

Αρχιτεκτονική Σύθεση & Οικοδομική
ακαδημαϊκό έτος 2018-2019

Διδάσκοντες: Α. Σαπουνάκης, Μ. Τριανταφυλλίδη, Δ. Καλέργης, Μ. Πρίγκου

σημειώσεις για τις κλίμακες

(εγχειρίδιο “Τεχνικές Σχεδιάσεις, κεφ. 5: κλίμακες)

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης

5.1 γενικά

Κλίμακα ή σκάλα ονομάζεται το σύνολο των βαθμίδων οι οποίες εξυπηρετούν την κατακόρυφη επικοινωνία μεταξύ επιπέδων διαφορετικής στάθμης ενός κτιρίου, είτε πρόκειται για σύνδεση ορόφων είτε για σύνδεση του εξωτερικού με τον εσωτερικό χώρο. Είναι συνήθως τμήμα του φέροντος οργανισμού και παρέχει άνετη μετακίνηση και αυτόνομη πρόσβαση των ατόμων σε διαφορετικές στάθμες. Συγχρόνως, αποτελεί ένα ασφαλές μέσο διαφυγής σε περίπτωση κινδύνου.

Η κλίμακα αποτελεί βασικό τμήμα της κάτοψης διώροφων και πολυώροφων κτιρίων και καθορίζει την αρχιτεκτονική τους διαρρύθμιση ανάλογα με τον χώρο τοποθέτησής της. Πρόκειται για σημαντικό κτιριολογικό και μορφολογικό στοιχείο το οποίο χρειάζεται να εναρμονίζεται με τον χώρο. Το μέγεθος και το είδος της ποικίλλουν ανάλογα με τη χρήση, τη θέση της στο κτίριο και το υλικό κατασκευής της. Η κατακόρυφη επικοινωνία εξυπηρετείται επίσης και με διάφορα μη μηχανικά ή μηχανικά μέσα. Μη μηχανικά μέσα θεωρούνται οι κεκλιμένες μπάρες, ενώ στα μηχανικά μέσα εντάσσονται οι ανελκυστήρες και οι κυλιόμενες σκάλες. Το κεφάλαιο αυτό εστιάζει κυρίως στα βασικά στοιχεία που συνθέτουν μία κλίμακα, στις μορφές κλιμάκων που συναντώνται και στα υλικά από τα οποία κατασκευάζονται.

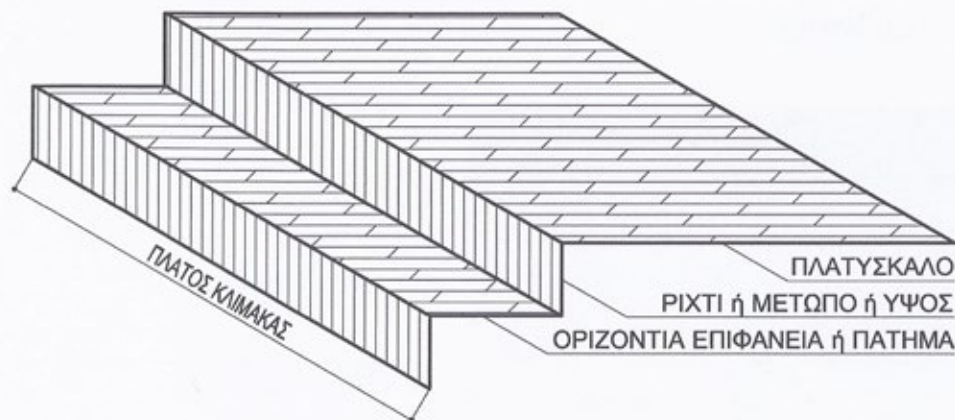
5.2 οι βαθμίδες

Τα βασικά συνθετικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται μια κλίμακα είναι οι βαθμίδες ή αλλιώς τα σκαλοπάτια. Μέσω

των βαθμίδων επικοινωνούν οι χώροι που βρίσκονται σε διαφορετικές στάθμες. Κάθε βαθμίδα αποτελείται από μια κατακόρυφη και μια οριζόντια επιφάνεια.

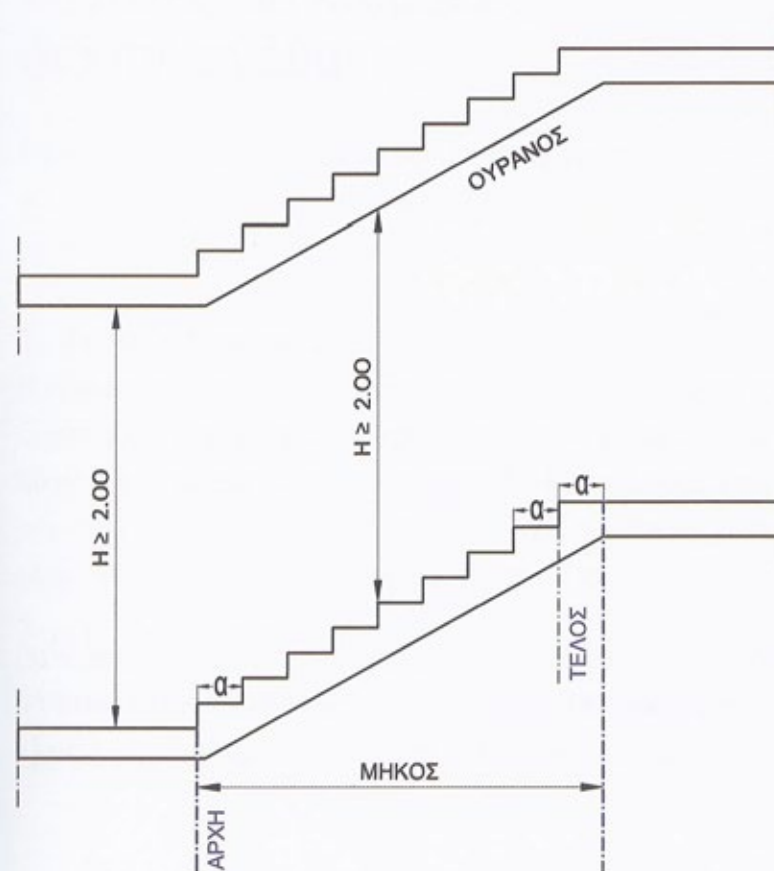
Κατακόρυφη επιφάνεια ή αλλιώς ρίχτι ή μέτωπο ονομάζεται το ύψος της κάθε βαθμίδας το οποίο ισούται με την υψομετρική διαφορά δύο πατημάτων. Για την εξασφάλιση της άνεσης, της ασφάλειας και του συνεχούς ρυθμού κατά την ανάβαση ή την κατάβαση, το ρίχτι απαιτείται να παραμένει σταθερό σε όλο το ύψος της κλίμακας.

