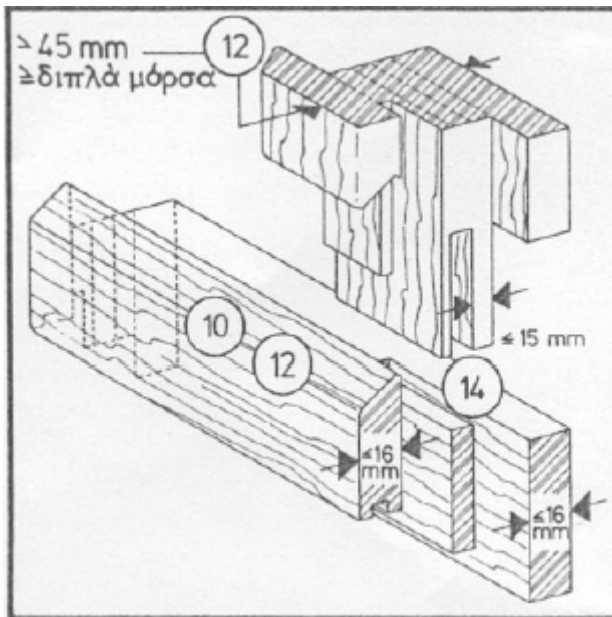
10) Οι διατομές πρέπει να είναι έτσι διαμορφωμένες ώστε να είναι εξασφαλισμένη η γρήγορη και ελεγχόμενη απορροή του νερού. Σύμφωνα με το DIN 68121 η εξωτερική ακμή της κάτω τραβέρσας του φύλλου πρέπει να έχει κλίση 30° και η εξωτερική ακμή του κατωκασιου κλίση 15° . Αυτό πρέπει να προβλέπεται στο σχεδιασμό των κατασκευαστικών λεπτομερειών ώστε ο τεχνίτης να μπορεί να προμηθευτεί τα κατάλληλα ρυθμιζόμενα εργαλεία (βλ. A 1.4)

11) Εάν σε κάποιο συνδετικό σημείο ανάμεσα στις τραβέρσες και τα μπογιά δημιουργηθεί αρμος που υπάρχει περίπτωση να κατακρατα νερό, θα πρέπει ή διαμόρφωσή του να αντιμετωπιστεί ανάλογα (π.χ. διαμορφώνοντας ανοιχτό, εμφανή αρμό) (βλ A 1.4).

12) Όλες οι άκμες των ξύλινων διατομών πρέπει να στρογγυλεύονται με ακτίνα ≥ 2 mm. Δεν πρέπει να γίνεται δηλαδή λοξοτομή. Όταν το πάχος της διατομής είναι > 45 mm, οι γωνιακές τους συνδέσεις πρέπει να κατασκευάζονται με διπλά μόρσε. τα εξωτερικά τους τοιχώματα δεν πρέπει να έχουν πάχος μεγαλύτερο από 16 mm ενώ κάθε μόρσο δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο από 15 mm (βλ A 1.4).

13) Στις γωνιακές συνδέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν σφηνωτά μόρσε, εφόσον εξασφαλίζεται η ακριβής συναρμογή και συγκόλληση τους, και η υγρασία του ξύλου δεν υπερβαίνει το 10% (βλ A 1.3 και A 1.4).

14) Για τη συγκόλληση των συνδέσεων πρέπει να Χρησιμοποιούνται κόλλες σύμφωνα με το DIN 68602. Για παράθυρα με λευκό χρώμα πρέπει να Χρησιμοποιούνται κόλλες ανθεκτικές σε καταπονήσεις της κατηγορίας B 3, ενώ για παράθυρα άλλων χρωμάτων πρέπει να Χρησιμοποιούνται κόλλες ανθεκτικές σε καταπονήσεις της κατηγορίας B 4 (βλ A 1.4 και A 1.6).



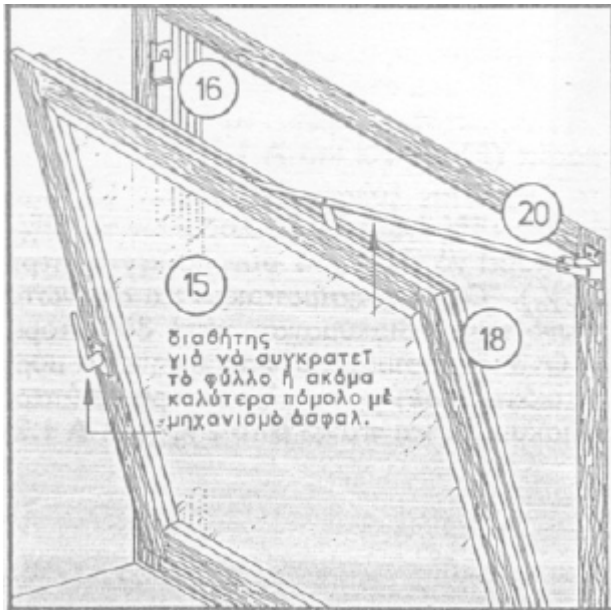
15) Τα σιδηρικά ανάρτησης και λειτουργίας των παραθύρων και των πόρτων πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε ακόμη και σε περίπτωση λανθασμένου χειρισμού τους να μην προκαλείται βλάβη. Ο χειρισμός τους πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο απλός και η λειτουργία τους να μπορεί να γίνεται από τον καθένα αμέσως αντιληπτή (βλ Α 1.5).

16) Κατά την επιλογή των σιδηρικών ανάρτησης και λειτουργίας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο τρόπος ανοίγματος, το μέγεθος και το βάρος του φύλλου, καθώς και η αναμενόμενη καταπόνηση τους στο σημείο όπου θα τοποθετηθούν. Για ύψος φύλλου > 130 cm χρειάζονται τρεις στροφείς. Επίσης ανάλογα με την κατηγορία των καταπονήσεων, όταν το πλάτος του φύλλου είναι > 150 cm (στην κατηγορία καταπονήσεων Α), > 130 cm (στην κατηγορία καταπονήσεων Β) και > 110 cm (στην κατηγορία καταπονήσεων C), θα πρέπει να προβλέπεται και ένα μεσαίο θηλύκωμα του γρύλου του φύλλου στην κάσα (βλ. Α 1.5).

17) Η θέση των σιδηρικών ανάρτησης και λειτουργίας πρέπει να καθορίζεται ανάλογα με τη θέση των τσιμούχων και πάντοτε με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη διακόπτονται οι τσιμούχες (βλ. Α 1.5 και Α 2.3).

18) Τα σιδηρικά ανάρτησης και λειτουργίας πρέπει να είναι ανάλογα των διατομών. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να αδυνατίζετε η διατομή για να τοποθετηθούν μέσα σε φωλιές τα σιδηρικά (βλ .Α 1:5).

19) Τα σιδηρικά πρέπει να μπορούν να αντικαθίστανται εύκολα. Η τοποθέτησή τους επιτρέπεται να γίνεται τουλάχιστον μετά το πρώτο χέρι χρώματος. Η τοποθέτησή τους πρέπει να ακολουθεί πάντοτε τις οδηγίες που τα συνοδεύουν (βλ. Α 01.5 και (Α 1.6)



20) Τα σιδερικά των πορτών πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται. Μόνον έτσι μπορούν να επαναφέρουν την αρχική πίεση που έχει το φύλλο επάνω στην κάσα όταν αυτή αρχίζει να μειώνεται λόγω της συχνής χρήσης των πορτών. Επίσης, με τη δυνατότητα ρύθμισης τους έχουμε πάντοτε πολύ καλή εφαρμογή φύλλων και κάσας (βλ Α 1.5).

21) Για την επιλογή του είδους του χρώματος με το οποίο θα περαστεί η ξύλινη πόρτα, πρέπει να ληφθεί υπόψη το είδος του ξύλου, ο τόνος του χρώματος και οι αναμενόμενες κλιματικές καταπονήσεις. Σχετικές οδηγίες δίνουν οι τεχνικές προδιαγραφές για χρωματισμούς πορτών. Σύμφωνα με αυτές πρέπει να Χρησιμοποιούνται χρώματα, που ανήκουν σε μια από τις κατηγορίες χρωμάτων που υποδεικνύονται σαν κατάλληλα στον πίνακα «Κατηγορίες χρωμάτων για ξύλα προοριζόμενα για εξωτερικές χρήσεις» (βλ. Α 1.6).

22) Τα ξύλινα κουφώματα πρέπει να βάφονται σε ανοιχτά (όχι σκούρα) χρώματα επαρκούς πυκνότητας. Τα χρώματα δεν επιτρέπεται να επηρεάζουν τα στεγανοποιητικά υλικά που συνήθως Χρησιμοποιούνται για τη στεγανοποίηση των ξύλινων κουφωμάτων (βλ. Α 1.6).

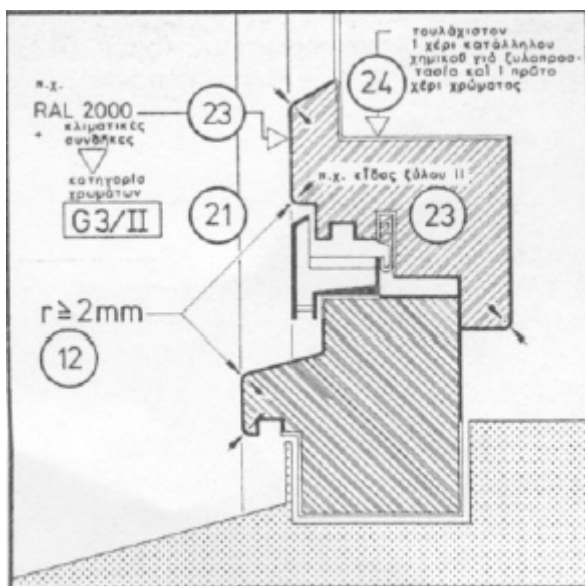
23) Ανάλογα με το είδος του ξύλου, τα κουφώματα πρέπει να περνιούνται πρώτα με Ένα κατάλληλο χημικό για την προστασία του ξύλου. Τα ξυλα από τα κωνοφόρα δένδρα χρειάζονται επιπλέον και μια επεξεργασία κατά της κυάνωσης. Σε τροπικά ξύλα φυλλοβόλων δένδρων ορισμένες φορές γίνεται απαραίτητη μια προετοιμασία τους) με ειδικά αστάρια (βλ Α 1.6).

24) Όλα εκείνα τα τμήματα των πορτών στα οποία δεν έχουμε πλέον πρόσβαση, πρέπει, προτού τοποθετηθούν να έχουν περαστεί τουλάχιστον ένα πρώτο χέρι χρώματος. Αν πρόκειται όμως για βερνικωμένα ξύλα κωνοφόρων, πρέπει τα τμήματα αυτά να έχουν περαστεί με το δεύτερο και τελικό χέρι. (βλ. Α 1.5 και Α.16).

25) Μετά την τοποθέτησή τους οι πόρτες πρέπει να περνιούνται δυο χέρια, ενώ αν πρόκειται να βερνικωθούν περνιούνται ένα τελικό χέρι. Καλό πάντως είναι σε κάθε περίπτωση να ακολουθούνται οι οδηγίες που αναγράφονται στο κουτί (βλ. Α 1.6).

26) Ανάλογα με τις καιρικές καταπονήσεις, τα βερνίκια πρέπει να ξαναπερνιούνται μμετά από 1,5 - 3 χρόνια και τα χρώματα ύστερα από 5 περίπου χρόνια. Οι εργασίες αυτές πρέπει να

γίνονται στα πλαίσια μίας γενικής συντήρησης των κουφωμάτων, που καλό είναι να προβλέπεται με την μορφή ενός συμβολαίου μεταξύ των ιδιοκτητών και των κατασκευαστών των πορτών η των ελαιοχρωματιστών που τοποθέτησαν η έβαψαν τις πόρτες. Το συμβόλαιο αυτό πρέπει να υπογράφεται τη στιγμή της παραλαβής, και να προβλέπει συγχρόνως τον περιοδικό έλεγχο και τις ενδεχόμενες επισκευές όλων των τμημάτων των παραθύρων (βλ. Α 1.6).



