

6.1. Γενικά

Άμεσα δεμένα με την κτιριολογική σύνθεση και τον φέροντα οργανισμό ενός έργου είναι και τα μέσα εκείνα που επιτρέπουν την κατακόρυφη επικοινωνία μεταξύ επιπέδων διαφορετικής στάθμης. Η μετάβαση από το ένα επίπεδο στο άλλο δεν είναι λειτουργική ανάγκη που εμφανίζεται μόνο στα κτιριακά έργα, αλλά και στην πολεοδομία, στα συγκοινωνιακά και τεχνικά έργα, στην κηποτεχνία και γενικά όπου είναι απαραίτητο να μετακινηθούν σε διαφορετική στάθμη, άνθρωποι, αντικείμενα και τροχοφόρα, με τέτοιο τρόπο όμως ώστε η μετακίνηση να πραγματοποιείται με την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση δύναμης.

Όπως είναι ευνόητο, η τόσο μεγάλη σημασία των μέσων αυτών τα κάνει να είναι κυρίαρχα λειτουργικά στοιχεία μιάς κτιριολογικής σύνθεσης, στοιχεία, που από τα βάθη της Ιστορίας συμμετέχουν ενεργητικά και καθοριστικά στον αρχιτεκτονικό χαρακτήρα ενός έργου. Με εξαίρεση το Μεσαίωνα, σε όλες τις άλλες εποχές, η σκάλα, η βαθμιδωτή ανάβαση, το κεκλιμένο επίπεδο, αντιμετωπίστηκαν με μια διάθεση έμφασης της σημασίας τους, που πολλές φορές έφτανε την υπερβολή. Τους δόθηκε μια επιβλητικότητα και μεγαλοπρέπεια συχνά αντιστρόφως ανάλογη προς τη σπουδαιότητα του κτίσματος ή το μέγεθος του χώρου που εξυπηρετούσε. Και είναι χαρακτηριστική η τάση που διαμορφώθηκε κατά την Αναγέννηση να χτίζονται τα ιταλικά αριστοκρατικά παλάτια με τη σκάλα στο κέντρο της σύνθεσης, διαχωρίζοντας έτσι λειτουργία και δομή σε δυο μέρη ίσα και συμμετρικά. Είναι ακόμα πιο χαρακτηριστική η εντολή που έδινε ο Vasari¹⁹: «Να κάνουμε τις σκάλες μεγαλοπρεπείς. Γιατί οι περισσότεροι άνθρωποι διατηρούν στη μνήμη τους τη σκάλα κι όχι το υπόλοιπο σπίτι». Και η αντίληψη αυτή εκφράστηκε και ολοκληρώθηκε κατά την εποχή του μπαρόκ με εκείνες τις μνημειακές σκάλες, τις τόσο επιβλητικές και πομπώδεις, αλλά και τόσο δύσχρηστες, άβολες και επικίνδυνες (πιν. 53).

Φυσικά το πνεύμα της δικής μας εποχής έχει από καιρό ξεπεράσει τέτοιες προκαταλήψεις και αντιλήψεις, χωρίς όμως να πάψει ποτέ να θεωρεί τη σκάλα, και γενικά κάθε άλλο μέσο κατακόρυφης επικοινωνίας ως σημαντικό κτιριολογικό, αλλά συχνά και μορφολογικό στοιχείο. Ανάλογα με τη σημασία του έργου, τη λειτουργία του και το σκοπό που πρόκειται να εξυπηρετήσει, αποτελούν τα μέσα αυτά το κέντρο βάρους, τον πυρήνα, της όλης σύνθεσης, τη σπονδυλική στήλη του κτιριακού οργανισμού. Η εξέλιξη της τεχνολογίας, πάλι, έδωσε στον άνθρωπο μια μεγάλη ποικιλία μέσων κατακόρυφης επικοινωνίας, κατάλληλων για κάθε χρήση, γενική ή ειδική.

Έτσι, σήμερα, η ολοκληρωμένη γνώση των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα μέσα αυτά, και η ικανότητα σωστού σχεδιασμού τους είναι προϋποθέσεις απαραίτητες για κάθε τεχνικό. Κι αυτό για να είναι σε θέση να αξιοποιεί πάντα ορθολογιστικά τα μέσα αυτά ώστε να λειτουργεί σωστά και αποδοτικά το έργο, και να κάνει τις σωστές επιλογές ανάμεσα στα:

- α. απλά, μη μηχανικά μέσα, όπως είναι οι κάθε είδους και μορφής σκάλες, καθώς και τα κατάλληλα για ανθρώπους, ή τροχοφόρα, κεκλιμένα επίπεδα
- β. μηχανικά μέσα, όπως οι ανελκυστήρες ανθρώπων, φορτίων ή τροχοφόρων, καθώς και οι κινητές κυλιόμενες σκάλες και κινητοί διάδρομοι.

Με εξαίρεση τα χαμηλά κτίρια, που δεν ξεπερνούν τους τρεις ορόφους, οι σύγχρονες λειτουργικές απαιτήσεις επιβάλλουν πάντα το συνδυασμό και την ένταξη μηχανικών και μη μηχανικών μέσων σ' ένα κόμβο, ο οποίος ανάλογα με τις εξυπηρετήσεις που περιλαμβάνει, παίρνει τη μορφή απλού ή σύνθετου **πυρήνα** κατακόρυφης κυκλοφορίας.

6.2. Πυρήνας κατακόρυφης κυκλοφορίας

Η σύνθεση του πυρήνα κατακόρυφης κυκλοφορίας ενός κτιρίου αποτελεί σήμερα σοβαρή υπόθεση για ένα μελετητή. Όσο πιο σύνθετο στη λειτουργία του είναι ένα κτίριο, τόσο πιο μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στην οργάνωση αυτού του βασικού κόμβου επικοινωνίας, και τόσο περισσότεροι τεχνικοί καλούνται για να παρέμβουν στο σχεδιασμό του. Η οργάνωση ενός απλού κλιμακοστασίου δεν αποτελεί πρόβλημα, αρκεί να χαραχθούν σωστά τα λειτουργικά του στοιχεία. Στον σύνθετο πυρήνα όμως οι απαιτήσεις είναι πολύ μεγάλες, το ίδιο όπως είναι απόλυτα αναγκαίες η πολύπλευρη γνώση και εμπειρία όλων των ειδικών. Ο σωστός πυρήνας δεν φτάνει να εξυπηρετεί μόνο τις λειτουργικές ανάγκες, αλλά μια ολόκληρη σειρά από άλλες απαιτήσεις που επιβάλλουν η στατική λειτουργία, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, η ασφάλεια των ενοίκων, η οικονομία στη χρήση. Κι όλα αυτά σε συνάρτηση με τη σπουδαιότητα του κτιρίου που εξυπηρετεί. Δηλαδή με το άν, μέσω αυτού του κόμβου επικοινωνούν άνθρωποι ή τροχοφόρα ή και τα δυο μαζί, αν η οριζόντια επικοινωνία επιβαρύνει την κατακόρυφη, ή αν το κτίριο εξυπηρετεί μια ή περισσότερες λειτουργίες (πιν. 54).

Η μελέτη ενός πυρήνα απλής μορφής, που συνδυάζει τη χρήση μιας σκάλας κι ενός ή δυο ανελκυστήρων, δεν παρουσιάζει σημαντικά προβλήματα. Μια σωστή τοποθέτησή του, σε σχέση με τους ωφέλιμους χώρους της κάτοψης, και μια ακριβής χάραξη των στοιχείων της σκάλας και του φρέατος που εξυπηρετεί τους ανελκυστήρες, αρκούν για να δώσουν στον πυρήνα άρτια λειτουργικότητα (πιν. 54α, β).

Τα προβλήματα όμως μεγαλώνουν και γίνονται περισσότερο σύνθετα, όταν ο πυρήνας πρόκειται να εξυπηρετήσει κτίρια πολυόροφα ή ειδικής λειτουργίας. Είναι τότε απαραίτητο να μελετηθούν ροές και αιχμές κυκλοφορίας, ταχύτητες λειτουργίας των μηχανικών μέσων, αριθμός και μέγεθος πυρήνων, στατική αντοχή του πυρήνα και δυνατότητα συμμετοχής του στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου (πιν. 54γ).