Οριζόντια επιφάνεια ή αλλιώς πάτημα ή βατήρας ονομάζεται το επίπεδο στο οποίο πατά ο αναβάτης κατά την ανάβαση. Το πλάτος του πατήματος ισούται με την απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών ριχτιών και παραμένει σταθερό σε όλο το ανάπτυγμα της κλίμακας. Συγκεκριμένα, στις ευθύγραμμες κλίμακες το πλάτος διατηρείται σταθερό και ομοιόμορφο, καθώς τα σκαλοπάτια που τις αποτελούν είναι ορθογώνια. Αντιθέτως, στις σφηνοειδείς βαθμίδες υπάρχει μεταβλητότητα στο πλάτος των σκαλοπατιών. Ωστόσο, στη γραμμή ανάβασης, η οποία είναι η νοητή γραμμή διαδρομής που ακολουθεί το άτομο κατά μήκος της κλίμακας, διατηρείται το ίδιο πλάτος σε όλη την έκτασή της, ώστε να είναι άνετη η προσέλασή της. Σε αυτό το είδος σκάλας υπάρχει περιορισμός ως προς την εσωτερική πλευρά η οποία για λόγους ασφαλείας δε δύναται να είναι μικρότερη από 7 εκ.



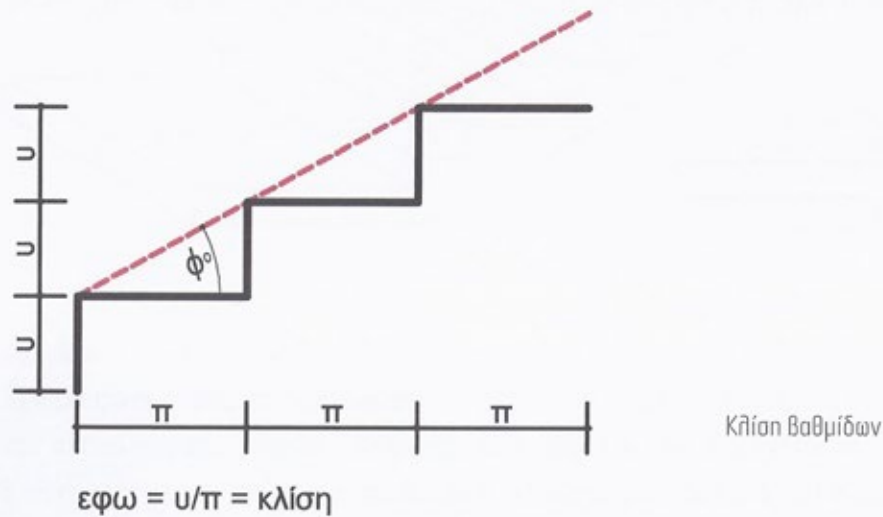
Στοιχεία βαθμίδας

Η γραμμή ανάβασης, όπως αναφέρθηκε και στην παραπάνω παράγραφο, ορίζεται στο μέσο του πατήματος για βαθμίδες με πλάτος μικρότερο του 1,20 μ, ενώ για βαθμίδες με πλάτος μεγαλύτερο από αυτό ορίζεται στα 55-65 εκ από την πλευρά της κλίμακας όπου μπορεί να τοποθετηθεί η κουπαστή. Το συνολικό μήκος της κλίμακας υπολογίζεται από το άθροισμα του πλάτους των πατημάτων των βαθμίδων που έχουν κατασκευαστεί. Ο αριθμός των σκαλοπατιών ισούται με το άθροισμα των ριχτιών της εκάστοτε κλίμακας. Ως αρχή της κλίμακας θεωρείται το πρώτο ρίχτι, ενώ ως τέλος της το ρίχτι της τελευταίας βαθμίδας.