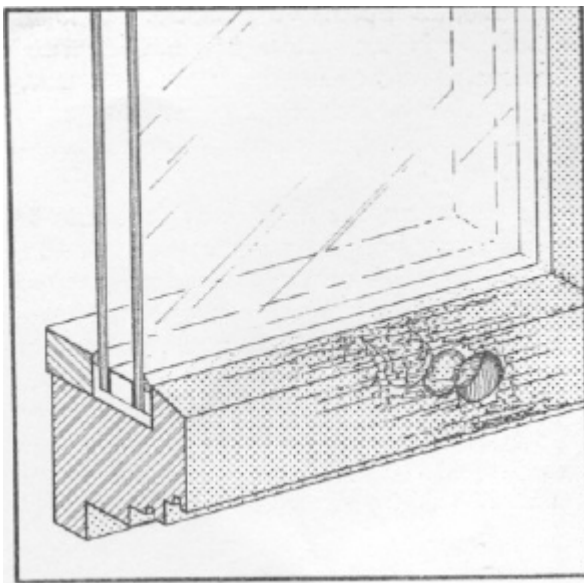
8.4. Ευπαθές σημείο – Είδος και ποιότητα ξύλου.

Όταν το είδος και η ποιότητα του ξύλου δεν ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που έπρεπε να εκπληρώσουν, είχαμε βλάβες από παραμορφώσεις ή ρωγμές. Στις περισσότερες πάντως περιπτώσεις δεν ήταν τόσο το ακατάλληλο είδος του ξύλου που δημιουργούσε τις βλάβες όσο ή κακή του ποιότητα.

Να εχουμε υπόψη ότι,

- Τα ξύλα που Χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των παραθύρων πρέπει να επιλέγονται με βάση ορισμένα κριτήρια. Αυτά είναι η αντοχή τους, οι συρρικνωτικές τους ιδιότητες, η δυνατότητα επεξεργασία τους, η συμπεριφορά τους σε ξήρανση, ή αντίστασή τους στους μύκητες και τα έντομα, η άντοχή τους στις καιρικές συνθήκες, η εμφάνισή τους (σε φυσική κατάσταση), η δυνατότητα χρωματισμού τους και οι ιδιότητες που έχουν ανάλογα με τα νερά τους.
- Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω ιδιότητες, μπορούμε να κατατάξουμε τα ξύλα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των παραθύρων, με την εξής σειρά: 1. Teak. 2. Afzelia. 3. Wenge. 4. Afromosia. 5. Agba, 6. Redwood. 7. Σιπο. 8. Dark Red Meranti. 9. Piteh Pine. 10. Iroko. 11. Oregon Pine. 12. Sapeli, 13. Niangon. 14. Carolina Pine. 15. Kiefer (Kern). Σουηδικό (καρδιά), 16. Πεύκο. 17. Σουηδικό .
- Ορισμένα είδη ξύλου όπως το Βραζιλιάνικο πεύκο, το (ξύλο Gabun), το Bongossi, θεωρούνται ακατάλληλα για την κατασκευή παραθύρων εξαιτίας των κακών συρρικνωτικών ιδιοτήτων τους, της μικρης άντοχης τους απέναντι στις καιρικές συνθήκες και της ευπάθειάς τους απέναντι σε μύκητες.
- Επίσης όμως θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και ορισμένες ιδιότητες εκείνων των ξύλων που θεωρούνται κατάλληλα για την κατασκευή παραθύρων. Όπως π.χ. το μαλακό ξύλο του σομού (του τμήματος εκείνου δηλ. του κορμού που βρίσκεται κάτω από τον φλοιό του) ενός πεύκου προσβάλλεται εύκολα από τους μύκητες και τα έντομα, και όπως τό Oregon Pain δύσκολα εμποτίζεται με προστατευτικές ουσίες εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητάς του σε ρητίνη. Από τα ξύλα που προέρχονται από χωρες εκτός Ευρώπης, ή Afzelia και τό Iroko δύσκολα εμποτίζονται η βάφονται. Το Aromaçair, το Irook και το Sapeli μάρουν εάν έρθουν σε έπαφη με μέταλλα να δημιουργήσουν αποχρωματισμούς και διάβρωσή τους.

- Αν και τα περισσότερα από τα τροπικά ξύλα έχουν καλές ιδιότητες, επειδή παρουσιάζουν μικρή περιεκτικότητα σε ρητίνη, αντέχουν απέναντι στις καιρικές συνθήκες και δεν προσβάλλονται εύκολα από μύκητες και εντομα, έχουν περίπου 20% - 50% υψηλότερο κόστος επεξεργασίας.
- Εκτός από τις ιδιότητες που πρέπει να έχει ένα συγκεκριμένο είδος ξύλου θα πρέπει, για να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή παραθύρων να εκπληρώνει και ορισμένες ποιοτικές προϋποθέσεις, όπως αυτές ορίζονται στο DIN 68360. Η ποιότητα του ξύλου που κρίνεται με βάση αυτές τις προδιαγραφές, μπορεί να εκτιμηθεί μόνον εφόσον η εκτίμηση γίνει στο έτοιμο παράθυρο .



Έτσι προκύπτει σαν

κατασκευαστική λύση για την πρόληψη βλάβης στο ευπαθές σημείο ότι,

- Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούμε ξύλα ,η καταλληλότητα των οποίων δεν έχει ακόμα αποδειχθεί .Όταν επιλέγεται ένα συγκεκριμένο είδος ξύλου για να χρησιμοποιηθεί στην κατάσκευή κουφωμάτων ,πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ή καταλληλότητά του για τη συγκεκριμένη πλευρά του κτιρίου (καιρικές καταπονήσεις) όπως επίσης και η προβλεπόμενη επεξεργασία της επιφάνειάς του.
- Τα ξύλο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί πρέπει να έχει ετήσιους δακτυλίους με πλάτος $\leq 3 \text{ mm}$ και να είναι ευθύνο, να έχει δηλαδή ίσια νερά .
- Για να καθορίσουμε την ποιότητα το ξύλου, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη το DIN 68360–
Ξύλα για ξυλουργικές εργασίες ,ποιοτικές προδιαγραφές



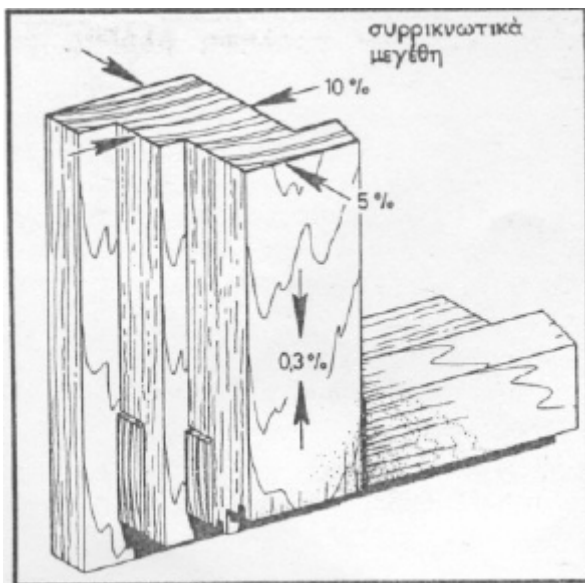
Η ανεπαρκής διαστοσιολόγηση των ξύλινων διατομών είτε σαν συνέπεια την πρόσκληση σοβαρών βλαβών όπως παραμορφώσεις τους , καταστροφές υαλοπινάκων ,ελλειπής στεγανότητα κτλ. Παρόμοιες βλάβες παρατηρήθηκαν και σε διατομές με μεγάλη υγρασία που , μετά την τοποθέτηση των παραθύρων άρχισαν να συρρικνώνονται οπότε άνοιγαν οι συγκολλήσεις και οι γωνιακές τους συνδέσεις και σχηματίζονταν ρωγμές.

Να έχουμε υπόψη ότι

- Τα παράθυρα είναι μη φέροντα στοιχεία των εξωτερικών τοίχων και δεν επιτρέπεται να αναλαμβάνουν φορτία της πλάκας των ορόφων ή του δώματος. Πρέπει όμως εκτός από το ίδιο τους το βάρος (κάσα, φύλλα, υαλοπίνακες) να μεταβιβάζουν τα οριζόντια φορτία που επιδρούν επάνω τους , που προέρχονται κυρίως από τους ανέμους(πίεση και έλξη) στα γειτονικά φέροντα δομικά στοιχεία.
- Για την ανάληψη φορτίων όπως αυτά που δημιουργούνται από άτομα που στηρίζονται στα παράθυρα πρέπει να συν υπολογίζεται ένα πρόσθετο κατακόρυφο φορτίο , της τάξης των 0,5 Ken /m σύμφωνα με το DIN 18056. Επίσης θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα οριζόντια κινητά φορτία που επιδρούν στα οριζόντια στοιχεία του παραθύρου (στις τραβέρσες του) Το DIN 1055 , Μέρος 3 ορίζει για τα οριζόντια αυτά φορτία πρέπει να λαμβάνονται τιμές της τάξης του 0,5 ken/m για κτίρια κατοικιών και 1ken/m για δημόσια κτίρια.
- Με την απορρόφηση ή την απόδοση της υγρασίας αλλάζει ο όγκος και το σχήμα του ξύλου επειδή συρρικνώνεται φουσκώνει και στρεβλώνει. Η συρρίκνωση στη διεύθυνση των ινών του είναι 0,1 – 0,3% ακτινωτά είναι περίπου 5% και στην διεύθυνση των

ετήσιων δακτυλίων περίπου 10%. Οι τιμές αυτές διαφέρουν ανάλογα με το είδος του ξύλου. Έτσι τα μη ευρωπαϊκά ξύλα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των παραθύρων έχουν χαμηλότερες τιμές συρρίκνωσης απ' ό,τι τα ευρωπαϊκά.

- Επειδή η απορρόφηση της υγρασίας γίνεται πιο γρήγορα από τη απόδοση εάν έχουμε διαρκείς καταπονήσεις από νερά, τότε θα έχουμε συγκέντρωση της υγρασίας σε κάποιο σημείο του ξύλου
- Εάν τα παράθυρα τοποθετηθούν προτού τελειώσουν τα εσωτερικά επιχρίσματα θα εκτεθούν σε μεγάλες καταπονήσεις (στην υγρασία δηλ. του επιχρίσματος)



8.5. Ευπαθές σημείο – Παραμορφώσεις (διαστασιολόγηση) υγρασία

Έτσι προκύπτει σαν

Κατασκευαστική λύση για την πρόληψη βλάβης στο ευπαθές σημείο ότι ,

- Οι διατομές των φύλλων και της κάσας πρέπει να διαστασιολογούνται Έτσι, ώστε να είναι σε θέση να αναλάβουν χωρίς βλάβη τις καταπονήσεις που προέρχονται από το ίδιο τους το βάρος, τα φορτία του ανέμου και τη συνεχή χρήση. Επίσης ή κάμψη τους δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερη από 1/300 ή 8 mm. Εάν μάλιστα τοποθετηθούν στα παράθυρα ειδικά κρύσταλλα, οι επιτρεπόμενες καμπτικές παραμορφώσεις οφείλουν να είναι ακόμη μικρότερες. Για τη διαστασιολόγηση της διατομής της κάσας παίρνουμε φορτία σύμφωνα με το DIN 1055, Μέρος 3 και 4 και DIN 18056. Για τη διαστασιολόγηση της διατομής των

φύλλων θα πρέπει να καθορίζεται πρώτα ή αναμενόμενη καταπόνηση και έπειτα να κατατάσσεται στην ανάλογη κατηγορία σύμφωνα με το DIN 18055.