Για τους λόγους αυτούς σε όλα τα σύνθετα κτίρια, και ιδιαίτερα στα επιμήκη ή πολυώροφα κτίρια διοίκησης, γραφείων, ή κατοικίας ακόμα, ο κόμβος ή οι κόμβοι κατακόρυφης κυκλοφορίας αποκτούν μεγάλη σημασία. Η ανάγκη, να εξοικονομηθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ωφέλιμη επιφάνεια, επιβάλλει να συγκεντρωθούν γύρω από τον πυρήνα όλες οι βοηθητικές λειτουργίες κάθε ορόφου (χώρων υγιεινής, αποθηκών, αεραγωγών, κλιματισμού, αγωγών εγκαταστάσεων κ.ά.). Φτάνει έτσι συχνά η σχέση ωφέλιμης επιφάνειας και επιφάνειας πυρήνα να βρίσκεται ανάμεσα στα 30 ως 50%. Παρ' όλα όμως αυτά η οικονομία σε επιφάνεια είναι πάντα σημαντική, μια και ο χώρος που απομένει ελεύθερος γίνεται ευέλικτος για κάθε χρήση, και οπωσδήποτε είναι πάντα περισσότερος από αυτόν που θα απόμενε αν είχαμε

διασπορά των κατακόρυφων μέσων κυκλοφορίας, καθώς και των βοηθητικών χώρων μέσα στην κάτοψη (πιν. 54δ).

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο του φέροντα οργανισμού (5.10 και πιν. 51), ο πυρήνας ενεργεί συχνά και σαν κύριος φορέας του σκελετού ενός υψηλού κτιρίου, ιδιαίτερα όταν η κατασκευή είναι προβαλλόμενη ή αναρτημένη. Ανεξάρτητα από το βασικό υλικό δομής (ατσάλι ή μπετόν-αρμέ) ο πυρήνας για στατικούς λόγους κατασκευάζεται πάντα από χυτό μπετόν-αρμέ, ώστε να προσδίδεται στο κτίριο η απαραίτητη ακαμψία, αλλά και για λόγους προστασίας, ώστε να εξασφαλίζεται τρόπος διαφυγής σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Για τους ίδιους λόγους πυρασφάλειας, όπως επίσης και για να γίνει απρόσκοπτη η οριζόντια διακίνηση στους ορόφους, έχουν θεσπιστεί από όλα τα κράτη κανονισμοί που καθορίζουν τις μέγιστες αποστάσεις μεταξύ του πυρήνα και του πιο απομακρυσμένου σημείου της κάτοψης. Και οι αποστάσεις αυτές δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 25 ως 30 μέτρα, ανάλογα με τη λειτουργία του κτιρίου. Από τον περιορισμό αυτό προκύπτει και ο αριθμός των πυρήνων που θα υπάρχουν στην κάτοψη (πιν. 55). Είναι ευνόητο ότι, προκειμένου για υψηλά κτίρια οι σκάλες, που επιβάλλεται να εντάσσονται μέσα στον πυρήνα, λειτουργούν μόνο ως μέσα εξυπηρέτησης για την εσωτερική μετακίνηση από όροφο σε όροφο, ή ως μέσα διαφυγής σε περίπτωση κινδύνου, μια και τη βασική κατακόρυφη επικοινωνία εξυπηρετούν μόνο οι ανελκυστήρες και οι κινητές σκάλες. Η σκάλα, στις περιπτώσεις αυτές παίζει τόσο δευτερεύοντα ρόλο, ώστε συχνά δεν είναι άμεσα προσπελάσιμη και ορατή, αλλά την επισημαίνεις ακολουθώντας τις ενδείξεις για την έξοδο κινδύνου.

6.3. Η σκάλα

Αφού η σκάλα προορίζεται για να εξυπηρετεί τον άνθρωπο, είναι επόμενο ότι πρέπει, πρώτα απ' όλα να είναι προσαρμοσμένη στην κλιμακά του και στις ανθρωπομετρικές αναλογίες, για να μπορεί κανείς να την ανέβει γρήγορα, με ασφάλεια, αλλά και να ασκεί τη λιγότερη δυνατή μυϊκή δύναμη. Κατά την κίνηση της ανάβασης, όλο το βάρος του ανθρώπινου σώματος ανυψώνεται καταναλώνοντας έτσι ένα ποσό ενέργειας σημαντικό. Και έχει υπολογιστεί ότι σε μια ώρα, και με γρήγορο ανέβασμα, η κατανάλωση αυτή αντιστοιχεί με 1000 Watt (860 Kcal)²⁰.

Στην κατάβαση πάλι το ανθρώπινο σώμα βρίσκεται σε κατάσταση ταλαντευόμενης ισορροπίας γι' αυτό άλλωστε και τα περισσότερα ατυχήματα προξενούνται κατά τη φάση αυτή. Έχει λοιπόν σημασία ο σωστός σχεδιασμός μιας σκάλας, ώστε να μη καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια, ούτε να δοκιμάζεται η ασταθής ισορροπία του σώματος. Κι αυτό γίνεται κατορθωτό μόνο αν επιλεγεί σωστά το βήμα ανάβασης και η κλίση της σκάλας.

6.3.1. Το βήμα ανάβασης

Το βήμα ανάβασης προσδιορίζεται από τη σχέση του ύψους ($υ$) προς το πλάτος (π) που έχει η βαθμίδα – το σκαλοπάτι – που είναι και η βασική μονάδα συγκρότησης μιας σκάλας. Σε συνδυασμό με το ύψος κάθε βαθμίδας, καθώς και το συνολικό αριθμό βαθμίδων που απαιτούνται για τη μετάβαση από το ένα επίπεδο στο άλλο, καθορίζεται και η **κλίση** της σκάλας, που είναι διαφορετική, ανάλογα με το σκοπό που πρόκειται να εξυπηρετήσει.

Όπως μπορεί να παρατηρήσει κανείς και από το διάγραμμα του πιν. 56, τα ύψη των βαθμίδων κυμαίνονται ανάλογα με τη χρήση της σκάλας και τη συχνότητα επανάληψής της μέσα στο κτίριο. Για το λόγο αυτό μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι βοηθητικές και δευτερεύουσας χρήσης σκάλες είναι δυνατό να διαμορφωθούν με σχέση ύψους προς πλάτος διαφορετική απ' αυτήν που επιβάλλει η σχέση του φυσιολογικού βήματος ανάβασης. Μια σκάλα κήπου, για παράδειγμα, μπορεί να έχει ύψος χαμηλό (13 εκ.) και πλάτος βαθμίδας φαρδύ (43 εκ.), ενώ μια σκάλα αποθήκης, ύψος μεγάλο (22 εκ.) και βαθμίδα στενή (18-20 εκ.), γιατί η κίνηση στις σκάλες αυτές είναι περιορισμένη και όχι επαναλαμβανόμενη. Για τον ίδιο λόγο φτάνουμε συχνά – προκειμένου για σκάλες ειδικής χρήσης σε πλοία, εργοστάσια κ.ά. – σε μορφές περίπου ή απόλυτα κατακόρυφες (75-100%), σε ανεμόσκαλες, που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν από ειδικευμένα και έμπειρα πρόσωπα.

Όμως το φυσιολογικό βήμα ανάβασης δεν πρέπει να διαφέρει από το μήκος που έχει το κανονικό βήμα του ανθρώπου, όταν περπατάει σε επίπεδη επιφάνεια και το οποίο είναι περίπου 63 εκ. (60 ως 66). Και το βήμα αυτό είναι ένα δοσμένο ανθρωπομετρικό μέγεθος, ένα βιολογικό μέτρο. Ένα άλλο ακόμα καθοριστικό ανθρωπομετρικό μέτρο είναι και η δυνατότητα του ανθρώπου να ανεβαίνει, χωρίς υπερβολικά μεγάλη προσπάθεια, ένα ύψος 32 περίπου εκ., το ύψος δηλαδή της βαθμίδας μιας ανεμόσκαλας. Δεν υπάρχει βέβαια μια ακριβής μαθηματική σχέση που να προσδιορίζει τις διαστάσεις του ύψους και του πλάτους μιας βαθμίδας, αλλά μονάχα διάφοροι εμπειρικοί τύποι που πηγάζουν από την πείρα του παρελθόντος και τις ανθρωπίνες δυνατότητες. Και με βάση τα παραπάνω ανθρωπομετρικά στοιχεία προκύπτει ο πρώτος και βασικότερος τύπος για την επιλογή ενός άνετου σκαλοπατιού:

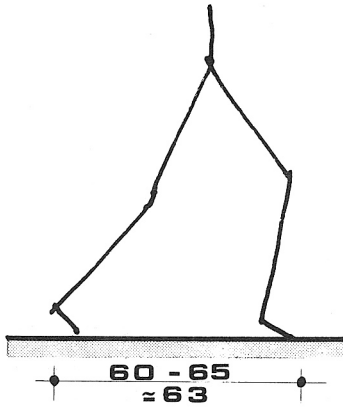
$$2υ + \pi = 63 \text{ εκ.}$$

που δέχεται σαν ύψος βαθμίδας ($υ$) το μισό από το ανώτερο δυνατό ανθρώπινο βήμα αναρρίχησης (32 εκ.) και πλάτος (π) το μισό του μέσου ανθρώπινου βήματος πορείας (63 εκ.). Από τον ίδιο τύπο προκύπτει πως σ' ένα φυσιολογικό βήμα ανάβασης (πιν. 57) η σχέση ύψους προς πλάτος πρέπει να είναι περίπου:

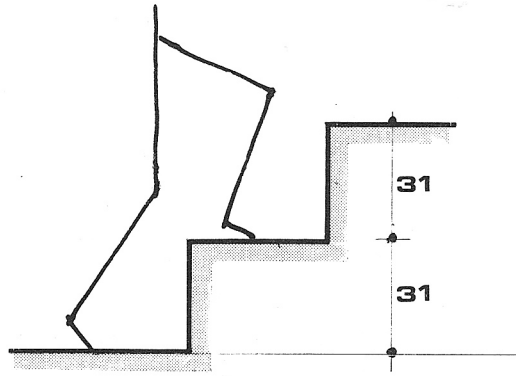
$$υ : \pi = 1 : 2$$

Προκύπτει επίσης ότι, για κάθε αύξηση του ύψους κατά ένα εκατοστό, ελαττώνεται το πλάτος κατά δυο. Κι αυτό έχει σημασία για τον προσδιορισμό του πλάτους της βαθμίδας, που παίζει σημαντικό ρόλο στην κατάβαση. Κι εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι σε μια σκάλα η κατάβαση είναι πάντα δυσκολότερη από την ανάβαση. Όταν λοιπόν το πλάτος ξεπερνάει τα 32 εκ. μπορεί κανείς να χτυπήσει με το τακούνι του την κόγχη του σκαλοπατιού· όταν πάλι είναι πιο στενό από 25 εκ., δεν μπορεί το πόδι να πατήσει με σιγουριά στο σκαλοπάτι. Για να ελεγχθεί λοιπόν μια τέτοια σοβαρή παράλειψη, κατά το σχεδιασμό, πρέπει να εξακριβώνεται ακόμα αν ισχύει και η συνθήκη ασφάλειας του βήματος ανάβασης που προκύπτει πάλι εμπειρικά από τον τύπο:

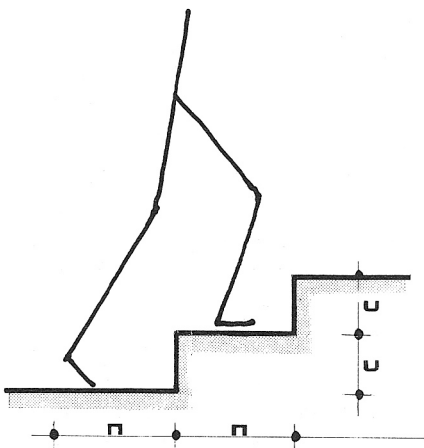
$$\pi + υ = 46 \text{ εκ.} \pm 1 \text{ εκ.}$$



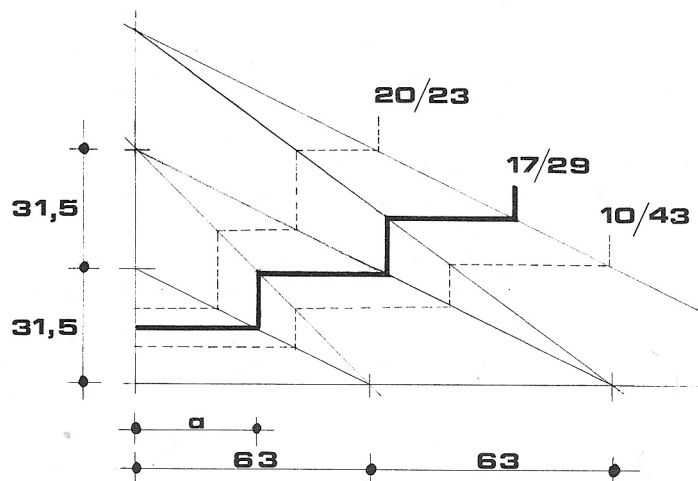
βημα πορείας 60-65 ≈ 63



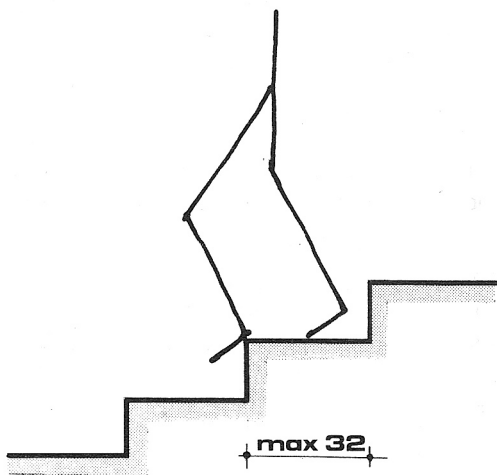
βημα αναρρίχησης max 31 εκ



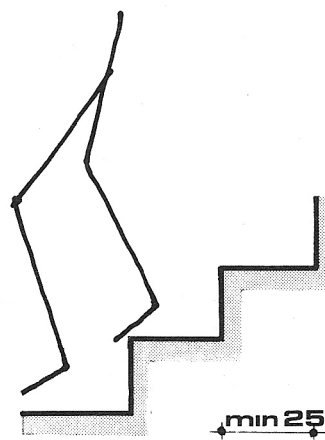
$u/n \approx 1/2$
σχεση υψους προς πλατος



βημα αναβασης $2u+n=63$ εκ



ιδανικο βημα αναβασης $u+n=46 \pm 1$ εκ



με τον οποίο ελέγχεται και η ορθότητα της επιλογής της διάστασης της βαθμίδας (πιν. 57, ε).

Στην προσπάθεια για λειτουργικότερο και επιστημονικότερο σχεδιασμό των μέσων εξυπηρέτησης του ανθρώπου το γνωστό Ινστιτούτο Max-Planck, στα πλαίσια σχετικής έρευνας, προσδιόρισε έναν ακόμα απλό τύπο που καθορίζει την κλίση της σκάλας που ανταποκρίνεται περισσότερο στις ανθρώπινες δυνατότητες και γι' αυτό είναι πιο άνετη:

$$\pi - \upsilon = 12 \text{ εκ.}$$

με βάση τον οποίο μπορεί μια ανάβαση να γίνει με τη μικρότερη δυνατή προσπάθεια, και μια κατάβαση με τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια και ισορροπία.

Στα σύγχρονα, πολυσύνθετα κτίρια, που βασικό μέλημα κατά τη μελέτη τους είναι να τυποποιούνται τα δομικά στοιχεία τους και να συσχετίζονται οι διαστάσεις η σκάλα πρέπει να υπακούει στους κανόνες που επιβάλλει ο βασικός εμβάτης του κάρναβου. Στις περιπτώσεις αυτές, ένα ύψος βαθμίδας 15 εκ. ή 16,7 εκ., μεγέθη που βρίσκονται μέσα στα περιθώρια που καθορίζουν οι παραπάνω τύποι, μπορεί να τυποποιηθεί μια και ανά δυο, τα ύψη αυτά, δίνουν 30 εκ. και 50 εκ. αντίστοιχα, διαστάσεις που εύκολα μπορούν να συσχετιστούν με άλλες.

Είναι αυτονόητο ότι η σχέση $\upsilon:\pi$ πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι σταθερή από βαθμίδα σε βαθμίδα και μέσα στην ίδια τη σκάλα, αλλά και σε όσες επάλληλες υπάρχουν σ' ένα κλιμακοστάσιο. Γιατί κατά την πορεία ανάβασης ή κατάβασης κάθε αλλαγή βήματος είναι επικίνδυνη, μια κι αυτός που χρησιμοποιεί τη σκάλα έχει ήδη προσαρμοστεί σ' ένα συγκεκριμένο ρυθμό.

Η ανάλυση που έγινε παραπάνω είναι αρκετή για να δείξει πόσο μεγάλη σημασία έχει ο σωστός σχεδιασμός και η επιλογή του βήματος ανόδου μιας σκάλας, συνηθισμένης και γενικής χρήσης. Κι εδώ πρέπει να τονιστεί πόσο μεγάλο σφάλμα κάνει ένας μελετητής, όταν παραγνωρίζει τη σημασία αυτή και αφήνει την ευθύνη για το σχεδιασμό μιας σκάλας σε άτομα ανειδίκευτα και ανεύθυνα. Και τα κακά παραδείγματα για αποφυγή είναι άφθονα γύρω μας.