Όρια, μήκος και
ελεύθερο ύψος κλίμακας

Εφόσον κάθε βαθμίδα είναι το μέσο για τη μετάβαση μεταξύ δύο σημείων με υψομετρική διαφορά και έχει τα ίδια χαρακτηριστικά σε όλο το μήκος της, τότε η κλίση όλης της κλίμακας ισούται με την κλίση της κάθε βαθμίδας χωριστά. Κλίση είναι ο λόγος του ύψους προς το πλάτος ή αλλιώς ο λόγος ρίχτι προς πάτημα.



$$\text{Κλίση} = \frac{\text{ύψος}}{\text{πλάτος}} = \frac{\text{ρίχτι}}{\text{πάτημα}}$$

Κάθε κλίμακα, ανάλογα με τη χρήση της, ως κύρια, δευτερεύουσα ή ειδική, και τον σκοπό που εξυπηρετεί, εμφανίζει άλλη τιμή κλίσης. Σε περιπτώσεις κύριας και συχνής χρήσης (δημόσια κτίρια, σχολεία, πολυώροφα κτίρια κατοικιών ή γραφείων κλπ), η κλίση της κλίμακας είναι σημαντικό να πλησιάζει την τιμή 0,50 μ, ενώ στις δευτερεύουσες ή ειδικές

κλίμακες η τιμή του λόγου έχει μεγάλες διακυμάνσεις και οι κλίμακες μπορεί να είναι είτε πιο απότομες (αποθήκες, βοηθητικοί χώροι κλπ) είτε πιο ήπιες κλίσης (διαμορφώσεις περιβάλλοντα χώρου κλπ).

5.3

κανόνες για κλίμακες άνετης ανάβασης

Για να εξασφαλιστεί η, όσο το δυνατόν, πιο άνετη ανάβαση μιας κλίμακας, ειδικά όταν η χρήση της είναι κύρια, είναι απαραίτητο να πραγματοποιούνται ορισμένοι κανόνες πριν την κατασκευή της. Οι κανόνες αυτοί είναι τέσσερις και προσδιορίζουν τη σωστή σχέση μεταξύ ύψους και πλάτους.

1. Κανόνας Βηματισμού

Η κλίμακα προορίζεται για χρήση από ανθρώπους και κατά συνέπεια ο κανόνας βηματισμού βασίζεται στο μήκος του βήματος που μπορεί να κάνει ο άνθρωπος χωρίς να καταβάλει περισσότερη προσπάθεια από όσο είθισται. Σε οριζόντιο έδαφος η απόσταση αυτή είναι περίπου 62-64 εκ. Συγχρόνως, χρειάζεται να λαμβάνεται υπόψιν και ο παράγοντας του μέγιστου ύψους που μπορεί το άτομο να ανέβει καταβάλλοντας προσπάθεια σε φυσιολογικά όρια. Το ύψος αυτό ανέρχεται περίπου στα 32 εκ. Επομένως, σύμφωνα με τις παραπάνω συνθήκες, προκύπτει ο πιο σημαντικός τύπος ελέγχου:

$$2u + n = 62 \sim 64$$

όπου u είναι το ύψος του ριχτιού και n το πλάτος του,

άρα για να προκύψει το ύψος κάθε βαθμίδας πρέπει να οριστεί αυθαίρετα το πλάτος της ή αντίστροφα.

2. Κανόνas κλίσης

Όπως αναφέρθηκε, το πλάτος του μέσου ανθρώπινου βήματος ανέρχεται στα

62-64 εκ, ενώ το μέγιστο φυσιολογικό ύψος αναρρίχησης στα 32 εκ, άρα ο μεταξύ τους λόγος τείνει να ικανοποιεί τη σχέση:

$$u/\pi = 0,5$$

3. Κανόνas άνεσης

Σύμφωνα με στατιστικές και έρευνες που διενήργησε το ινστιτούτο Kaiser-Wilhelm του Ντόρτμουντ (Dr. GLehmann και Dr. Döhl)¹ σε πλήθος άνω των 1000 ατόμων και σε διαφορετικές αναλογίες κλίσης, προέκυψε ότι η πιο άνετη κλίση κατά την ανάβαση και την κατάβαση, χωρίς να εμφανίζονται μικροαυχήματα, είναι 17/29. Συνεπώς, η βέλτιστη αναλογία μήκους-πλάτους ισούται με 29-17=12 εκ. Επομένως, για να προσεγγίζει μία σκάλα τον επιθυμητό βαθμό άνεσης χρειάζεται η διαφορά του ριχτιού με το πλάτος του πατήματος να πλησιάζει τα 12 εκ.

$$\pi - u = 12$$

4. Κανόνas ασφαλείας

Διερευνώντας τα στοιχεία των ατυχημάτων που έχουν συμβεί, μία κλίμακα εμφανίζει μεγαλύτερη δυσκολία στην κατάβαση παρά στην ανάβαση. Το πλάτος ενός πατήματος πρέπει να είναι μικρότερο από 32 εκ και μεγαλύτερο από 25 εκ είτε για να μην παρατηρούνται φαινόμενα τραυματισμού των χρηστών στην άκρη της βαθμίδας είτε για να επαρκεί το πλάτος του πατήματος για ασφαλή βηματισμό επί του σκαλοπατιού. Επομένως, για την εξασφάλιση μιας ασφαλούς σκάλας χρειάζεται απαραίτητως να πληρείται ο πρόσθετος κανόνas ασφαλείας:

$$\pi + u = 46 \text{ cm}$$

1. NeufertE., Οικοδομική και Αρχιτεκτονική Σύνθεση, 36η γερμανική έκδοση 2000, Εκδόσεις Γκιούρδας, Αθήνα 2010.

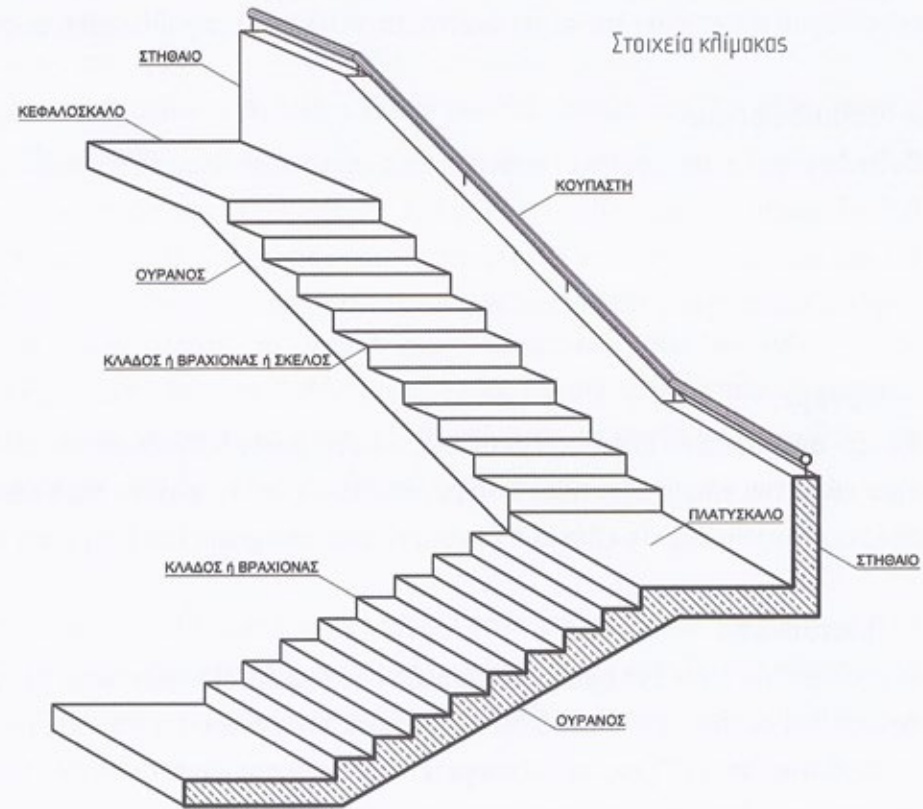
5.4

στοιχεία
κλιμάκων

Για την ολοκληρωμένη δομή μιας κλίμακας απαιτούνται επιπλέον κατασκευαστικά στοιχεία πέραν των διαδοχικών βαθμίδων, τα οποία είναι το κλιμακοστάσιο, οι βαθμιδοφόροι, το φανάρι, το πλατύσκαλο και το κεφαλόσκαλο, ο κλάδος, το στηθαίο και η οροφή της σκάλας. Παρακάτω, περιγράφονται οι βασικές αυτές έννοιες που αποτελούν τμήματα μιας κλίμακας:

> Κλιμακοστάσιο

Είναι ο ανοικτός ή κλειστός χώρος μέσα στον οποίο εντάσσεται η κλίμακα. Αποτελεί τον πυρήνα της κατακόρυφης επικοινωνίας ενός πολυώροφου κτιρίου και η θέση του προβλέπεται βάσει της αρχιτεκτονικής μελέτης σε σημείο που



εξασφαλίζει την άμεση πρόσβαση, χωρίς να δεσμεύει τους λειτουργικούς χώρους του κτιρίου. Σε περίπτωση μεγάλης έκτασης ενός ορόφου απαιτείται η τοποθέτηση περισσότερων από ένα κλιμακοστάσια, ώστε η πρόσβαση να είναι εύκολη από όλους τους χρήστες ειδικά σε περίπτωση κινδύνου. Η εύρεση της θέσης του κλιμακοστασίου προηγείται του σχεδιασμού των χώρων του κτιρίου γιατί καθορίζει τη δομή του.

Κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα, ώστε να εξασφαλίζεται η στατικότητα του κτιρίου και η προστασία των ατόμων σε περίπτωση κινδύνου, καθώς είναι ο μόνος τρόπος κατακόρυφης επικοινωνίας. Αποτελεί τμήμα του φέροντος οργανισμού του κτιρίου και φέρει ανοίγματα, ώστε να εξασφαλίζεται ο φυσικός φωτισμός και ο αερισμός του.

> Βαθμιδοφόροι

Βαθμιδοφόροι ονομάζονται οι παράπλευρες επιφάνειες όπου τελειώνουν οι βαθμίδες κατά την έννοια του μήκους. Οι βαθμιδοφόροι οι οποίοι είναι σε επαφή με τον περιβάλλοντα χώρο του κλιμακοστασίου ονομάζονται εξωτερικοί, ενώ εκείνοι που βρίσκονται στην εσωτερική πλευρά εσωτερικοί. Όταν πρόκειται για μεταλλική ή εύλινη κλίμακα, οι βαθμιδοφόροι λειτουργούν επίσης και ως φέροντα στοιχεία.

> Φανάρι

Φανάρι ονομάζεται η απόσταση μεταξύ δύο εσωτερικών βαθμιδοφόρων. Οι διαστάσεις του εξαρτώνται από τον διαθέσιμο χώρο του κλιμακοστασίου. Όσο μεγαλύτερο είναι το φανάρι τόσο περισσότερη άνεση και λειτουργικότητα προσφέρει στην κλίμακα. Το ελάχιστο δυνατό πλάτος που μπορεί να έχει είναι τα 10 εκ.

> Πλατύσκαλο

Το πλατύσκαλο είναι ένα οριζόντιο επίπεδο που διακόπτει τη συνέχεια των βαθμίδων επιτρέποντας την αλλαγή κατεύθυνσης της σκάλας, ενώ προσδίδει άνεση κατά την ανάβαση ή την κατάβαση. Ειδικά σε πολύ ψηλές σκάλες, προσθέτει αισθητική στην κλίμακα και εξυπηρετεί καλύτερα στη σύνδεση μεταξύ των ορόφων. Το πλατύσκαλο διατηρεί το πλάτος των βαθμίδων και, όταν πρόκειται για ευθύγραμμες σκάλες, το μήκος του πρέπει να είναι τουλάχιστον 90 εκ, όσο

δηλαδή το άθροισμα ενός μέσου ανθρώπινου βήματος μαζί με ένα πάτημα.