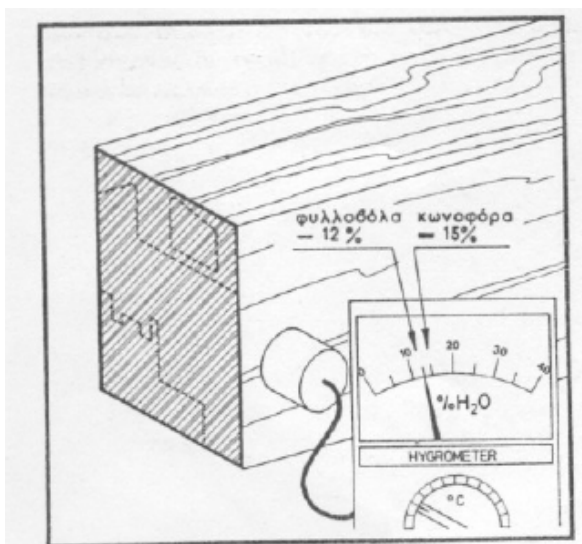
- Η επιλογή των αναγκαίων διατομών γίνεται σύμφωνα με τους «πίνακες για τον καθορισμό των διατομών της κάσας» και τις «οδηγίες για τα ανώτατα μεγέθη φύλλων ανάλογα με τις κατηγορίες καταπονήσεων A - C» όπως αυτές έχουν διαμορφωθεί από το DIN 68121 και το Ινστιτούτου Τεχνικής Παραθύρων του Rosenheim.

- Κατά τη διάρκεια της κατασκευής των κουφωμάτων θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην προσαρμογή των επιμέρους τμημάτων τους, ώστε η διεύθυνση των ινών τους να είναι πάντοτε ενιαία. Μόνο έτσι δεν δημιουργούνται προβλήματα στη συρρίκνωσή τους

- Οι διαστάσεις των διατομών ενός παραθύρου ισχύουν για μια περιεκτικότητα σε υγρασία του ακατέργαστου ξύλου μεταξύ 12 και 15%. Γι' αυτό και η μέτρηση της υγρασίας του πρέπει να γίνεται προτού αρχίσει η κατεργασία του ξύλου και η διαμόρφωση του σε κούφωμα. Σύμφωνα με το DIN 18355, VOB Μέρος C: ξυλουργικές εργασίες, τα ξύλινα στοιχεία που έρχονται συνεχώς σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα πρέπει να έχουν 10-16% περιεκτικότητα σε υγρασία.

- Τα ξύλινα παράθυρα πρέπει να τοποθετούνται αφού τελειώσουν όλα τα εσωτερικά επιχρίσματα των τοίχων.

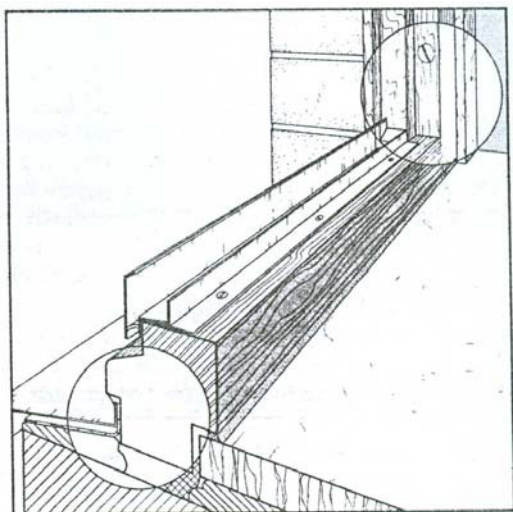
- Η περιεκτικότητα υγρασίας ξύλων κωνοφόρων δένδρων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 15% ενώ των φυλλοβόλων το 12%. Η διακυμανσή της δεν μπορεί να είναι στο σύνολο μεγαλύτερη από 4% (π.χ. 13% \pm 2%) Όταν χρησιμοποιούνται σφηνωτά μόρσα στις επιμήκεις συνδέσεις ή διακύμανση αυτή δεν μπορεί να υπερβαίνει το 2%. Όταν Χρησιμοποιούνται σφηνωτά μόρσα στις γωνίες η περιεκτικότητα σε υγρασία δεν μπορεί να υπερβαίνει το 10% και να διακυμαίνεται πάνω από 2%.



8.6. Προβληματικό σημιάδι – Προσαρμογή κουφωμάτων στο άνοιγμα.

Από τα τρία σημεία στεγανοποίησης του παραθύρου (πατούρα υποδοχής υαλοπινάκων, εγκοπή συναρμογής κάσας και φύλλων, συναρμογή κάσας στο άνοιγμα) τα σημεία συναρμογής της κάσας στο άνοιγμα παρουσίασαν το μεγαλύτερο ποσοστό βλαβών. Κι' αυτό επειδή στα σημεία αυτά μεταξύ ανοίγματος και κάσας επιδρούν και συναντώνται πάρα πολλά διαφορετικά υλικά και δομικά στοιχεία. Στους τρεις πρώτους τόμους της σειράς «Ευπαθή σημεία» περιέχεται πλήθος λεπτομερειών για τη σωστή τους αντιμετώπιση.

Η μεγάλη αυτή συχνότητα των βλαβών που παρατηρήθηκε κάνει πάντως αναγκαία για μια ακόμα φορά την ανάλυση της κατηγορίας των βλαβών αυτών, κυρίως από πλευράς παραθύρων και των υλικών που Χρησιμοποιούνται στην κατασκευή τους. Γενικά, στα ξύλινα παράθυρα απαιτείται μια πολύ λεπτομερής μελέτη της κατασκευής τους, επειδή μεταξύ άλλων είναι και τα μόνα κουφώματα που έχουν πλευρές στραμμένες προς το άνοιγμα χωρίς καμία προστατευτική επικάλυψη εκτός από ένα αστάρι. Αντίθετα, οι εμφανείς τους πλευρές είναι πάντοτε καλυμμένες με χρώμα ή βερνίκι. Επίσης καλό είναι, για να μειωθεί ή πιθανότητα δημιουργίας κάποιου λάθους από τα διάφορα συνεργεία που εργάζονται στην οικοδομή μέχρι να τελειώσει το άνοιγμα, θα πρέπει να εξετάζεται η δυνατότητα να τοποθετούνται τα παράθυρα, αφού τελειώσουν οι άλλες εργασίες.



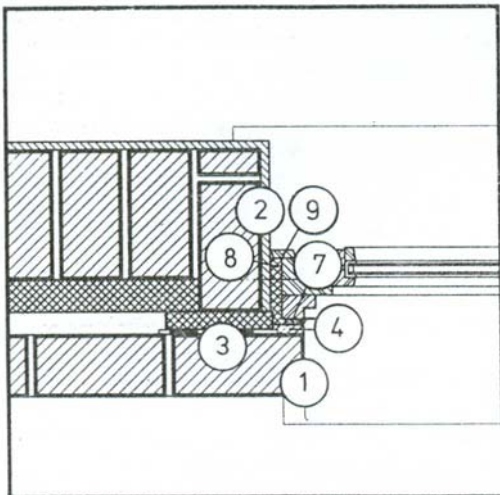
- 1) Το παράθυρο πρέπει να βρίσκεται 1/2 έως 1 λίθο (δηλ 11,5 έως 24 cm) πιο μέσα από την επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου και να τοποθετείται πίσω από λαμπά. Εξαιρέση αποτελεί η περίπτωση που ο όρμος συναρμογής του παραθύρου στο ανοίγμα υπερκαλύπτεται από μια εξωτερική στεγανή επένδυση του τοίχου (π.χ. μια έλαφρια επένδυση με αεριζόμενο διάκενο) (βλ. Α 4.2).
- 2) Το Παράθυρο τοποθετείται, εφόσον γίνεται, αφού τελειώσουν όλα τα επιχρίσματα (βλ. Α 4.2).
- 3) Αν αναμένεται διατήρηση και αποθήκευση της υγρασίας που προέρχεται από το νερό της βροχής στην εξωτερική στρώση του τοίχου που αποτελεί παράλληλα και τον προστατευτικό λαμπά, πίσω από τον οποίο είναι τοποθετημένη η κάσα του παραθύρου (εμφανές τούβλο, επιχρισμένη επένδυση κτλ), πρέπει να τοποθετούνται πίσω από αυτήν στεγανωτικές στρώσεις, για να προλαμβάνεται μεταβίβαση υγρασίας στην κάσα, στο κουτί του ρόλλου ή την εσωτερική διατομή του τοίχου (βλ Α 4.2).
- 4) Όταν κτισθεί ο λαμπάς του παραθύρου, πίσω από τον οποίον τοποθετείται η κάσα, πρέπει να περνιέται με Ένα στεγανό επίχρισμα, ώστε να σχηματίζεται επίπεδη και ίση επιφάνεια (βλ. Α 4.2).
- 5) Η κάσα πρέπει να στερεώνεται στο άνοιγμα περιμετρικά σε διαστήματα ≤ 80 cm (DIN 18056), έτσι ώστε να μπορούν να αναλαμβάνονται χωρίς βλάβη οι κινήσεις του ανοίγματος και του παραθύρου. "Ακαμπτες, συμπαγείς στερεώσεις επιτρέπονται μόνον σε πολύ άκαμπτα ανοίγματα και μικρά παράθυρα. τα σημεία στερέωσης πρέπει να απέχουν περίπου 30 cm από τις γωνίες και να τοποθετούνται εκεί που προβλέπονται τα σιδηρικά ανάρτησης (βλ Α 4.2).
- 6) Όταν, λόγω της ακαταλληλότητας του υλικού του ανοίγματος, η κάσα δεν μπορεί να τοποθετηθεί στο άνοιγμα, αφού έχουν τελειώσει τα επιχρίσματα, με ελαστική στερέωση, τότε θα πρέπει να επιλέγεται για την ανάληψη και εξίσωση των κινήσεων άλλος τρόπος τοποθέτησης. Δηλ στερέωση της κάσας επάνω σε ψευτόκασα που έχει προηγηθεί των επιχρισμάτων. Η στεγανοποίηση μεταξύ ψευτόκασας και ανοίγματος πρέπει να γίνεται όπως περιγράψαμε και για την κάσα πιο πάνω (βλ Α 4.2).
- 7) Ο αρμός συναρμογής της κάσας στον προστατευτικό λαμπά του κουφώματος θα πρέπει να σφραγίζεται με στόκο διαρκούς ελαστικότητας ή να υπερκαλύπτεται με διαστελλόμενες στεγανωτικές μεμβράνες, σύμφωνα με τον DIN 18540. Αν χρησιμοποιηθεί στόκος, πρέπει να δοθεί προσοχή στο πλάτος του αργού, ώστε να μζην

είναι μικρότερο από 1 cm ,στην προετοιμασία των τοιχωμάτων του με κατάλληλο αστάρι και την συμπεριφορά του στόκου απέναντι στο χρώμα με το οποίο θα βαφτεί το παράθυρο. Αν χρησιμοποιηθεί στεγανωτική μεμβράνη, τότε θα απαιτηθεί πρόσθετη επένδυσή της (βλ Α 4.2).