6.3.2. Τα λειτουργικά στοιχεία της σκάλας

Η ορολογία των λειτουργικών στοιχείων μιας σκάλας είναι σύνθετη και ποικίλη· η γνώση της αποτελεί εφόδιο απαραίτητο για να μπορεί να υπάρχει μεταξύ των τεχνικών ένας κοινός κώδικας επικοινωνίας. Και τα στοιχεία αυτά (πιν. 58, 59) είναι:

- **Η βαθμίδα ή σκαλοπάτι**, που αποτελεί τη βασική μονάδα συγκρότησης μιας σκάλας. Γνωρίσαμε πιο πάνω τη σημασία της στη διαμόρφωση του βήματος ανάβασης και τους περιορισμούς που υπάρχουν για την επιλογή του πλάτους και του ύψους της. Το πλάτος είναι γνωστό και ως **πάτημα**, ενώ το ύψος ως **ριχτι**.
- **Το πλατύσκαλο**, που ως οριζόντιο επίπεδο παρεμβάλλεται συχνά και διακόπτει το ρυθμό επανάληψης των βαθμίδων. Επιτρέπει έτσι τη στροφή και την αλλαγή κατεύθυνσης μιας σκάλας, ή κάνει την ανάβαση πιο άνετη, ή ακόμα δίνει στην ίδια τη σκάλα αισθητικότερη μορφή.
- **Το μήκος μιας σκάλας**, που – σε οριζόντια προβολή – είναι αυτό που προκύπτει αν προσθέσουμε όλα τα πλάτη των βαθμίδων που τη συγκροτούν και όλα τα πλατύσκαλα, που ενδεχόμενα να υπάρχουν μεταξύ της αρχής και του τέλους

μιας σκάλας: λέγεται επίσης και **ανάπτυγμα**.

- **Το πλάτος μιας σκάλας**, που αντιστοιχεί με το μήκος της κόγχης της βαθμίδας της, δηλαδή το μήκος της ακμής που σχηματίζει το πάτημα με το ριχτι.
- **Ο κλάδος**, που, ως ευθύγραμμο τμήμα της σκάλας, οδηγεί προς μια και μόνο κατεύθυνση. Σε περίπτωση αλλαγής κατεύθυνσης της σκάλας – με την παρεμβολή ή όχι πλατυσκάλου – δημιουργείται ένας δεύτερος κλάδος ή ακόμα ένας τρίτος, αν το ύψος που πρέπει να καλυφθεί είναι μεγάλο και ο χώρος, μέσα στον οποίο πρέπει να αναπτυχθεί η σκάλα, περιορισμένο. Λόγοι ασφάλειας, άνεσης και αισθητικής, επιβάλλουν σε κλάδους με μεγάλο μήκος να παρεμβάλλεται πλατύσκαλο κάθε 18 τουλάχιστον σκαλοπάτια.
- **Η γραμμή ανάβασης**, που χαρακτηρίζει την πορεία του ανθρώπου πάνω στη σκάλα. Η πορεία αυτή θεωρείται ότι διαγράφεται σε μια απόστατη 60 ως 65 εκ. από το στήθαιο. Και η διάσταση αυτή αποτελεί ανθρωπομετρικό στοιχείο, μια και αντιστοιχεί με τη μέση απόσταση από τον καρπό του χεριού μέχρι τον κατακόρυφο άξονα του ανθρώπου, όταν το χέρι του είναι τεντωμένο. Ο προσδιορισμός και η χάραξη της γραμμής ανάβασης πρέπει να γίνεται από τη φάση ακόμα του σχεδιασμού, γιατί πάνω σ' αυτή τη νοητή γραμμή, κυρίως όταν πρόκειται για σκάλα με στροφή, γίνεται ο υπολογισμός του βήματος ανάβασης.
- **Το ύψος της σκάλας**, που αντιστοιχεί με τη διαφορά στάθμης των επιπέδων που εξυπηρετεί. Πρέπει να γίνεται διάκριση μεταξύ του ύψους αυτού και του **ύψους διέλευσης**, δηλαδή την κατακόρυφη απόσταση μεταξύ επάλληλων κλάδων, το οποίο δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 2,00-2,10 μ., ώστε να είναι δυνατή η απρόσκοπτη κυκλοφορία στη σκάλα.
- **Η γραμμή κλίσης**, δηλαδή η λοξή στο χώρο γραμμή, η οποία ενώνει την αρχή με το τέλος ενός κλάδου και χαρακτηρίζει την κλίση του σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο. Η κλίση αυτή υπολογίζεται πάντα στη θέση της γραμμής ανάβασης και, αφού τα ύψη των σκαλοπατιών είναι σταθερά, προσδιορίζεται από τη σχέση:

$$\frac{\text{εφω}}{\text{υ}} = \frac{\text{υ}}{\pi} = A\%$$

Από τη γραμμή κλίσης καθορίζεται το είδος και η μορφή της σκάλας, όπως φαίνεται χαρακτηριστικά και στο διάγραμμα του πίνακα 56.

6.3.3. Τα κατασκευαστικά στοιχεία της σκάλας

Τα απαραίτητα κατασκευαστικά στοιχεία που συγκροτούν μια σκάλα (πιν. 59, 60, 61) είναι κυρίως:

- **Το κλιμακοστάσιο**, ο χώρος δηλαδή μέσα στο οποίο περιέχεται μια ή περισσότερες επάλληλες σκάλες, ανάλογα με τον αριθμό ορόφων που πρόκειται να εξυπηρετηθούν. Και μόνο του ένα πολυώροφο κλιμακοστάσιο διαμορφώνει πυρήνα κατακόρυφης κυκλοφορίας: σε ό,τι αφορά λοιπόν τη θέση του μέσα στο κτίριο εφαρμόζονται όσα ειπώθηκαν παραπάνω (6.2).
- **Η οροφή της σκάλας**, ο ουρανός ή αλλιώς **ψάθα**, που είναι η κάτω επιφάνεια του κλάδου και η οποία μορφώνεται ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής των φερόντων στοιχείων της σκάλας. Ο ίδιος τρόπος κατασκευής καθορίζει και το κατασκευαστικό **πάχος** του κλάδου, δηλαδή την απόσταση από την κόγχη της βαθμίδας μέχρι την ψάθα.

- **Οι βαθμιδοφόροι**, ένας όρος που, ετυμολογικά, δηλώνει τις πλευρές μιας ξύλινης ή μεταλλικής σκάλας, πάνω στις οποίες στηρίζονται τα σκαλοπάτια. Φυσικά στις μονολιθικές τέτοια στήριξη δεν υπάρχει· έχει όμως επικρατήσει να ονομάζεται εξωτερικός βαθμιδοφόρος ή έξω πλευρά του κλάδου, και εσωτερικός βαθμιδοφόρος η μέσα πλευρά του. Η απόσταση που αφήνεται μεταξύ των δυο εσωτερικών βαθμιδοφόρων, σε περίπτωση σκάλας με δυο, τρεις ή τέσσερις κλάδους, λέγεται **φανάρι**· ένα στοιχείο που ανάλογα με το μέγεθός του δίνει στη σκάλα άνεση, λειτουργικότητα και αισθητική. Σε καμιά περίπτωση το φανάρι δεν πρέπει να είναι στενότερο από 10 εκ.
- **Το κεφαλόσκαλο**, δηλαδή το τελευταίο σκαλοπάτι, που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τη στάθμη του ορόφου ή του πλατύσκαλου· κατά την άνοδο πρέπει να επιστρώνεται με το ίδιο υλικό που χρησιμοποιείται και για τα κανονικά σκαλοπάτια.
- **Τα περιθώρια ή σκαλομέρια**, κατασκευές στα σημεία σύνδεσης των βαθμίδων με τα κατακόρυφα στοιχεία του κλιμακοστασίου ή του στηθαίου όταν αυτό είναι ολόσωμο. Σκοπός των περιθωρίων είναι να κάνουν καλύτερη την προσαρμογή και το τέλειωμα της κατασκευής, ή να προστατέψουν επίσης την οποιαδήποτε επένδυση που θα έχουν τα κατακόρυφα αυτά στοιχεία (πιν. 61).
- **Το στηθαίο**, τέλος, είναι το στοιχείο εκείνο που τοποθετείται για προστασία στη θέση των βαθμιδοφόρων. Κατασκευάζεται με διάφορους τρόπους, ολόσωμο ή με τη μορφή κιγκλιδώματος. Το ύψος του, σε κατακόρυφη απόσταση από την κόγχη της βαθμίδας, πρέπει να είναι περίπου 90 εκ. Για να διευκολύνεται η έλξη και η στήριξη, τοποθετείται συνήθως στη στέψη του μια **κουπαστή**. Όταν η εξωτερική πλευρά της σκάλας, δηλαδή ο εξωτερικός βαθμιδοφόρος, βρίσκεται σε επαφή με τον τοίχο του κλιμακοστασίου, είναι ευνόητο πως δεν χρειάζεται ούτε στηθαίο, ούτε κουπαστή (πιν. 62).