> Κεφαλόσκαλο

Η κλίμακα δεν μπορεί να τελειώνει σε ρίχτι, αλλά πρέπει πάντα να καταλήγει σε πάτημα. Το τελευταίο πάτημα, που βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με τη στάθμη στην οποία οδηγεί η συγκεκριμένη κλίμακα, ονομάζεται κεφαλόσκαλο και για την κατασκευή του χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό με αυτό της υπόλοιπης κλίμακας.

> Κλάδος ή βραχίονας

Κλάδος ή βραχίονας είναι το τμήμα της κλίμακας στο οποίο οι βαθμίδες έχουν την ίδια κατεύθυνση. Συνήθως, μεταξύ των διαφορετικών κλάδων παρεμβάλλονται πλατύσκαλα.

> Σπηθαίο

Κατασκευάζεται για την παροχή ασφάλειας και προστασίας των χρηστών της κλίμακας. Πρόκειται για μία κατασκευή ξύλινη, μεταλλική ή από σκυρόδεμα η οποία βρίσκεται περίπου 90 εκ πάνω από το πάτημα των βαθμίδων. Τοποθετείται στην πλευρά της κλίμακας η οποία είναι εκτεθειμένη και δεν περιβάλλεται από τοίχο. Στη στέψη του σπηθαίου τοποθετείται η κουραστή, η οποία κατασκευάζεται από υλικά διαφορετικά από αυτά της κλίμακας, με σκοπό να διευκολύνει τη στήριξη των χρηστών και για να προσφέρει στην κλίμακα ένα ωραίο αισθητικά αποτέλεσμα.

> Οροφή της σκάλας ή ουρανός

Οροφή της σκάλας ή ουρανός ονομάζεται το τμήμα το οποίο βρίσκεται ως οροφή πάνω από τη σκάλα. Πρόκειται για το κατερχόμενο τμήμα της ίδιας της κλίμακας. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στον ελεύθερο χώρο μεταξύ της οροφής της σκάλας και της βαθμίδας, ώστε η μεταξύ τους απόσταση να είναι τουλάχιστον 2,00 μ για να αποφευχθεί η αίσθηση της κλειστοφοβίας και ο κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος.

5.5

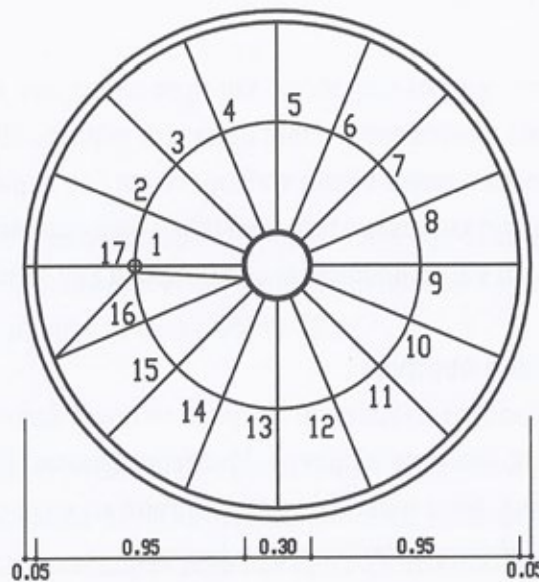
κατηγοριοποίηση των κλιμάκων ως προς τη μορφή τους

> Ευθύγραμμη κλίμακα

Η ευθύγραμμη κλίμακα είναι η πιο απλή μορφή σκάλας, η οποία καταλαμβάνει μεγάλο τμήμα του διαθέσιμου χώρου και δεν ενδείκνυται για στάθμες που έχουν μεγάλες υψομετρικές διαφορές. Σε όλη την έκτασή της, το πλάτος της βαθμίδας και το ύψος του μετώπου είναι ίσα.