8) Για ν' αποφύγουμε το σχηματισμό επιφανειακής υγρασίας στο διάκενο ανάμεσα στην κάσα και τα πλαίσια του ανοίγματος θα πρέπει να παρεμβάλλεται Ένα κατάλληλο θερμομονωτικό υλικό (βλ. Α 4.2)

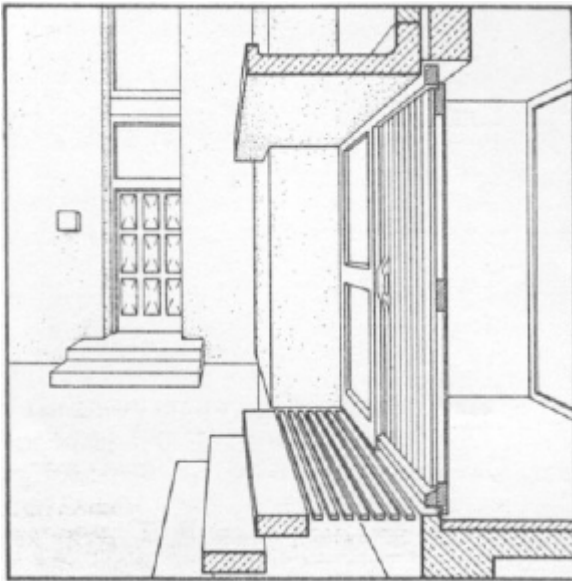
9) Το σφράγισμα του αρμού συναρμογής κάσας και ανοίγματος προς την πλευρά του δωματίου δεν πρέπει να γίνεται με επίχρισμα αλλά με αρμοκάλυπτρα (βλ Α 4.2).

10) Οι εσωτερικοί αρμοί συναρμογής του κουτιού του ρολλού στο άνοιγμα πρέπει να στεγανοποιούνται καλά κατά τον αέρα (βλ. Α 4.3).



8.7. Προβληματικό σημείο – Εξωτερικές πόρτες

Ένα πρόσθετο κριτήριο για τις εξωτερικές πόρτες εισόδων, που δεν ήταν τόσο έντονο στα παράθυρα και τις μπαλκονόπορτες, είναι το αισθητικό κριτήριο. Παράλληλα, υπάρχουν και ορισμένες άλλες ειδικές απαιτήσεις όσον αφορά την προστασία τους από τις καιρικές συνθήκες και την ασφάλεια του κτιρίου από κλοπές. Κατά κανόνα, πρόκειται για πόρτες που είναι σχετικά απροστάτευτες από τις καιρικές συνθήκες. Αντίθετα, οι βλάβες σε πόρτες προστατευμένες κάτω από προστεγασματα, μαρκίζες κτλ., δεν παρουσίασαν τον ίδιο υψηλό βαθμό βλαβών.

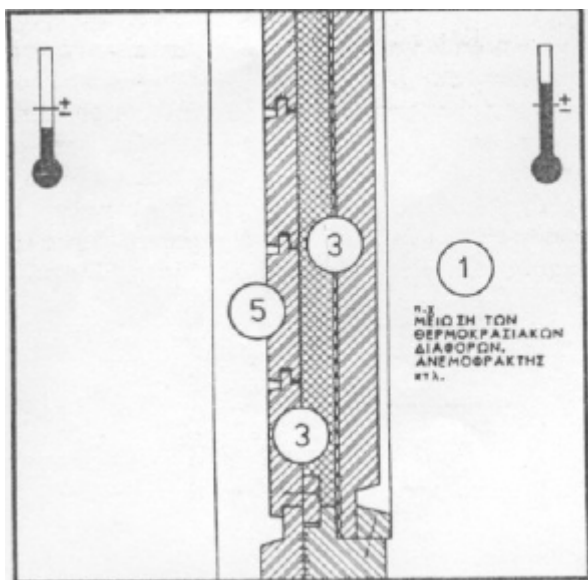


- 1) Οι χειροποίητες εξωτερικές πόρτες (π.χ. χωρίς μεταλλική πλαισιωτή ενίσχυση) πρέπει να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες και από τις μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές ανάμεσα στον εσωτερικό και εξωτερικό χώρο (βλ Α 5.2).
- 2) Όταν χρησιμοποιούνται μασίφ φύλλα πόρτας μπορεί να βελτιωθεί ή σταθερότητα τους, τοποθετώντας και στις δυο πλευρές μία μεταλλική επίστρωση (περίπου 0,2 mm) κάτω από μια εξωτερική επένδυση. Η μεταβολή μήκους που θα παρουσιάσουν οι μεταλλικές επιστρώσεις θα προξενήσει ένα πετσικάρισμα του φύλλου (1-2 mm) σε αντίθετη διεύθυνση. Με διαφορά κατασκευαστικά μέτρα μπορεί να αντιμετωπισθούν επίσης και τα διάφορα προβλήματα των μεταλλικών επιστρώσεων στις άκρες του φύλλου της πόρτας (βλ Α 5.2).
- 3) Όταν έχουμε πολυκέλυφες κατασκευές φύλλων πόρτας, το εσωτερικό κέλυφος που αναλαμβάνει φέρουσα λειτουργία (τελλάρο με γέμισμα, μασίφ πλάκες), πρέπει να διαχωρίζεται με ένα φράγμα υδρατμών και μια θερμομονωτική στρώση από την

εξωτερική επένδυση (επίπεδος ταμπλάς ραμποτέ). Η επένδυση θα πρέπει να ενώνεται με τη φέρουσα κατασκευή με τρόπο ώστε να μη μεταφέρονται σ' αυτή τάσεις οποιαδήποτε μορφής (βλ Α 5.2).

4) Τελλάρα που αποτελούν τον φέροντα σκελετό μιας πόρτας πρέπει να έχουν τουλάχιστον μια τραβέρσα και να συνδέονται με μόρσα. Για πάχη ξύλων πάνω από 45 mm χρειάζονται διπλά μόρσα με εξωτερικά τοιχώματα όχι πλατύτερα από 16 mm. Οι κολλήσεις πρέπει να γίνονται με κόλλες που ανταποκρίνονται στην κατηγορία καταπονήσεων Β 4 (DIN 68602) (βλ. Α 5.2).

5) Οι ραμποτέ επενδύσεις πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένες, ώστε το νερό της βροχής να μην παραμένει ανάμεσα στις σχισμές των σανίδων άλλα να φεύγει γρήγορα προς τα κάτω (βλ. Α 5.2).



6) Στην μάζα της πόρτας πρέπει να προβλέπεται νεροχύτης (κολλημένος και από μέσα βιδωμένος), ο οποίος προστατεύει το κατωκάσι από υπερβολικές καταπονήσεις του νερού της βροχής. Ο νεροχύτης αυτός πρέπει να έχει ποταμό διαστάσεων τουλάχιστον 5 x 7 mm (βλ. Α 5.2).

7) Οι εξωτερικές πόρτες πρέπει να έχουν τουλάχιστον 3 στροφείς. Ο μεσαίος στροφέας τοποθετείται λίγο υψηλότερα από το μέσον της πόρτας. Η κατασκευή τους πρέπει να είναι ανάλογη με το βάρος που θα σηκώσουν (βλ. Α 5.2).

8) Εξωτερικές πόρτες που χωρίζουν εσωτερικούς χώρους, όπως χώροι υποδοχής ή άλλοι χώροι με παρεμφερείς θερμοκρασίες από υπαίθριους χώρους, χωρίς την παρεμβολή

κάποιου ενδιάμεσου χώρου, πρέπει να στεγανοποιούνται με τσιμούχες, παρ' όλο που το DIN 4108 (E), Μέρος 2, δεν το ζητά (βλ. A 5.2 και A 5.3).

9) Αν θέλουμε να επιτύχουμε ακόμη καλύτερη στεγανότητα, θα πρέπει να έχουμε κάτω από το φύλλο της πόρτας ένα κατωκάσι από ανοξείδωτο υλικό (βλ. A 5.2 και A 5.3).

10) Το κατωκάσι αυτό πρέπει να στερεώνεται στην πλάκα με δυο τουλάχιστον στηρίγματα (περίπου 4x30 mm και να προστατεύεται κατά τη διάρκεια των υπόλοιπων εργασιών μέσα στο εργοτάξιο καλύπτοντας το με μαδέρια (βλ. A 5.3).

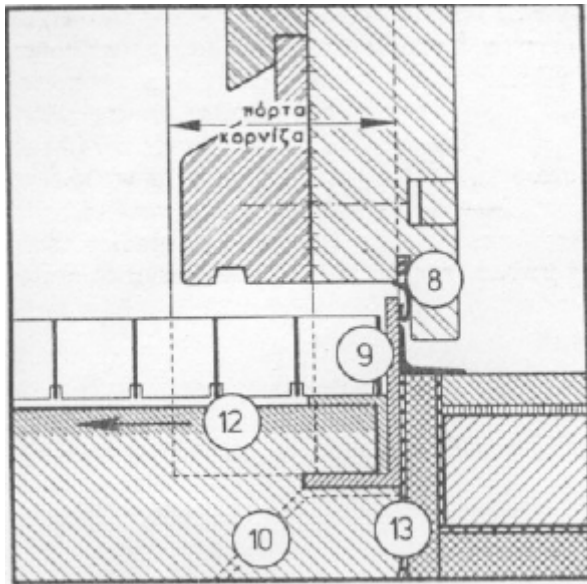
11) Όταν δεν υπάρχει κατωκάσι, η στεγανότητα επιτυγχάνεται με ειδικούς μηχανισμούς βουρτσάκια ή παρεμβύσματα. Γι' αυτό και απαιτείται επίπεδο δάπεδο (βλ. A 5.3).

12) Για να αποφύγουμε την είσοδο του νερού της βροχής όταν το κατωκάσι είναι χαμηλό η ανύπαρκτο, πρέπει να δίνουμε μεγάλη κλίση στην εξωτερική επίστρωση του δαπέδου η να τοποθετούμε σχάρα (βλ. A 5.3).

13) Η μεταφορά υγρασίας από τη διατομή του τοίχου στη κάσα της πόρτας και από την εξωτερική επίστρωση του δαπέδου στην εσωτερική επίστρωση μπορεί να προληφθεί αν τοποθετηθούν στεγανωτικές στρώσεις (μεμβράνες, φύλλα) (βλ. A 5.3).

14) Ανάλογα με το βάρος του φύλλου πρέπει να επιλέγεται το είδος και ο αριθμός των στροφών (3-4 στροφείς / πλευρά). Η τοποθέτησή τους πρέπει να γίνεται πίσω από ένα εξωτερικό προστατευτικό λαμπα (βλ. A 5.3).

15) Ο αρμός συναρμογής ανάμεσα στην κάσα και το άνοιγμα πρέπει να έχει ένα πλάτος τουλάχιστον 1 cm. Το σφράγισμα του γίνεται αφού κλείσουμε το πίσω του μέρος με το ειδικό υλικό πλήρωσης αρμών και το επάνω μέρος με στόκο διαρκούς ελαστικότητας. Το διάκενο γεμίζεται με κατάλληλα θερμομονωτικά υλικά. Προς την πλευρά του δωματίου ο αρμός πρέπει να καλύπτεται από αρμοκάλυπτρα και όχι από το επίχρισμα (βλ. A 5.3).



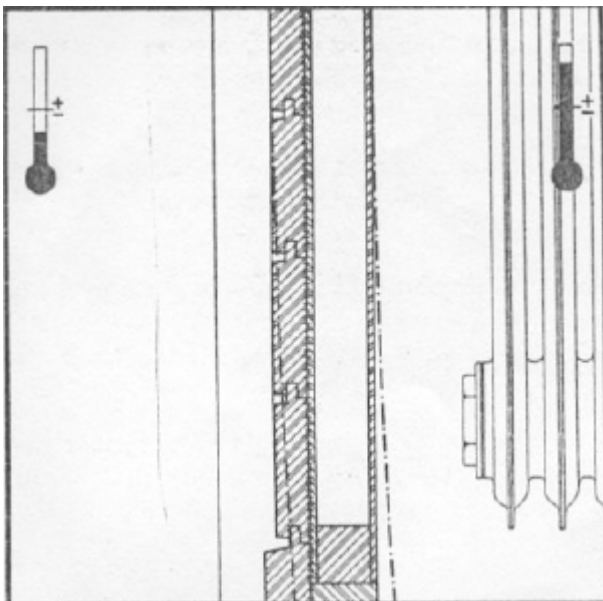
8.8. Ευπαθές σημείο – Φύλλο πόρτας.