Για ορισμένα από τα παραπάνω κατασκευαστικά στοιχεία, η συνοπτική περιγραφή που έγινε δεν είναι αρκετή για να κάνει δυνατό το σωστό σχεδιασμό μιας σκάλας. Ιδιαίτερα, για να επιλέγει σωστά το πλάτος και το μήκος μιας σκάλας, καθώς και για να διαμορφωθεί το πλατύσκαλο, πρέπει να γίνει μια ευρύτερη ανάπτυξη, μια και τα στοιχεία αυτά παίζουν σημαντικό ρόλο στη λειτουργία, μορφή και θέση της σκάλας μέσα στην κάτοψη και το χώρο.

6.3.4. Η λειτουργία, η μορφή και η θέση μιας σκάλας

Η λειτουργία, η μορφή και η θέση μιας σκάλας καθορίζονται κυρίως από το μέγεθος και τη σημασία του κτιρίου, τον διαθέσιμο χώρο, και τέλος από το υλικό και τον τρόπο κατασκευής που θα επιλεγεί. Αυτά είναι που καθορίζουν επίσης το πλάτος και το μήκος της, για τα οποία ισχύουν μια σειρά κανονισμών και προδιαγραφών ανάλογα με τη λειτουργία του κτιρίου και τον αριθμό ατόμων που διακινούνται μέσα σ' αυτό, ανάλογα δηλαδή αν πρόκειται για μικρή κατοικία ή συγκρότημα κατοικιών, για κτίρια γραφείων ή χώρους συνάθροισης κοινού (θέατρα, κινηματογράφοι κ.ά.).

Όσο πιο περιορισμένες είναι οι διαστάσεις του διαθέσιμου χώρου στην κάτοψη, τόσο πιο δύσκολο είναι να σχεδιαστεί μια άνετη και ασφαλή σκάλα. Στις περιπτώσεις αυτές, και ιδιαίτερα όταν η ανάγκη για εκμετάλλευση κάθε ελεύθερης επιφάνειας παίρνει χαρακτήρα περιοριστικό, γίνεται τότε το κλιμακοστάσιο το κέντρο βάρους

και το κλειδί της όλης κτιριολογικής σύνθεσης.

Όσο πάλι πιο άνετη γίνεται μια σκάλα, τόσο περισσότερο μεγαλώνει το κόστος κατασκευής της και κατά συνέπεια και το συνολικό κόστος του κτιρίου. Εξαιτίας αυτού του λόγου προκύπτει η ανάγκη να εξετάσει κανείς συγκριτικά και με προσοχή τις σχέσεις χώρου, λειτουργίας και κόστους, για να επιλέξει τελικά τη μορφή εκείνη που θα συνδυάζεται αρμονικά με τις οικονομικές προϋποθέσεις του έργου.

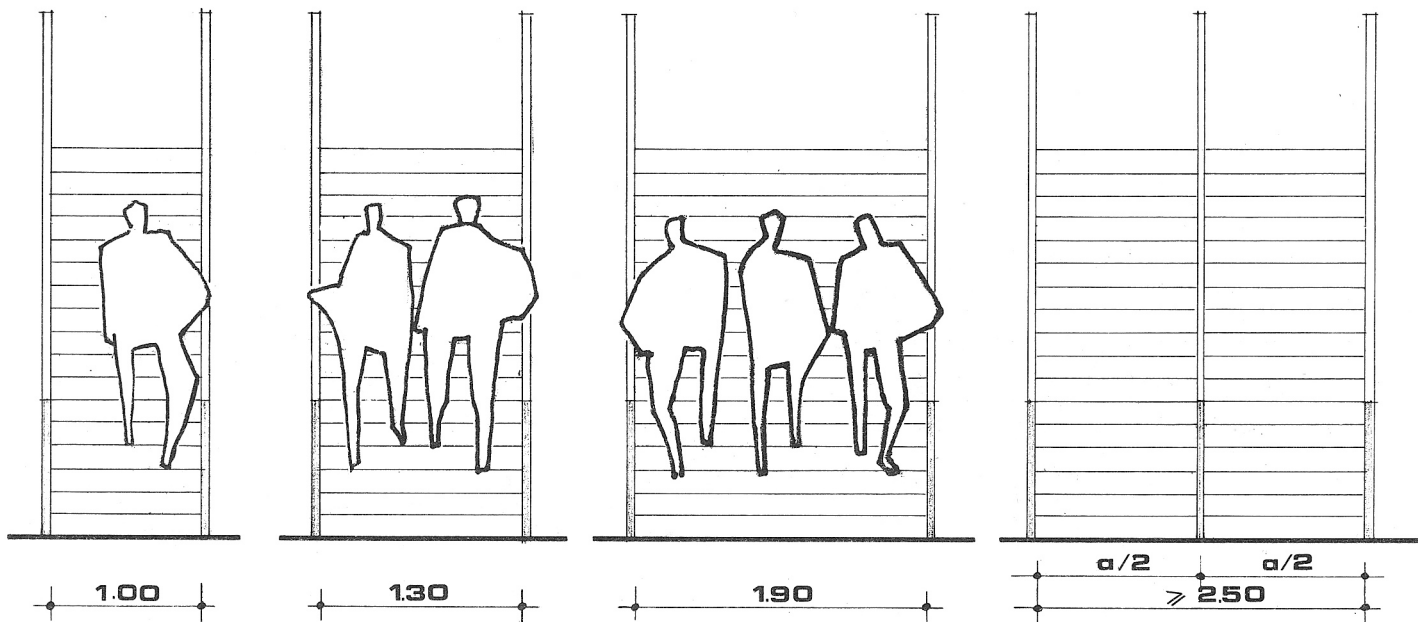
Στα πληθωρικά σε όγκο και χώρους κτίρια του παρελθόντος, με τις μεγαλοπρεπείς και μνημειακές σκάλες, τέτοιο πρόβλημα δεν υπήρχε, αφού μοναδικός στόχος και επιδίωξη ήταν η μορφή, η τόνωση του μεγαλείου και της επιβλητικότητας. Κατασκευάζονταν λοιπόν σκάλες, συχνά δύσχρηστες, με χαμηλά ρίχτια και υπερβολικά φαρδιά πατήματα, με δυσανάλογα και περιττά πλάτη, με υλικά άβολα και πανάκριβα. Έτσι, σήμερα, είναι αδύνατο να αντλήσουμε παραδείγματα από ένα τέτοιο παρελθόν· τα σύγχρονα υλικά και οι μέθοδοι κατασκευής, καθώς και οι σημερινές απαιτήσεις και λειτουργικές ανάγκες δεν μας το επιτρέπουν. Δεν συμβαίνει βέβαια το ίδιο και για τις μικρές – μέσα στην ανθρώπινη κλίμακα και φτιαγμένες με απλά υλικά – σκάλες, που μας κληροδότησε η παγκόσμια λαϊκή παράδοση.

Στην εποχή μας η σκάλα εξακολουθεί βέβαια να αποτελεί ένα έντονο μορφολογικό στοιχείο που επηρεάζει τους όγκους και τους εσωτερικούς χώρους ενός κτιρίου· έχει αποβεί όμως κυρίως στοιχείο εξυπηρετικό της λειτουργίας του. Μοναδική κληρονομιά από το παρελθόν παραμένουν τα σχήματα που δημιουργεί η κίνησή της μέσα στο χώρο και τα οποία χαρακτηρίζουν τη μορφή της. Τα σχήματα αυτά προκύπτουν από την ανάγκη ελιγμού της σκάλας καθ' ύψος, ώστε να φτάσει με άνεση στο επιθυμητό καινούριο επίπεδο. Και όπως βλέπει κανείς στον πίνακα 63, οι δυνατότητες τέτοιων ελιγμών είναι μεγάλες, όταν συνδυάζονται κατάλληλα και με φαντασία τα ευθύγραμμα ή μεταβλητά (σφηνωτά) σκαλοπάτια τα πλατύσκαλα και οι κλάδοι, ανάλογα με τις δεσμεύσεις που επιβάλλουν ο χώρος και η λειτουργία του.