> Κλίμακα με στροφή

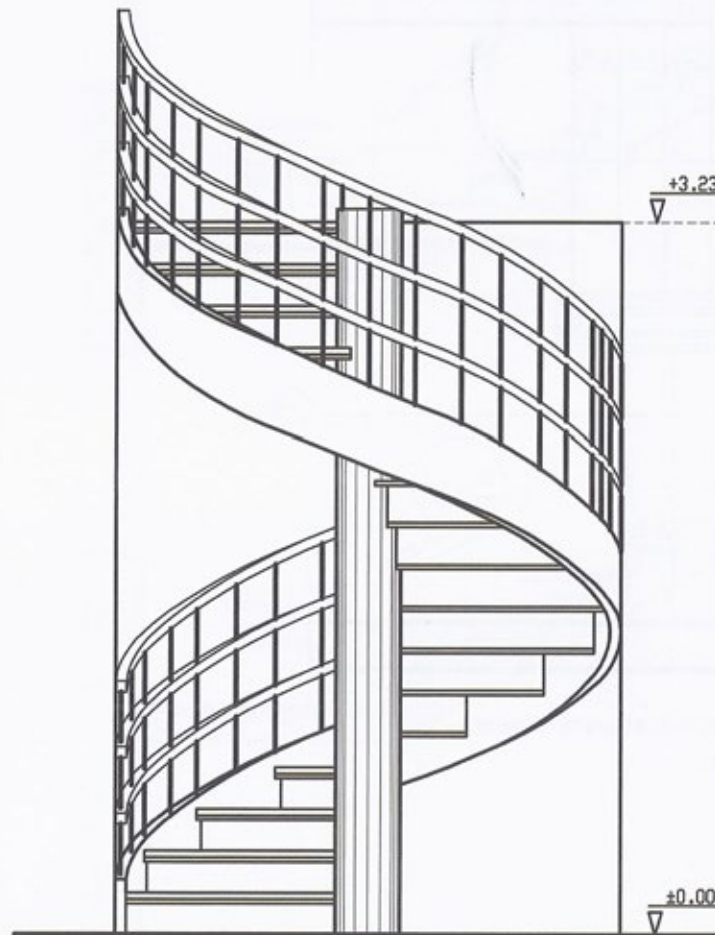
Η κλίμακα με στροφή είναι η πιο συνηθισμένη μορφή κλίμακας, καθώς εξυπηρετεί την κατακόρυφη επικοινωνία δεσμεύοντας μικρότερο χώρο από ότι η ευθύγραμμη. Συναντάται σε κτίρια όπου ο διαθέσιμος χώρος δεν επαρκεί για χάραξη ευθύγραμμης κλίμακας. Η τεχνική χάραξής της είναι περισσότερο απαιτητική και έχει τρεις τύπους, ως ένα σύνολο ευθύγραμμων κλάδων διαφορετικών κατευθύνσεων, ώστε να επιτευχθεί η περιστροφή της, ως κλίμακα που διαθέτει σφηνοειδή σκαλοπάτια στο τμήμα που περιστρέφεται ή ως πλήρως κυκλική σκάλα σε ελλικοειδή μορφή. Στην



Κάτοψη κυκλικής κλίμακας με πάτημα = 0,25 και ρίχτι = 0,19

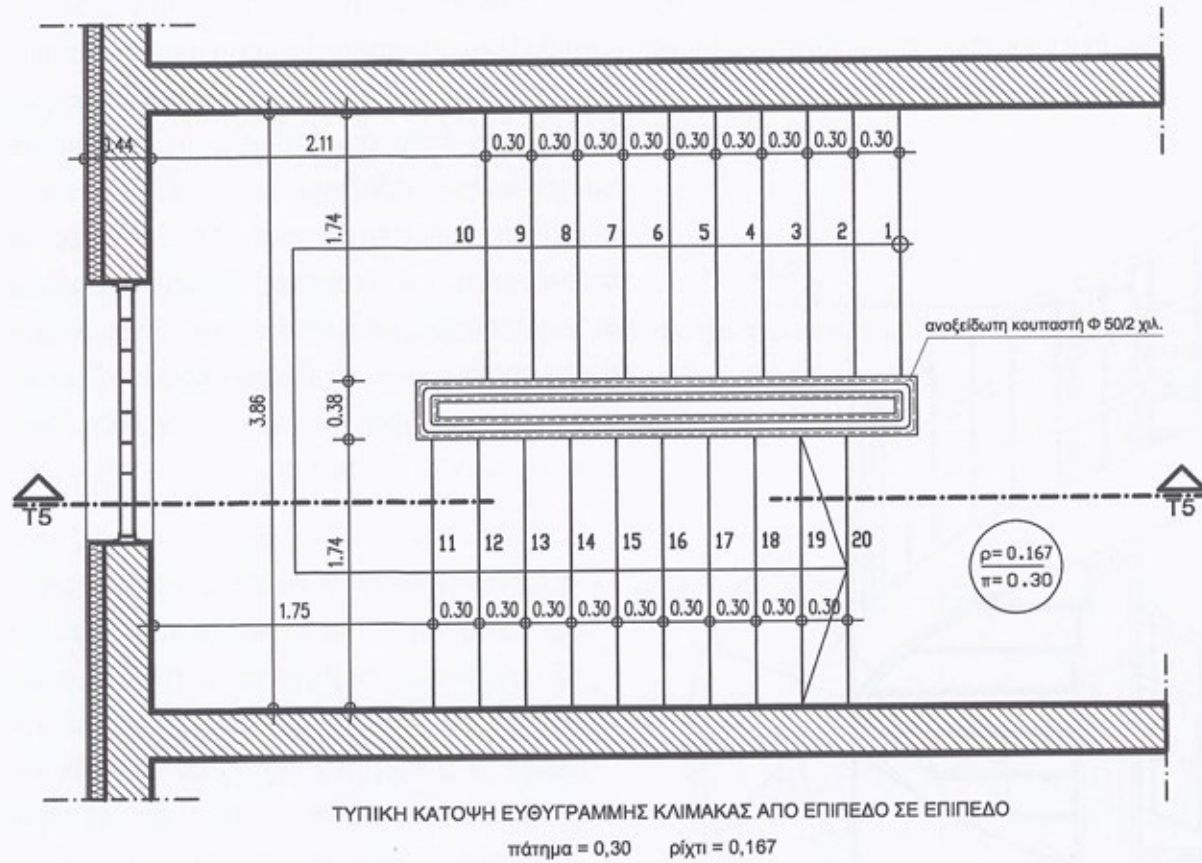
ΚΑΤΟΨΗ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ
πάτημα = 0,25 ρίχτι = 0,19

ευθύγραμμη κλίμακα με στροφή τοποθετείται πλατύσκαλο στο σημείο όπου αλλάζει η κατεύθυνσή της. Όταν οι βαθμίδες έχουν σφηνοειδή μορφή δεν υπάρχει πλατύσκαλο στην αλλαγή της στάθμης και η μετάβαση γίνεται ομαλά και φυσιολογικά, καθώς εντάσσεται στον υπόλοιπο κορμό της κλίμακας. Υπάρχουν βέβαια μορφές κλίμακας που συνδυάζουν ευθύγραμμες βαθμίδες με σφηνοειδείς στο τμήμα της στροφής. Η κυκλική σκάλα κατασκευάζεται σε περίπτωση στενότητας χώρου και για εξοικονόμηση επιφάνειας. Είναι περισσότερο απότομη από τις άλλες μορφές κλίμακας καθώς και πιο κουραστική για τον αναβάτη λόγω της συνεχόμενης ελικοειδούς κίνησης της γραμμής ανάβασης.