Στις εξωτερικές πόρτες των κυρίων εισόδων, οι βλάβες που είχαν τη μεγαλύτερη συχνότητα ήταν εκείνες που παρατηρήθηκαν στο φύλλο τους. Οι βλάβες αυτές, επειδή ήταν κυρίως παραμορφώσεις του φύλλου είχαν σαν αποτέλεσμα να σχηματίζονται ρεύματα αέρα και να δημιουργούνται θερμικές απώλειες. Στις χειρότερες περιπτώσεις, δεν μπορούσε η πόρτα να κλείσει καλά. Όταν μάλιστα επρόκειτο για πόρτες με άμποτε επένδυση, είχαμε περιπτώσεις όπου οι σανίδες είχαν σκευρώσει από συρρίκνωση σε τέτοιο βαθμό, που να φαίνονται έντονα οι αρμοί τους. Τα φαινόμενα αυτά ήταν ιδιαίτερα συχνά σε πόρτες σκούρου χρώματος.

Να έχουμε υπόψη ότι ,

- Οι εξωτερικές πόρτες εισόδων χωρίζουν τους εσωτερικούς θερμαινόμενους χώρους από τον εξωτερικό αέρα και εκτίθενται, ιδιαίτερα το χειμώνα, σε πολύ διαφορετικές μεταξύ τους θερμοκρασιακές καταπονήσεις και καταπονήσεις από υγρασία. Επειδή η υγρασία του ξύλου μεταβάλλεται ανάλογα με τη θερμοκρασία και η σχετική υγρασία του αέρα, το χειμώνα έχουμε μέσα στο φύλλο της πόρτας μία «μεταβίβαση υγρασίας» προς την ψυχρότερη πλευρά. Οι ίνες του ξύλου σ' αυτήν την πλευρά απορροφούν περισσότερη υγρασία και φουσκώνουν περισσότερο σε σχέση με τις ίνες του ξύλου προς τη ζεστή πλευρά. Τότε το φύλλο της πόρτας κυρτώνει με τρόπο ώστε να γίνεται κοίλο προς τον εσωτερικό χώρο. Το καλοκαίρι, όταν οι εσωτερικές και οι εξωτερικές θερμοκρασίες είναι περίπου ίδιες, με παράλληλη ύπαρξη όμως μεγαλύτερης υγρασίας στον αέρα του εσωτερικού χώρου, παρατηρείται ακριβώς το αντίθετο.

- Πόρτες από κόντρα πλακέ (εσωτερικές πόρτες), οι συνθήκες είναι ίδιες με τις πιο πάνω, παραμορφώνονται ακόμη πιο έντονα απ' ότι οι πλήρεις πόρτες.
- Εάν η εξωτερική πλευρά της εξωτερικής πόρτας εισόδου έχει επιχρισθεί μ' ένα στεγανό χρώμα που δεν επιτρέπει την έξοδο των υδρατμών του δωματίου, τότε το χειμώνα δημιουργείται συμπύκνωση των υδρατμών στο σημείο αυτό της πόρτας, που εντείνει την παραμόρφωση της.
- Οι θερμομονώσεις που τοποθετούνται συνήθως για την αύξηση της αντίστασης θερμοδιαφυγής μέσα στο φύλλο της πόρτας, μπορούν, αν δεν αντιμετωπισθεί διαφορετικά η κατασκευή της και εξακολουθεί και υπάρχει συμπαγής σύνδεση ανάμεσα στο εξωτερικό και εσωτερικό κέλυφος της πόρτας, να οδηγήσουν σε επίσης έντονες παραμορφώσεις.
- Οι παραμορφώσεις αυτές επειδή από την πλευρά των στροφών παρεμποδίζονται, επενεργούν και επηρεάζουν κυρίως την πλευρά που βρίσκεται η κλειδαριά.
- Σε κατασκευές άμποτε μπορεί να παρεμποδιστεί η γρήγορη απορροή του νερού της βροχής που κυλάει επάνω στο φύλλο της πόρτας. Επίσης μπορεί να εισχωρήσει το νερό μέσα από τους αρμούς των σανίδων στο εσωτερικό των φύλλων.
- Σε κατασκευές άμποτε αν δεν χρησιμοποιηθεί αρκετά στεγνό ξύλο (> 12-15%) μπορούν να ανοίξουν οι αρμοί επειδή το ξύλο θα συνεχίζει να «εργάζεται», δημιουργώντας έτσι ένα πολύ αντιαισθητικό αποτέλεσμα.



Έτσι προκύπτει σαν

κατασκευαστική λύση για την πρόληψη βλάβης στο ευπαθές σημείο ότι,

- Οι χειροποίητες εξωτερικές πόρτες (π.χ. χωρίς μεταλλική πλαισιωτή ενίσχυση) πρέπει να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες και από τις μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές ανάμεσα στον εσωτερικό και εξωτερικό χώρο. Μια λύση θα ήταν η κατασκευή ενός ανεμοφράκτη με χαμηλή όμως θέρμανση, για να μην υπάρχει μμεγάλη διαφορά θερμοκρασίας με τον έξω χώρο.

- Όταν Χρησιμοποιούνται μασίφ φύλλα πόρτας μπορεί να βελτιωθεί ή σταθεροτητά τους, τοποθετώντας και στις δύο πλευρές μια μεταλλική επίστρωση (περίπου 0,2 mm) κάτω από μια εξωτερική επένδυση. Η μμεταβολή μμήκους που θα παρουσιάσουν οι μμεταλλικές επιστρώσεις θα προξενήσει ένα πετσικάρισμα του φύλλου (1-2 mm) σε αντίθετη διεύθυνση. Με διάφορα κατασκευαστικά μέτρα μπορεί να αντιμετωπιστούν επίσης και τα διάφορα προβλήματα των μεταλλικών επιστρώσεων στις άκρες του φύλλου της πόρτας.

- Όταν έχουμε πολυκέλυφες κατασκευές φύλλων πόρτας, το εσωτερικό κέλυφος που αναλαβαίνει φέρουσα λειτουργία (τελλάρο με γέμισμα, μασίφ πλάκες), πρέπει να διαχωρίζεται με ένα φράγμα υδρατμών και μια θερμομονωτική στρώση από την εξωτερική επένδυση (επίπεδος ταμπλάς, ραμποτέ). Η επένδυση θα πρέπει να ενώνεται με τη φέρουσα κατασκευή με τρόπο ώστε να μη μεταφέρονται σ' αυτήν τάσεις οποιασδήποτε μορφής.

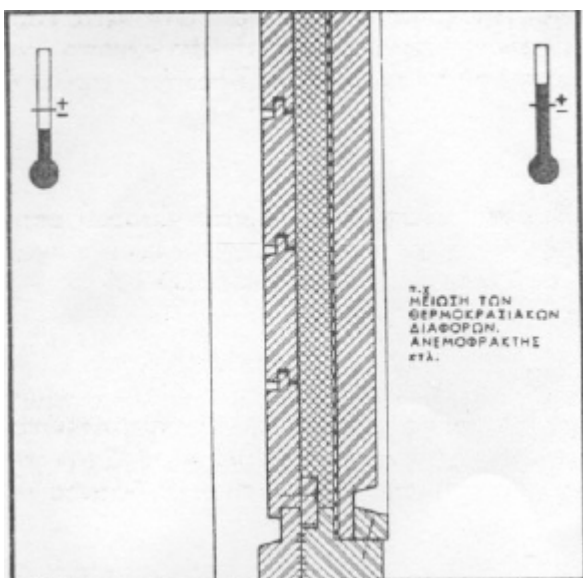
- Τελλάρα που αποτελούν τον φέροντα σκελετό μίας πόρτας πρέπει να έχουν τουλάχιστον μία τραβέρσα και να συνδέονται με μόρσα. Για πάχη ξύλων πάνω από 45mm χρειάζονται διπλή μόρσα με έξωτερικά τοιχώματα όχι πλατύτερα από 16 mm. Οι κολλήσεις πρέπει να γίνονται με κόλλες που να ανταποκρίνονται στην κατηγορία καταπονήσεων B 4 (DIN 68602).

- Οι ραμποτέ επενδύσεις πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένες, ώστε το νερο της βροχής να μην παραμένει ανάμεσα στις σχισμές των σανίδων άλλα να φεύγει γρήγορα προς τα κάτω.

- Στη μάζα της πόρτας πρέπει να προβλέπεται νεροχύτης (κολλημένος και από μέσα βιδωμένος), ο οποίος προστατεύει το κατωκάσι από υπερβολικές καταπονήσεις του

νερού της βροχής. Ο νεροχύτης αυτός πρέπει να χει ποταμό διαστάσεων τουλάχιστον 5 x 7 mm.

- Οι εξωτερικές πόρτες πρέπει να έχουν τουλάχιστον 3 στροφείς. Ο μεσαίος στροφέας τοποθετείται λίγο υψηλότερα από το μέσον της πόρτας. Η κατασκευή τους πρέπει να είναι ανάλογη με το βάρος που θα σηκώσουν.
- Έξωτερικές πόρτες που χωρίζουν εσωτερικούς χώρους, όπως χώροι υποδοχής ή άλλοι χώροι με παρεμφερείς θερμοκρασίες, από υπαίθριους χώρους, χωρίς την παρεμβολή κάποιου ενδιάμεσου χώρου, πρέπει να στεγανοποιούνται με τσιμούχες, παρόλο που το DIN 4108 (E), Μέρος 2, δεν το ζητά.
- Αν θέλουμε να επιτύχουμε ακόμη καλύτερη στεγανότητα θα πρέπει να έχουμε κάτω από το φύλλο της πόρτας ένα κατωκάσι από ανοξείδωτο υλικό.



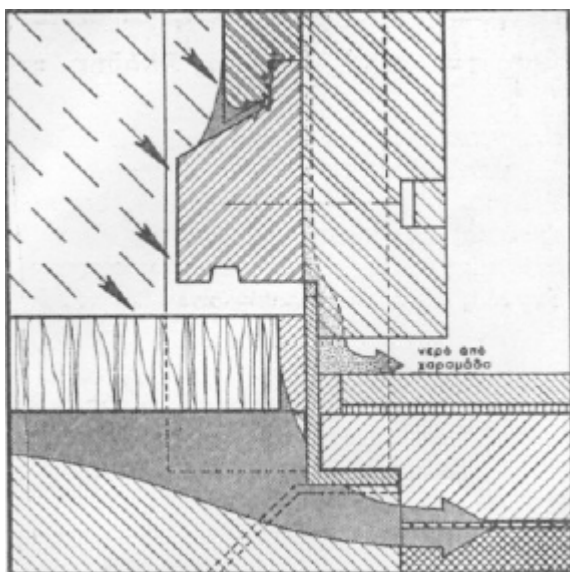
8.9. Ευπαθές σημείο – Προσαρμογή στο άνοιγμα.

Μια βασική αιτία για την εμφάνιση βλαβών στο κατωκάσι εξωτερικών πόρτων εισόδων ήταν ή ανεπαρκής στεγανοποίηση του και η μη διαφοροποίηση του εξωτερικού δαπέδου του απ' το εσωτερικό.

Να έχουμε υπόψη ότι,

- Ανάλογα με τη θέση της εξωτερικής πόρτας εισόδου στην όψη του κτιρίου είναι και η καταπόνηση του αργού συναρμογής της πόρτας στο άνοιγμα του κατωκασιού και της εγκοπής συναρμογής φύλλου και κάσας .