Κυριότερες απ' αυτές τις δεσμεύσεις και προϋποθέσεις, που είναι ταυτόχρονα και προϋποθέσεις προστασίας και ασφάλειας γι' αυτούς που ζούν σ' ένα κτίριο, είναι:

- Η θέση της σκάλας στην κάτοψη και η διάταξη του ελεύθερου χώρου (πλατύσκαλου ορόφου) στις απολήξεις. Είναι και τα δυο σοβαρές προϋποθέσεις για τη σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία της εσωτερικής λειτουργίας ενός κτιρίου. Δεν πρέπει να παραγνωρίζεται το γεγονός ότι μια σκάλα, εκτός από μέσο κατακόρυφης επικοινωνίας, είναι και μέσο διαφυγής σε περίπτωση ανάγκης. Για το λόγο αυτό, σε κτίρια με περισσότερους από δυο ορόφους, οι σκάλες πρέπει να είναι επάλληλες μέσα σ' έναν κοινό πυρήνα, ένα κλιμακοστάσιο, που θα οδηγεί, κατ' ευθείαν, χωρίς εμπόδια και αλλαγές κατευθύνσεων, από το δώμα του κτιρίου στην έξοδο του ισόγειου (πιν. 64). Πρέπει επομένως το κλιμακοστάσιο να είναι εύκολα προσπελάσιμο, όπως εύκολη πρέπει να είναι στο ισόγειο η σύνδεσή του με το ύπαιθρο (πιν. 64).
- Η απόσταση της σκάλας σε σχέση με τους χώρους στην κάτοψη. Όπως ειπώθηκε και για τον πυρήνα, το κλιμακοστάσιο – για λόγους ασφάλειας – δεν πρέπει να απέχει από τον πιο απομακρυσμένο χώρο του ορόφου περισσότερο από 25 ως 30 μ. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις αυτή η απόσταση μπορεί να φτάνει μέχρι τα 35 μ., για χώρους αποθηκών, ή να ελαττώνεται στα 10 μ., όταν πρόκειται για χώρους αποθήκευσης εκρηκτικών υλών.

Σοβαρές δεσμεύσεις επιβάλλουν επίσης η χρήση του κτιρίου, ο αριθμός ατόμων που εργάζονται σ' αυτό, καθώς και ο αριθμός ορόφων του, που καθορίζουν τα



α. πλάτη σκαλας για ταυτοχρονη κινηση

β. πλάτη σκαλας αναλογα με τη χρηση

χρηση	ελαχιιστα πλατη
κατοικιες μεχρι δυο οροφους	0.90
κατοικιες απο τρεις οροφους και πανω	1.20
εξωτερικες σκαλες υπηρεσιας μεχρι δυο οροφους	0.60
εσωτερικες σκαλες υπηρεσιας απο τρεις οροφους	0.70
εκκλησιες, σχολεια, νοσοκομεια, γραφεια	1.30
θεατρα, κινηματογραφοι, χωροι συναθροισης κοινου	2.00

μεγέθη του πλάτους και του μήκους της σκάλας και των πλατύσκαλων της, καθώς και τον τρόπο χάραξης της.

α. Το πλάτος της σκάλας

Το πλάτος της σκάλας και των πλατύσκαλων πρέπει να είναι ανάλογο με το φορτίο κυκλοφορίας μέσα στο κτίριο. Σαν πραγματικό πλάτος πρέπει να θεωρείται αυτό που μένει ελεύθερο μεταξύ τελειωμένης επιφάνειας του τοίχου του κλιμακοστασίου και εσωτερικής επιφάνειας του στηθαίου ή μεταξύ των δυο στηθαιών, όταν ο κλάδος αναπτύσσεται ελεύθερα στο χώρο.

Το πλάτος της σκάλας υπολογίζεται με βάση τον αριθμό των ατόμων που προβλέπεται να κινούνται ταυτόχρονα πάνω της καθώς επίσης και με βάση το φορτίο κυκλοφορίας που δέχεται το κτίριο, και τη συνολική ωφέλιμη επιφάνεια κάτοψης που εξυπηρετεί. Έτσι, σύμφωνα πάντα και με τις ανθρωπομετρικές αναλογίες, που επιβάλλει το ανθρώπινο σώμα, έχουμε τις εξής περιπτώσεις:

- πλάτος για ταυτόχρονη κίνηση,
 - 1 ατόμου 1,00 μ. (ελάχιστο 0,75 μ.)
 - 2 ατόμων 1,30 μ. (ελάχιστο 1,10 μ.)
 - 3 ατόμων 1,90 μ. (ελάχιστο 1,80 μ.)
- πλάτος ανάλογα με την ωφέλιμη επιφάνεια,
 - 1,10 μ. μέχρι 100 μ²
 - 1,30 μ. μέχρι 250 μ²
 - 1,65 μ. μέχρι 500 μ²
 - 1,80 μ. μέχρι 1000 μ²
 - 2,10 μ. πάνω από 1000 μ²
- πλάτος ανάλογα με το φορτίο κυκλοφορίας,

μέχρι	100	άτομα	ελάχ.	1,00 μ.
από	100-500	άτομα		+0,70 μ/ανά 100 άτ.
από	500-1000	άτομα		+0,50 μ/ανά 100 άτ.
πάνω από	1000	άτομα		+0,30 μ/ανά 100 άτ.

Με βάση τα παραπάνω προκύπτουν οι ενδείξεις του πίνακα 65 για κάθε είδος κτιρίου, οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη σύνθεση και σχεδιασμό μιας σκάλας· αυτό βέβαια πάντα σε συνδυασμό με τους ειδικούς κανονισμούς που ισχύουν για κάθε χώρο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το πλάτος, που θα προκύψει από έναν υπολογισμό, δεν είναι υποχρεωτικό να δοθεί ολόκληρο σε μια σκάλα· ούτε άλλωστε αυτό είναι κατασκευαστικά δυνατό. Αν δηλαδή, για παράδειγμα, για μια κυκλοφορία 700 ατόμων απαιτείται – σύμφωνα με τα παραπάνω – πλάτος ίσο με: $1,00+0,70 \times 4+2 \times 0,50 = 4,80$ μ., αυτό δε σημαίνει ότι πρέπει οπωσδήποτε να κατασκευάσουμε μια σκάλα με αυτό το πλάτος, αλλά ότι το συνολικό πλάτος των κλάδων όλων των κλιμακοστασίων που προβλέπονται σε μια κάτοψη, και οι οποίοι έχουν την ίδια κατεύθυνση, να είναι τουλάχιστον ίσο με 4,80 μ. Σε περίπτωση που τελικά επιλεγεί σκάλα με πλάτος κλάδου μεγαλύτερο από 2,50 μ. πρέπει οπωσδήποτε να διαμοιράζεται το πλάτος αυτό με ένα στηθαίο στο μέσο του κλάδου.

β. Το πλατύσκαλο

Το πλατύσκαλο παρεμβάλλεται για να διακόψει το ρυθμό ανόδου ή για να επιτρέψει την αλλαγή κατεύθυνσης. Κατ' αρχήν πρέπει να έχει οπωσδήποτε το ίδιο πλάτος με τη σκάλα. Το μήκος του μπορεί να είναι μεταβλητό, με τη βασική

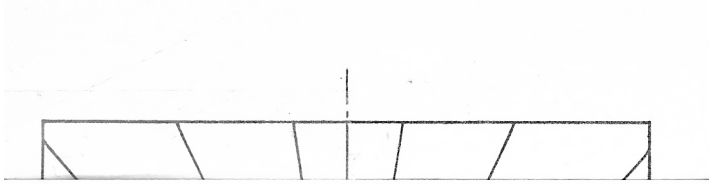
6.3.5. Η χάραξη

Με όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα δεν είναι δύσκολο να σχεδιαστεί και να χαραχθεί μια ευθύγραμμη σκάλα. Το ίδιο συμβαίνει και για τις σκάλες με δυο, τρεις ή τέσσερις αλλαγές κατεύθυνσης, με τη βοήθεια ευθύγραμμων κλάδων και πλατύσκαλων. Στις περιπτώσεις αυτές το μόνο που χρειάζεται είναι να μεριμνά κανείς για την αισθητικότερη σύνδεση των βαθμίδων με τα πλατύσκαλα. Γι' αυτό πρέπει να γίνεται μια διόρθωση και μετατόπιση των πρώτων σκαλοπατιών των κλάδων εκεί που συνδέονται με το πλατύσκαλο. Η διόρθωση αυτή είναι απαραίτητη, για να συμπίπτουν σε ευθεία γραμμή οι οροφές (ψάθες) των κλάδων και για να γίνεται λειτουργικότερη και αισθητικότερη συναρμογή των στηθαίων μεταξύ τους και να προσαρμόζονται σωστά στη διαφορετική στάθμη των κλάδων στις αρχές των πλατύσκαλων (πιν. 68).