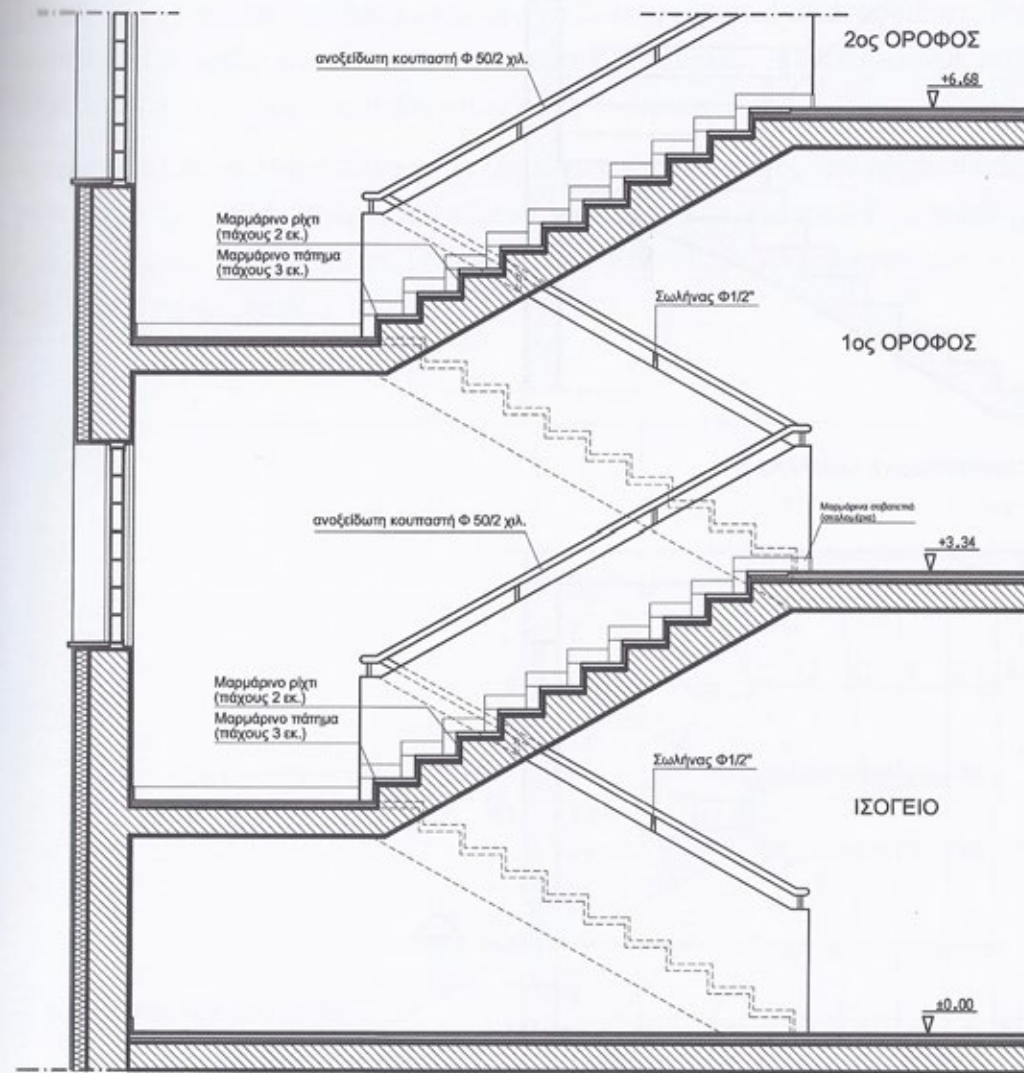


Οψη κυκλικής
κλίμακας
με πάτημα = 0,25
και ρίχτι = 0,19

ΟΨΗ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ
πάτημα = 0,25 ρίχτι = 0,19



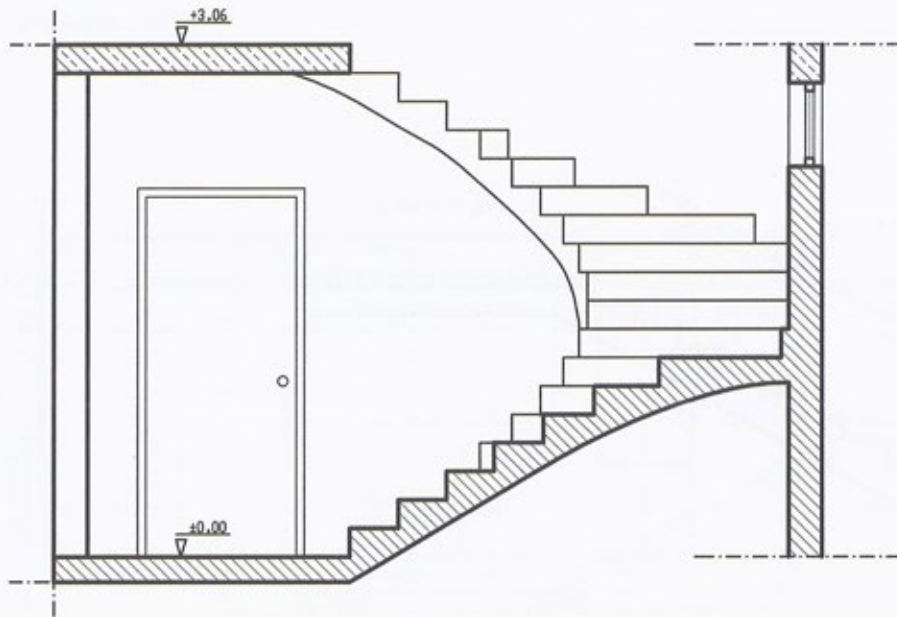
Κάτοψη ευθύγραμμης κλίμακας από επίπεδο σε επίπεδο με πάτημα = 0,30 και ρίχτι = 0,167