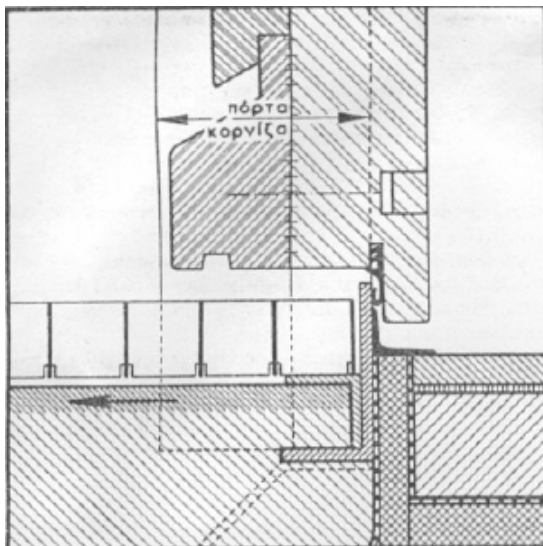
- Αν δε θέλουμε τη διαμόρφωση κατακασιού στο χώρο της εισόδου τότε η στεγανοποίηση του σημείου αυτού εξαρτάται από το παρέμβυσμα στεγανότητας που τοποθετείται μεταξύ κάτω τραβέρσας της πόρτας και δαπέδου. Στην περίπτωση αυτή, μμεγάλη σημασία έχει να είναι το δάπεδο τελείως επίπεδο.
- Όταν έχουμε καταπονήσεις από δυνατή βροχή, θα πρέπει να αναμένεται έντονη καταπόνηση του κατακασιού από το νερό που κυλάει πάνω στην επιφάνεια της πόρτας.
- Όταν η πόρτα τοποθετείται στο άνοιγμα, χωρίς εξωτερικό προστατευτικό λαμπά, ή αναγκαία εξίσωση των ανοχων ανάμεσα στην κάσα και στο άνοιγμα θα πρέπει να γίνει από τον αρμό συναρμογής. Αυτό όμως δεν μας εξασφαλίζει σταθερό πλάτος αργού κι' έτσι η στεγανοποίησή του γίνεται πολλές φορές κακότεχνα.
- Ο αρμός συναρμογής και τα σιδηρικά ανάρτησης της πόρτας μπορούν να υπερκαταπονηθούν εάν ξαφνικά κλείσει η πόρτα με δύναμη εξαιτίας ενός δυνατού αέρα. Αρμοί συναρμογής ανάμεσα στην κάσα και στο άνοιγμα, που έχουν στεγανοποιηθεί με επίχρισμα, μπορούν να ανοίξουν εξαιτίας της ευθρυπτότητας του υλικού.
- Εξωτερικές πόρτες εισόδου τοποθετούνται συνήθως σε χρόνο που ακόμα το δάπεδο της εισόδου δεν έχει επιστρωθεί. Σ' αυτήν την περίπτωση το κατακάσι που προεξέχει από την επιφάνεια της πλάκας, μέχρι να επιστρωθεί το τελικό δάπεδο, είναι εκτεθειμένο στις καταπονήσεις από τις εργασίες που γίνονται στην οικοδομή. Επί πλέον είναι εκτεθειμένο σε καταπονήσεις από την υγρασία των εσωτερικών επιχρισμάτων, αν αυτά γίνουν μετά την τοποθέτηση της πόρτας.



Έτσι προκύπτει σαν

κατασκευαστική λύση για την πρόληψη βλάβης στο ευπαθές ότι

- Το κατωκάσι της εξώπορτας χρειάζεται αν θέλουμε απόλυτη στεγανοποίηση. Πρέπει να στερεώνεται στην πλάκα με δύο τουλάχιστον στηρίγματα (περίπου 4x30 mm) και να προστατεύεται κατά τη διάρκεια των υπόλοιπων εργασιών μέσα στο εργοτάξιο καλύπτοντας το με μαδέρια.
- Όταν δεν υπάρχει κατωκάσι, η στεγανότητα επιτυγχάνεται με ειδικούς μηχανισμούς βουρτσάκια ή παρεμβύσματα. Γι' αυτό και απαιτείται επίπεδο δάπεδο.
- Για να αποφύγουμε την είσοδο του νερού της βροχής όταν το κατωκάσι είναι χαμηλό ή ανύπαρκτο, πρέπει να δίνουμε μεγάλη κλίση στην εξωτερική επίστρωση του δαπέδου η να τοποθετούμε σχάρα.
- Η μεταφορά υγρασίας από τη διατομή του τοίχου στην κάσα της πόρτας και από την εξωτερική επίστρωση του δαπέδου στην εσωτερική επίστρωση, μπορεί να προληφθεί αν τοποθετηθούν στεγανωτικές στρώσεις μεμβράνες, φύλλα).
- Ανάλογα με το βάρος του φύλλου πρέπει να επιλέγεται το είδος και ο αριθμός των στροφών (3-4 στροφείς / πλευρά). Η τοποθέτησή τους πρέπει να γίνεται πίσω από ένα εξωτερικό προστατευτικό λαμπα.
- Ο αρμός συναρμογής ανάμεσα στην κάσα και το άνοιγμα πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 1 cm. Το σφράγισμά του γίνεται αφού κλείσουμε το πίσω του μέρος με το ειδικό υλικό , πλήρωση αρμών και το επάνω μέρος με στόκο διαρκούς ελαστικότητας. Το διάκενο γεμίζεται με κατάλληλα θερμομονωτικά υλικά. Προς την πλευρά του δωματίου, ο αρμός πρέπει να καλύπτεται από αρμοκάλυπτρα και όχι από το επίχρισμα.



9. Υφιστάμενη Κατάσταση των επιχειρήσεων ξύλινων κουφωμάτων στον ελλαδικό χώρο.

Στην παρούσα εργασία η καταγραφή των μονάδων έγινε με τη χρήση ερωτηματολογίων και προσωπικών επισκέψεων στις μονάδες. Τα στοιχεία τα οποία συλλέχθηκαν αφορούσαν το ιστορικό της μονάδας, τις εγκαταστάσεις, τις πρώτες ύλες, τα παραγόμενα προϊόντα και το εργατικό δυναμικό της επιχείρησης.

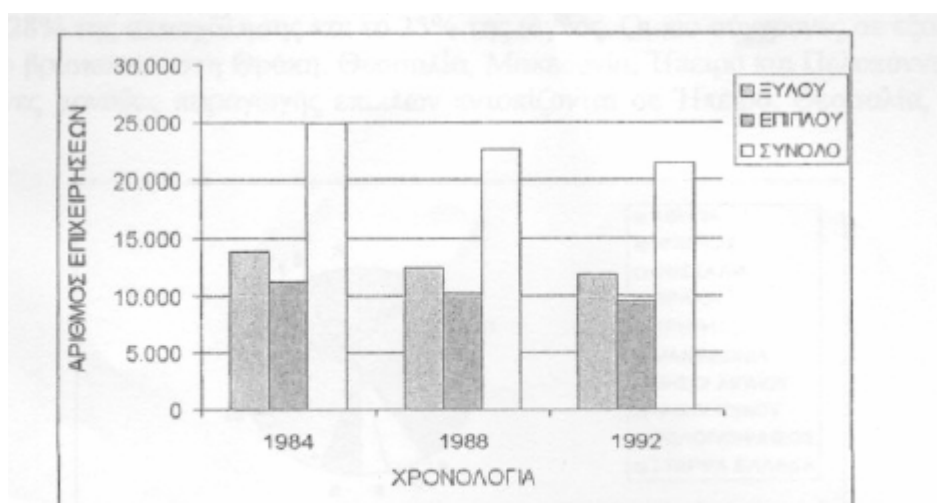
Η βιομηχανία και βιοτεχνία ξύλου και επίπλου αποτελεί έναν από τους βασικότερους κλάδους της μεταποίησης της χώρας μας ,με σημαντική συμβολή στην εθνική οικονομία και ιδιαίτερα στον τομέα της απασχόλησης .Στη χώρα μας ο κλάδος του ξύλου επίπλου κατέχει ένα σημαντικό μέρος της παραγωγής και της αγοράς ,αφού συνολικά λειτουργούν περίπου 25.000 επιχειρήσεις του κλάδου και απασχολούν άμεσα περίπου 80.000 εργαζομένους. Στα παραπάνω θα πρέπει να προστεθεί και ένας μεγάλος αριθμός βιομηχανιών -βιοτεχνιών , επιχειρήσεων και υπηρεσιών που η λειτουργία τους είναι άμεσα ή έμμεσα εξαρτημένη από τον κλάδο του ξύλου και επίπλου .

Οι κλάδοι ξύλου και επίπλου διήνυσαν μια περίοδο έντονης κρίσης και συρρίκνωσης την περίοδο 1980-1985 και μια περίοδο ανάκαμψης την περίοδο 1985-1990. Η ύφεση που εμφανίστηκε τις αρχές της δεκαετίας του 1990 ,ανέκοψε την άνοδο των κλάδων .Στα τέλη της δεκαετίας ο μεν κλάδος ξύλου σημείωσε βαθμιαία υποχώρηση της παραγωγής του ,ο δε κλάδος επίπλου χαρακτηρίστηκε από στασιμότητα.

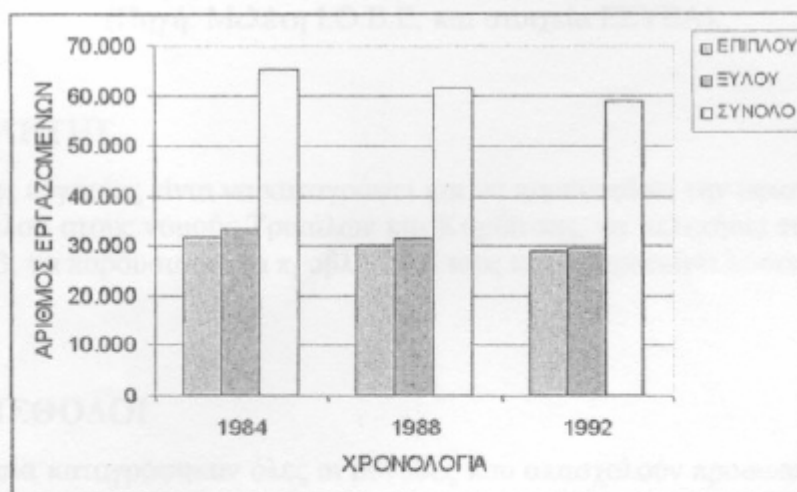
Ο κλάδος ξύλου-επίπλου έχει παρουσιάσει κατά το παρελθόν μια δυναμική ανάπτυξη .Η ανάπτυξη αυτή όμως έγινε χωρίς ουσιαστικό εθνικό προγραμματισμό ,καθοδήγηση , επιστημονική και τεχνική υποστήριξη και προσανατολίστηκε αποκλειστικά στην ικανοποίηση της εσωτερικής αγοράς .Η ενοποίηση της Ευρωπαϊκής αγοράς έφερε στην επιφάνεια αδυναμίες και προβλήματα του κλάδου και τον υποχρεώνει να εκσυγχρονισθεί και να αναβαθμισθεί με βάση το επίπεδο του Ευρωπαϊκού κλάδου ξύλου και επίπλου.

Στο Σχήμα 1.1 παρουσιάζεται ο αριθμός των επιχειρήσεων για τους κλάδους ξύλου και επίπλου για τα έτη 1984,1988 και 1992. Είναι εμφανές ότι σε αυτό το χρονικό διάστημα παρατηρήθηκε μια συνεχής μείωση των επιχειρήσεων του κλάδου .Στο Σχήμα 1,2 παρουσιάζεται ο αριθμός των απασχολουμένων στους κλάδους ξύλου και επίπλου ,για τα έτη 1984,1988 και 1992 .Είναι επίσης εμφανές ,ότι παρατηρείται μια συνεχής μείωση των απασχολουμένων στον κλάδο .