Όταν όμως η αλλαγή κατεύθυνσης δε γίνεται χωρίς πλατύσκαλο αλλά με στροφή, δηλαδή με σφηνωτά σκαλοπατία, τότε είναι απαραίτητο να ισχύουν ορισμένοι περιορισμοί, με τους οποίους θα αμβλύνονται ορισμένα από τα μειονεκτήματα που δημιουργούν οι σκάλες αυτές. Και οι περιορισμοί αυτοί είναι:

- να προβλέπεται όσο το δυνατό μεγαλύτερο φανάρι, ώστε η στροφή να έχει ικανοποιητική ακτίνα,
- τα πλάτη των βαθμίδων, στο σημείο συγκέντρωσής τους, στον εσωτερικό βαθμιδοφόρο, να μην είναι μικρότερα από 10-13 εκ. Αντίθετα, τα πλάτη των βαθμίδων στον εξωτερικό βαθμιδοφόρο να μην ξεπερνούν τα 40 εκ.,
- να γίνεται οπωσδήποτε μεταρύθμιση των βαθμίδων, που βρίσκονται πάνω και κοντά στη στροφή,
- η γραμμή ανάβασης, οι βαθμιδοφόροι κι ο τοίχος του κλιμακοστασίου να είναι τόξα κύκλου.

Η μεταρύθμιση γίνεται γραφικά με διάφορες γεωμετρικές μεθόδους, μερικές από τις οποίες επεξηγούνται αναλυτικά στους πίνακες 68, 69 και 70.



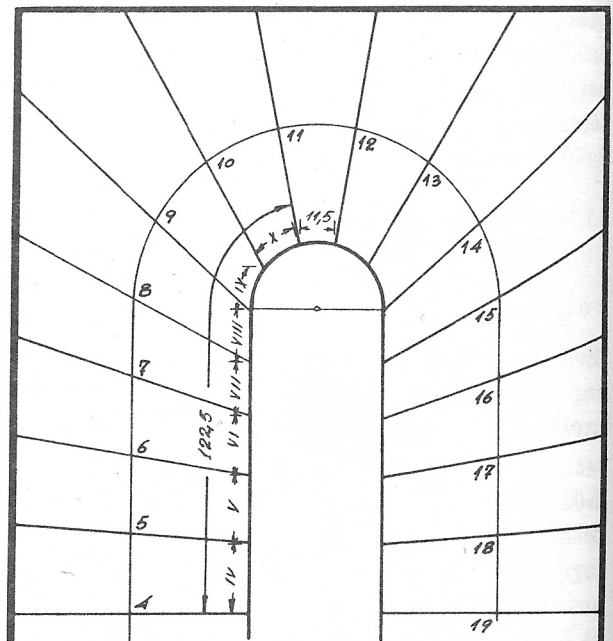
2.7.2.2.1. Μεταρρύθμισις κατά την μέθοδον αναλογίας.

2ος Τρόπος.

Ὅριζεται τὸ ἐλάχιστον πλάτος εἰς τὴν μεσαίαν βαθμίδα. Εὑρίσκονται τὰ μήκη

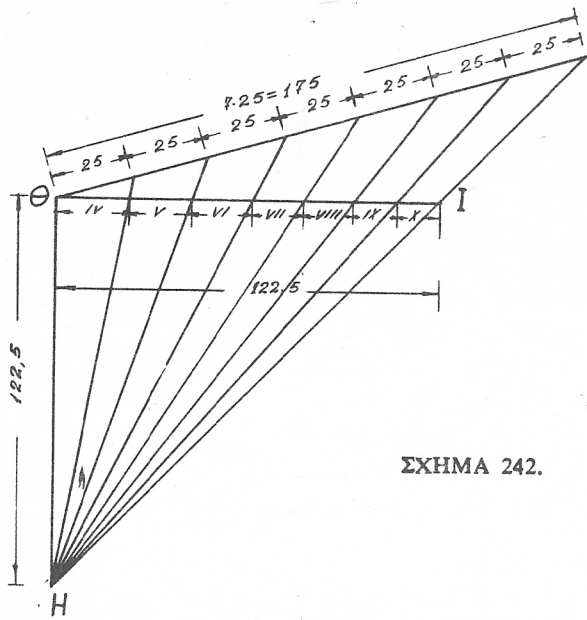
$$A = 7 \times 25 = 175 \text{ cm καὶ } \alpha = 122,5 \text{ cm.}$$

ΣΧΗΜΑ 240.



ΣΧΗΜΑ 241.

αἱ ἀκμαὶ τῶν βαθμίδων.



ΣΧΗΜΑ 242.

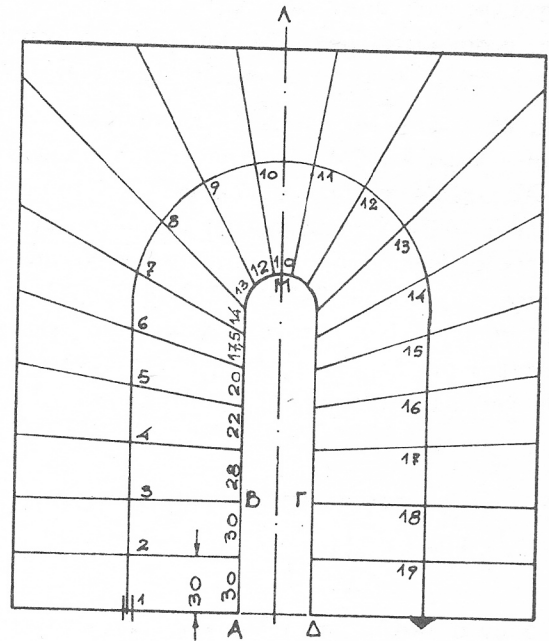
(σχήματα 241 και 242). Κατασκευάζεται το ισοσκελές ὀρθογώνιον τρίγωνον ΗΟΙ. Περαιτέρω ἡ κατασκευή ἀκολουθεῖ τὴν μέθοδον τοῦ σχήματος 234.

2.7.2.3. ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΙΣ ΔΙΑ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΟΥ ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΟΦΟΡΟΥ

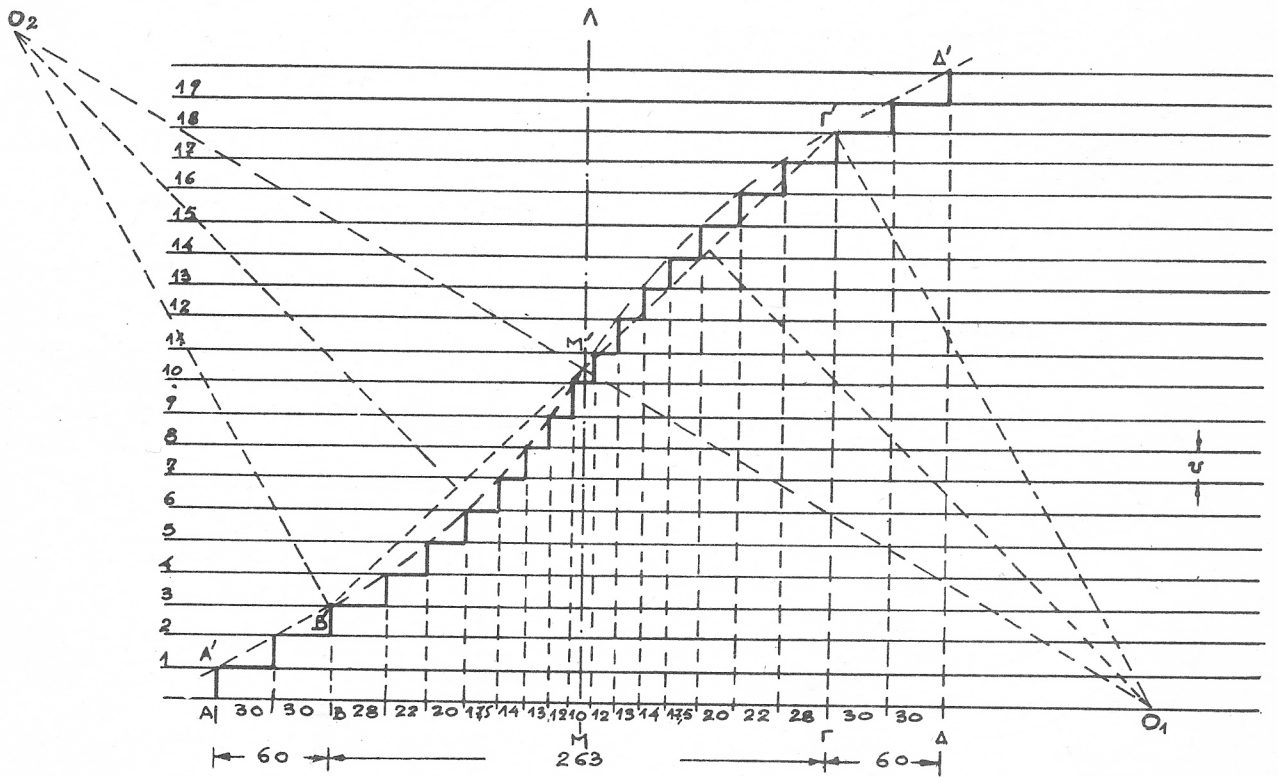
Εἰς τὸ σχῆμα 243 β σχεδιάζεται εἰς ἀξονα Υ τὸ