Κύριο χαρακτηριστικό των επιχειρήσεων ξύλου επίπλου στην Ελλάδα είναι το μικρό μέγεθος του απασχολούμενου δυναμικού .Η διάρθρωση των κλάδων σε τάξεις μεγέθους παρουσιάζεται στον πίνακα 1.1. Το 96% των επιχειρήσεων ξύλου και το 85% των επιχειρήσεων επίπλου απασχολούν λιγότερο από 10 άτομα κατά επιχείρηση .Τα άτομα αυτά αντιπροσωπεύουν αντίστοιχα το 75% και 69% των εργαζομένων στις επιχειρήσεις ξύλου και επίπλου .Μόνο 240 επιχειρήσεις στον κλάδο ξύλου απασχολούν από 10 έως 50 άτομα και είναι κυρίως πριστήρια και παρκετοποιίες. Από το σύνολο των επιχειρήσεων επίπλου 30 επιχειρήσεις απασχολούν πάνω από 50 άτομα και είναι κυρίως βιομηχανίες παραγωγής ξυλοπλακών (αντικολλητών και μοριοσανίδων).



Σχήμα 1.1: Αριθμός επιχειρήσεων του κλάδου ξύλου και επίπλου (Πηγή: Μελέτη Ι.Ο.Β.Ε. και στοιχεία ΕΣΥΕΑ).



Σχήμα 1.2: Αριθμός εργαζομένων στους κλάδους ξύλου και επίπλου (Πηγή: Μελέτη Ι.Ο.Β.Ε. και στοιχεία ΕΣΥΕΑ).

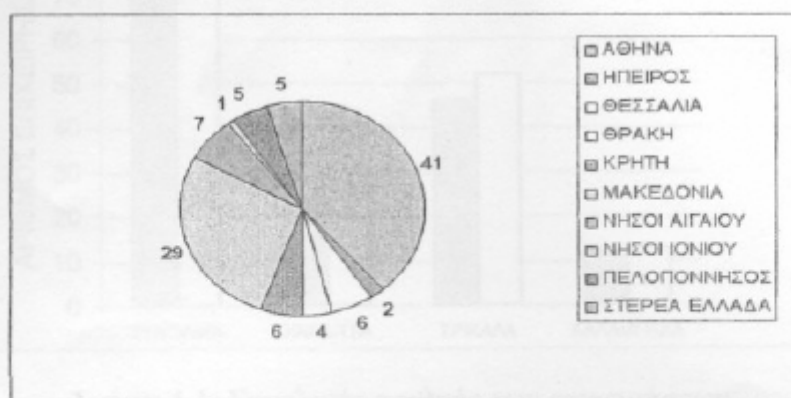
Πίνακας 1.1: Διάρθρωση κλάδων Ξύλου και Επίπλου.

Μέγεθος (άτομα)	ΚΛΑΔΟΣ ΞΥΛΟΥ		ΚΛΑΔΟΣ ΕΠΙΠΛΟΥ	
	Επιχειρήσεις (%)	Άτομα (%)	Επιχειρήσεις (%)	Άτομα (%)
0-4	92,90	62,1	85,1	50,4
5-9	4,82	12,5	8,9	18,8
10-19	1,5	8,0	3,8	16,9
20-49	0,6	6,0	1,0	9,6
50-99	0,1	2,8	0,8	1,7
>100	0,05	8,6	0,4	2,8
Σύνολο	100	100	100	100

(Πηγή: Μελέτη Ι.Ο.Β.Ε. και στοιχεία ΕΣΥΕΑ).

Η γεωγραφική κατανομή των επιχειρήσεων ξύλου και επίπλου παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.3. Η περιφέρεια Αττικής συγκεντρώνει το μεγαλύτερο ποσοστό αριθμού επιχειρήσεων (41% του επίπλου και 26% του ξύλου). Ακολουθεί η Μακεδονία και κυρίως η περιοχή της Θεσσαλονίκης, όπου συγκεντρώνεται το 29% των επιχειρήσεων επίπλου και το 21 % των επιχειρήσεων ξύλου.

Από πλευράς εγκατεστημένης υποδύναμης κυριαρχεί η Κεντρική Μακεδονία με 23% της εγκατεστημένης υποδύναμης όλης της χώρας. Στον κλάδο επίπλου η Στερεά Ελλάδα και η Μακεδονία συγκεντρώνουν το 50% της συνολικής απασχόλησης και ισχύος. Η περιφέρεια της πρωτεύουσας συγκεντρώνει το 28% της απασχόλησης και το 25% της ισχύος. Οι πιο σύγχρονες σε εξοπλισμό μονάδες παραγωγής ξύλου βρίσκονται στη Θράκη, Θεσσαλία, Μακεδονία, Ήπειρο και Πελοπόννησο. Αντίστοιχα οι πλέον σύγχρονες μονάδες παραγωγής επίπλων εντοπίζονται σε Ήπειρο, Θεσσαλία, Μακεδονία και Στερεά Ελλάδα.



Σχήμα 1.3: Γεωγραφική κατανομή (%) επιχειρήσεων ξύλου και επίπλου
(Πηγή: Μελέτη Ι.Ο.Β.Ε. και στοιχεία ΕΣΥΕΑ).

9.1. Συμπεράσματα που προκύπτουν από την υφιστάμενη κατάσταση στον ελλαδικό χώρο.

Στην παρούσα εργασία καταγράφηκαν με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων όλες οι μονάδες παραγωγής κουφωμάτων που απασχολούν πάνω από δύο άτομα. Ο κλάδος των κουφωμάτων υπέστη τα τελευταία δέκα χρόνια αρνητικές μεταβολές. Η μείωση των μονάδων καταδεικνύει τον ισχυρό ανταγωνισμό που δέχεται το ελληνικό έπιπλο από το εισαγόμενο και επισημαίνει την ανάγκη προσαρμογής των μονάδων στα δεδομένα της σύγχρονης ευρωπαϊκής αγοράς.

Ένα ιδιαίτερα ενθαρρυντικό και ταυτόχρονα μη αναμενόμενο αποτέλεσμα, είναι ότι στις καταγραφόμενες επιχειρήσεις ο συνολικός αριθμός του ειδικευμένου προσωπικού υπερτερεί κατά πολύ του ανειδίκευτου προσωπικού. Κύριο χαρακτηριστικό του κλάδου είναι ο κατακερματισμός της παραγωγής σε ένα πολύ μεγάλο αριθμό μικρών επιχειρήσεων με μέσο αριθμό απασχολούμενων εργαζομένων κατά επιχείρηση λιγότερο από πέντε άτομα.

Από την καταγραφή της συνολικής ισχύος των μηχανημάτων παρατηρήθηκε μία μικρή αύξηση της συνολικής ισχύος τα τελευταία δέκα χρόνια. Το παραπάνω υποδηλώνει ότι ουσιαστικά κατά τα τελευταία δέκα χρόνια οι επενδύσεις, από άποψη υλικοτεχνικής υποδομής, που πραγματοποιήθηκαν στις μονάδες ήταν από μηδαμινές έως ελάχιστες.

Ακολουθεί αναλυτική παρουσίαση των προβλημάτων των μονάδων που εντοπίστηκαν στην καταγραφή.

Πριστήρια:

- Οι υπάρχουσες μονάδες πιστηρίων είναι μικρές, παραδοσιακές μονάδες με κλασικά μηχανήματα πίσεως και ελλιπείς εγκαταστάσεις φυσικής ξήρανσης (υπόστεγων φυσικής ξήρανσης και αποθηκών ξηραμένης ξυλείας), άτμισης και βελτίωσης της πιστής ξυλείας (επανάπισης). Οι μονάδες δεν εφαρμόζουν τεχνητή ξήρανση και αυτό αποτελεί σοβαρό μειονέκτημα για τη χρησιμοποίηση της ξυλείας αυτής σε έπιπλα, πατώματα και κουφώματα .
- Η κατεργασία των κορμών στα πιστήρια περιορίζεται σε μια πρώτη κατεργασία πίσης με μεγάλο ποσοστό φθοράς και παραγωγή πιστής ξυλείας χωρίς παραπέρα

κατεργασία και καθετοποίηση της παραγωγής για παραγωγή ημιέτοιμων προϊόντων που θα προορίζονται για συγκεκριμένες εφαρμογές .

- Δεν εφαρμόζεται σύστημα τυποποίησης, ποιοτικού ελέγχου και ποιοτικής ταξινόμησης της ξυλείας .
- Η παραγωγικότητα των μονάδων είναι χαμηλή και το κόστος παραγωγής πολύ υψηλό .
- Τα πιστήρια σε όλη την Ελλάδα δέχονται ισχυρό ανταγωνισμό από τις εισαγωγές πιστής ξυλείας χαμηλού κόστους, ειδικά από τις πρώην σοσιαλιστικές χώρες. Αποτέλεσμα των δεδομένων αυτών είναι πολλές από τα πιστήρια να έχουν κλείσει, άλλα να έχουν περιορίσει σημαντικά τις δραστηριότητές τους ή να έχουν μετατραπεί σε εμπορικές επιχειρήσεις προϊόντων ξύλου. Αρκετές επιχειρήσεις του Ν. Τρικάλων το 2003 μεταφέρθηκαν ή δημιούργησαν παραρτήματα σε χώρες του εξωτερικού.
- *Μονάδες παραγωγής κουφωμάτων:*
- Στον τομέα των κουφωμάτων υπάρχουν σε γενικές γραμμές όλα τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν παραπάνω και που αφορούν τις μονάδες επίπλων. Ειδικότερα:
- Δεν υπάρχει τυποποίηση στις διαστάσεις και στον τύπο των κουφωμάτων γιατί η παραγωγή των κουφωμάτων γίνεται στην πλειονότητα με παραγγελία από τον ενδιαφερόμενο ή από τον εργολάβο και σε ποικιλία διαστάσεων ανάλογα με τις προτιμήσεις των πελατών. Πολύ λίγες επιχειρήσεις διαθέτουν σύγχρονο μηχανολογικό εξοπλισμό.
- Οι μονάδες κουφωμάτων είναι κυρίως μικρές μονάδες χωρίς σύγχρονα μηχανήματα και παρουσιάζουν μια σημαντική υστέρηση σε εφαρμογών σύγχρονης τεχνολογίας, και χρησιμοποίησης νέων προϊόντων.
- Οι υπάρχουσες μονάδες δέχονται ισχυρό ανταγωνισμό από τα εισαγόμενα κουφώματα.
- Συνοψίζοντας παρατηρούμε ότι είναι ενδεικτική η έλλειψη εξειδικευμένων στελεχών παραγωγής και κυρίως Σχεδιαστών Επίπλου και Τεχνολόγων Ξύλου και Επίπλου. Σε όλη τη Θεσσαλία μόνο 4-5 μονάδες επίπλων συνεργάζονται με Σχεδιαστές Επίπλου 11 Αρχιτέκτονες. Επίσης, οι επιχειρήσεις δεν τηρούν τα απαραίτητα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων.

9.2. Αντιμετώπιση Προβλημάτων - Προτάσεις.

Τα μέτρα που προτείνονται για την αντιμετώπιση των προβλημάτων είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη σημασία στο σωστό σχεδιασμό των επίπλων, δηλαδή το μορφολογικό και δημιουργικό σχεδιασμό των προϊόντων και το βιομηχανικό σχεδιασμό της παραγωγής.
- ✓ Όσον αφορά την οργάνωση της παραγωγής προτείνονται:
 - (i) εξειδίκευση της παραγωγής σε ένα προϊόν η ομοειδή προϊόντα, ώστε να είναι δυνατή η αυτοματοποίηση της παραγωγής, η βελτίωση της ποιότητας, η αύξηση της παραγωγής και η μείωση του κόστους.
 - (ii) οργάνωση και εκσυγχρονισμός των μηχανημάτων και εγκαταστάσεων και σωστή κατανομή των μηχανημάτων στο χώρο, με εφαρμογή αυτοματισμών στην τροφοδοσία και τη διακίνηση των ημιτέτοιμων προϊόντων.
 - (iii) έρευνα της ελληνικής, της βαλκανικής αλλά και της ευρωπαϊκής αγοράς, προκειμένου να ληφθούν σωστές αποφάσεις για το είδος των επίπλων που πρέπει να παράγονται, το σχεδιασμό της παραγωγής και τον εκσυγχρονισμό των μονάδων. Η έρευνα των αγορών αυτών καθώς και η βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των παραγόμενων επίπλων, θα βοηθήσουν στη αντιμετώπιση του προβλήματος διάθεσης των προϊόντων.
- ✓ Για την αντιμετώπιση του σοβαρού προβλήματος της ποιότητας των πρώτων υλών, προτείνεται η προμήθεια πρώτων υλών με προδιαγραφές.
- ✓ Ο ποιοτικός έλεγχος των τελικών προϊόντων χρειάζεται την εγκατάσταση και λειτουργία συστήματος διασφάλισης ποιότητας
- ✓ Από την πλευρά της Πολιτείας αλλά και των φορέων και οργάνων του κλάδου πρέπει να χαραχθεί εθνική πολιτική στον κλάδο Ξύλου-Επίπλου, με λήψη συγκεκριμένων μέτρων όπως η ίδρυση Εργαστηρίου Ποιοτικού Ελέγχου. Προς την κατεύθυνση αυτή κινείται το Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου - Επίπλου με την ίδρυση Εργαστηρίου Ποιοτικού Ελέγχου επίπλων και την πιστοποίησή του από αρμόδιο φορέα.
- ✓ Οι επιχειρήσεις θα πρέπει να στελεχωθούν από άτομα με εξειδικευμένες γνώσεις στο σχεδιασμό και την τεχνολογία του ξύλου και του επίπλου (Σχεδιαστές και Τεχνολόγους Ξύλου - Επίπλου).

- ✓ Χρησιμοποίηση τρικολλητής ξυλείας καθώς και νέων συγκολλητικών ουσιών .
- ✓ Εμποτισμός του ξύλου με ελαιδιαλυτές εμποτιστικές ουσίες ή βορικά άλατα υπό πίεση ή σε περιβάλλον διπλού κενού .
- ✓ Χρησιμοποίηση νέων προϊόντων ξύλου.
- ✓ Εφαρμογή συντηρητικών βερνικιών εμποτισμού σε περιβάλλον κενού εντός κυλίνδρου με ψεκασμό του συντηρητικού με ρομπότ βαφής .
- ✓ Εφαρμογή σύγχρονης τεχνολογίας με μηχανήματα αριθμητικού ελέγχου CNC και συστήματα CAD-CAM.

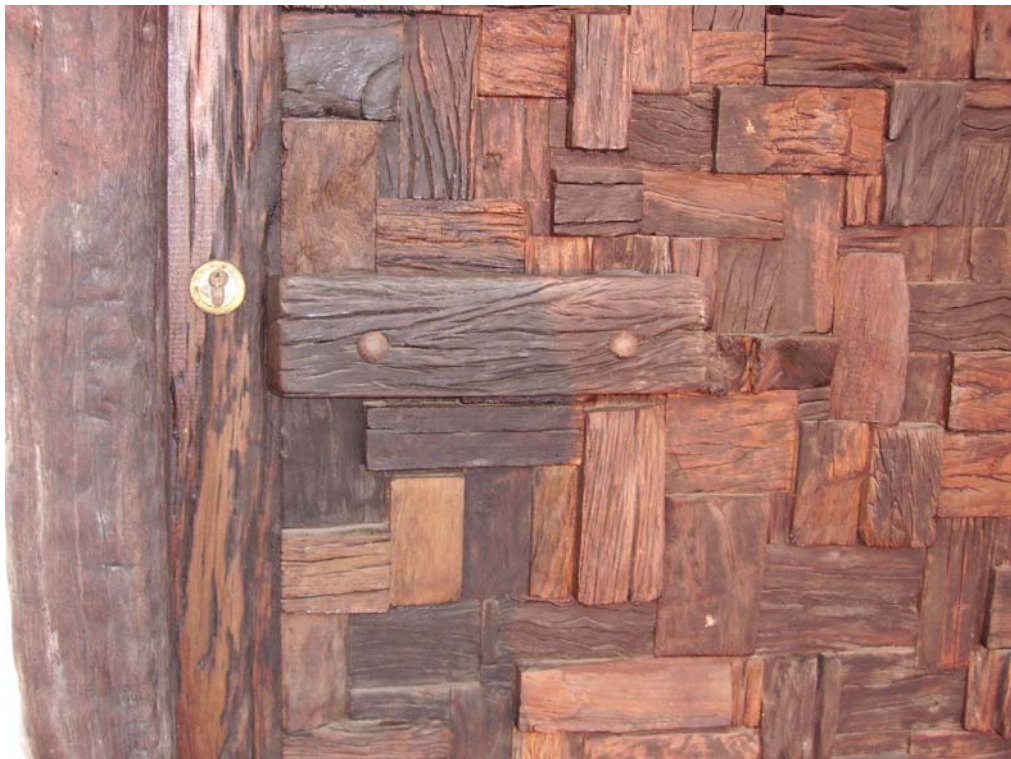
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.



1.Αφρικάνικη χειροποίητη πόρτα από χρησιμοποιημένη μασίφ αφρικάνικη ξυλεία σε σιδηροδρομικές γραμμές.



1.1 Πρόσψη αφρικάνικης εξώπορτας.



1.2. Λεπτομέρεια αφρικάνικης πόρτας.



1.3. Γωνιακή σύνδεση της κάσας.



2. Παραδοσιακό κρητικό κούφωμα προς συντήρηση.





3. Παραδοσιακή κρητική πόρτα εισόδου προς συντήρηση.



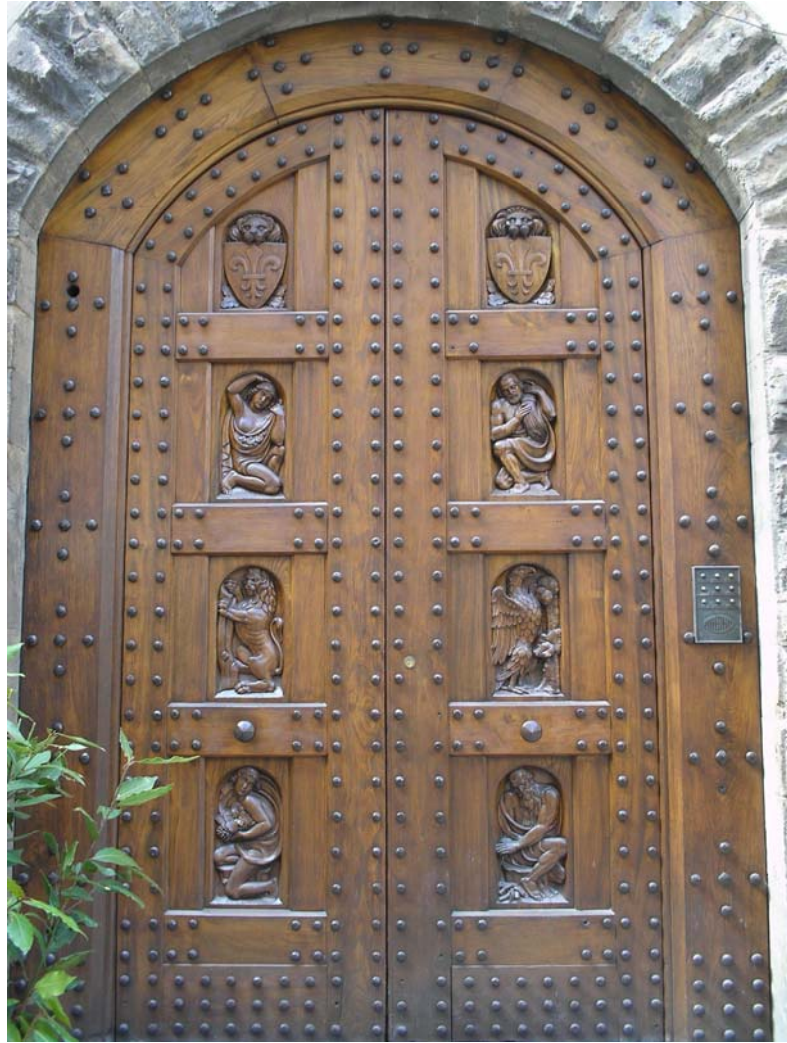
4. Καρφωτή πόρτα από σανίδια.



4.1. Λεπτομέρεια πόρτας-κάσας.



5. Περίτεχη ιταλική εξώπορτα.



6. Ιταλική εξώπορτα με διακοσμητικές φιγούρες στους ταμπλάδες.



7. Ιταλική ξύλινη εξώπορτα με διακοσμητικά στοιχεία στους ταμπλάδες.



8. Εξώπορτα μοντέρνου ιταλικού ύφους.



8. Εξώπορτα μοντέρνου ιταλικού ύφους.



8. Εξώπορτα μοντέρνου ιταλικού ύφους.



8. Εξώπορτα μοντέρνου ιταλικού ύφους.



9. Κεντρική είσοδος στοάς στο Μιλάνο (Λεπτομέρεια).



9.1. Κεντρική είσοδος στοάς στο Μιλάνο



10. Σταθερό μέρος πλησίον της πόρτας.



10.1 Ανοιγόμενη εξώπορτα ναυπηγικής εταιρείας.



10.2. Λεπτομέρειες ανοιγόμενης πόρτας σε μεταλλικό σωλήνα.



11. Κεντρική ταμπλαδοτή πόρτα εισόδου πολυκατοικίας με σταθερά σημεία από τζάμι ασφαλείας.



12. Εξωτερική ταμπλαδοτή δίφυλλη πόρτα με τζαμλίκι.



13. Εξωτερική δίφυλλη πόρτα τράπεζας με καθρέπτες.



14. Πρεσαριστή πόρτα με τζαμλίκι.



15. Πόρτα ασφαλείας εισόδου καταστήματος με σταθερό αριστερά.



16. Ταμπλαδωτή παραδοσιακή δίφυλλη πόρτα.

Βιβλιογραφία

- www.ktirio.gr Κουφώματα, είδη , προδιαγραφές , τοποθέτηση , περιοδικό κτίριο.
- ion-pub@hol.gr Κατασκευές ξύλινων κουφωμάτων, βιβλιοθήκη ξυλουργικής επιπλοποιίας Ευρωπαϊκές τεχνολογικές εκδόσεις ΙΩΝ.
- www.xyloepiplo@intranet.gr Περιοδικό ξύλο – έπιπλο Ιανουάριος 2003
- Κουφώματα περιοδικό ξύλο – έπιπλο , Ιούνιος 2004, Τράπεζα πληροφοριών ΤΕΕ
- www.icap.gr, Κλαδική μελέτη για κουφώματα της ICAP , (Ξύλινα κουφώματα)
- Ι.Γιάνναρος , Κουφώματα Εσωτερικών & Εξωτερικών Χώρων , IOBE , Αθήνα 1993
- Documentation Francaise du Batiment LES PORTES, Publications du Moniteur , Paris 1982
- «Αλουμίνιο & Σύγχρονη Δόμηση» Ετήσια έκδοση , ALUPRESS AE , Αθήνα 2001
- www.geze.com, Καινοτομικά συστήματα για τεχνολογία κουφωμάτων
- www.adler.com, Χρώματα βερνίκια φιλικά προς τον άνθρωπο, σέβονται το περιβάλλον
- www.epipleon.gr, Περιοδικό Επιπλέον Σεπτέμβριος 2006