ὄλικόν ὕψος Η τὸ ὁποῖον καὶ κατανέμεται εἰς ν ὕψη υ (ἐν προκειμένῳ εἰς 20).

Εἰς τὸν ἀξονα Χ λαμβάνονται τὰ μήκη ΑΒ καὶ ΓΔ ἀντιστοιχῶς ἴσα με τὰς δύο πρώτας καὶ δύο τελευταίας, μὴ μεταρρυθμιζόμενας βαθμίδας. Περαιτέρω

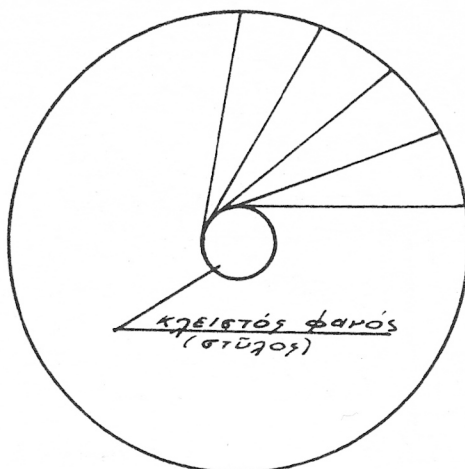


ΣΧΗΜΑ 243 α.



ΣΧΗΜΑ 243 β.

τὸ ΒΜΓ ἐπὶ τοῦ ἄξονος Χ εἶναι τὸ ἀνάπτυγμα τοῦ ΒΜΓ (ἐσωτερικῆς βαθμιδοφόρου) τοῦ σχήματος 243α. Φέρονται αἱ Α'Β', Β'Γ' καὶ Γ'Δ'. Περαιτέρω φέρεται ἡ ΜΛ μεσοκάθετος τῆς ΒΓ, τέμνουσα τὴν Β'Γ' εἰς Μ'. Φέρονται αἱ Β'Ο₂ καὶ Γ'Ο₁ ἀντιστοίχως κάθετοι ἐπὶ τὰς Α'Β' καὶ Γ'Δ'. Ἄγονται αἱ μεσοκάθετοι τῶν Β'Μ' καὶ Μ'Γ' τέμνουσαι τὰς Β'Ο₂ καὶ Γ'Ο₁ ἀντιστοίχως εἰς Ο₂ καὶ Ο₁. Γράφονται τὰ τόξα Β'Μ' καὶ Μ'Γ' τέμνοντα τὰς ὀριζοντίους παραλλήλους τῶν ὑψῶν εἰς διάφορα σημεῖα. Τὰ σημεῖα ταῦτα προβαλλόμενα ἐπὶ τοῦ ἄξονος τῶν Χ ὀρίζουν τὰ πλάτη τῶν βαθμίδων ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς βαθμιδοφόρου. Ταῦτα μεταφέρονται ἐπὶ τῆς κατόψεως (σχῆμα 243α) διὰ διαβήτη. Ἡ ὑπόλοιπος χάραξις εἶναι αὐτονόητος ἐκ τοῦ σχήματος. Σημειωτέον ὅτι ἡ μέθοδος αὕτη δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ καὶ διὰ κλίμακας τῆς παραγράφου 2.7.1.



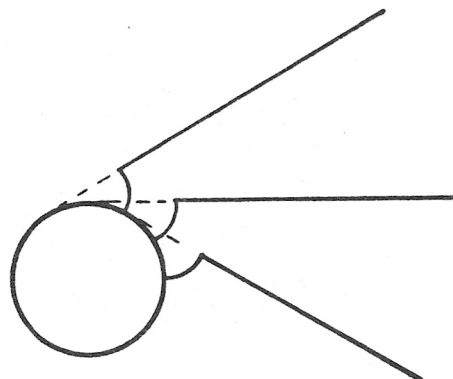
ΣΧΗΜΑ 245.

2.7.3. ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΙΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚῶΝ ΚΛΙΜΑΚῶΝ

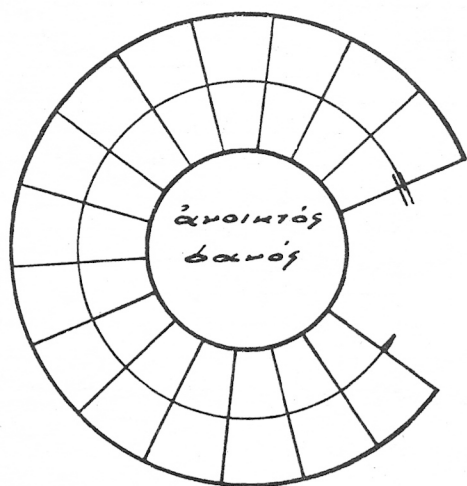
Ἐφ' ὅσον ὁ φανὸς τῆς κλίμακος εἶναι ἀνοικτός, ἦτοι ἄνευ στύλου, τότε αἱ ἀκμαὶ τῶν βαθμίδων διευθύνονται πρὸς τὸ κέντρον στροφῆς (σχῆμα 244).

Ἐὰν ὅμως ὁ φανὸς εἶναι κλειστός, ὡς π.χ. συμβαίνει εἰς τὰς βοηθητικὰς περιστροφικὰς κλίμακας, τότε αἱ ἀκμαὶ διευθύνονται ἐφαπτομενικῶς πρὸς τὸν στυλόν, ὅστις μορφώνει τὴν ἐσωτερικὴν βαθμιδοφόρον (σχῆμα 245).

Καλυτέρα δὲ διάταξις εἶναι ἡ μόρφωσις κατὰ τὸ σχῆμα 246.



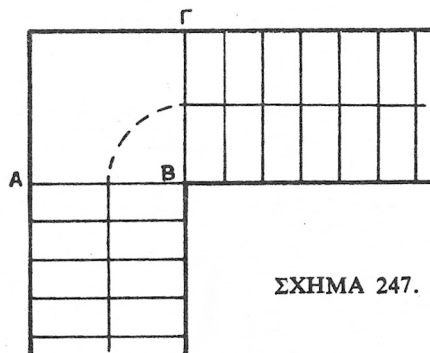
ΣΧΗΜΑ 246.



ΣΧΗΜΑ 244.

2.7.4. ΜΕΤΑΡΡΥΘΜΙΣΙΣ ΠΛΑΤΥΣΚΑΛῶΝ

Θεωροῦντες τὰ σχήματα 247 καὶ 248 παρατηροῦμεν ὅτι παρὰ τὴν θέσιν Β ἔχομεν (λόγω τῆς συμπτώσεως τῶν ἀκμῶν 2 βαθμίδων) μίαν ἀπότομον ἀνύψωσιν (ἢ πτώσιν) κατὰ 2 ὑψη, παρ' ὅλην τὴν ὑπαρξίν τοῦ πλατυσκάλου, τὸ ὁποῖον ἐξασφαλίζει τὸ ἀκίνδυνον τῆς ἀναβάσεως ἢ καταβάσεως. Ἡ ἀνύψωσις αὕτη ἐξαναγκάζει εἰς ἀπότομον ἀνύ-



ΣΧΗΜΑ 247.