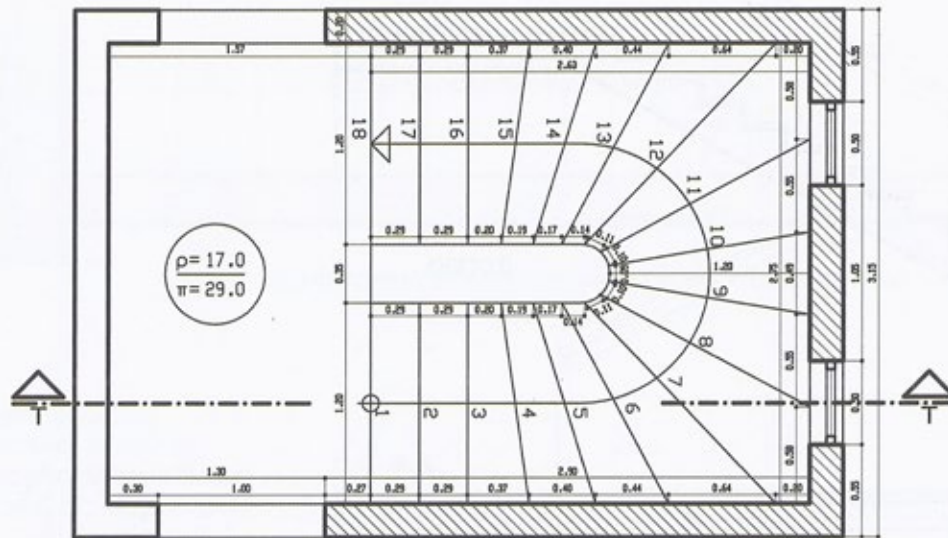
ΤΟΜΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΑΠΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ

πάτημα = 0,30 ρίχι = 0,167

Τομή ευθύγραμμης κλίμακας από επίπεδο σε επίπεδο με πάτημα = 0,30 και ρίχι = 0,167



ΤΟΜΗ ΣΦΗΝΟΕΙΔΟΥΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ
 πάτημα = 029 ρίχτι = 0,17

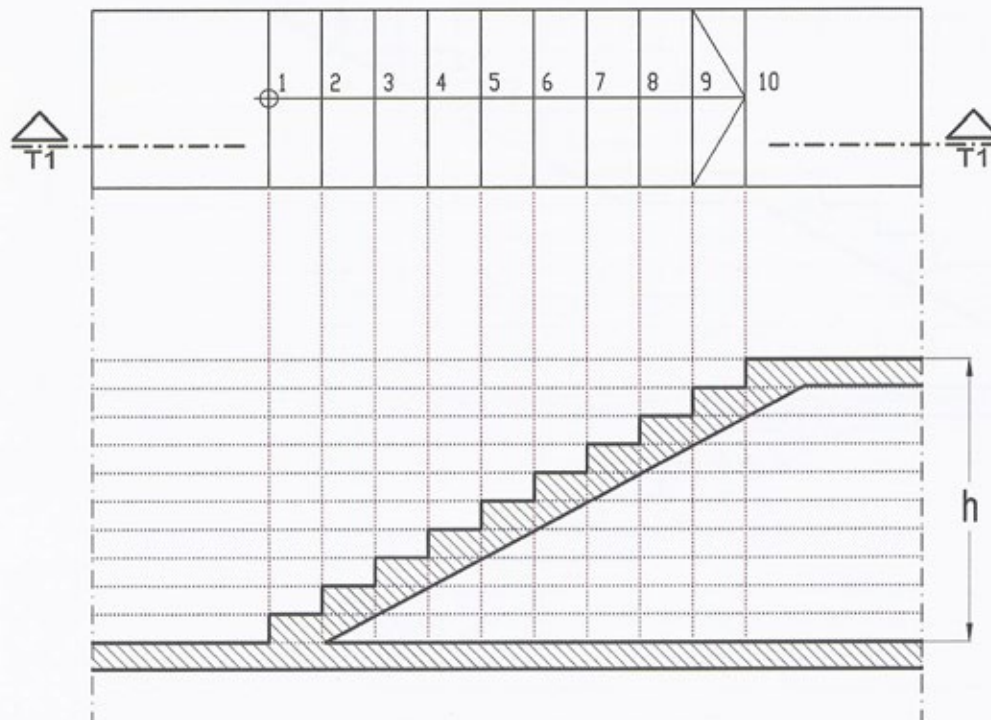


ΚΑΤΟΨΗ ΣΦΗΝΟΕΙΔΟΥΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ
 πάτημα = 029 ρίχτι = 0,17

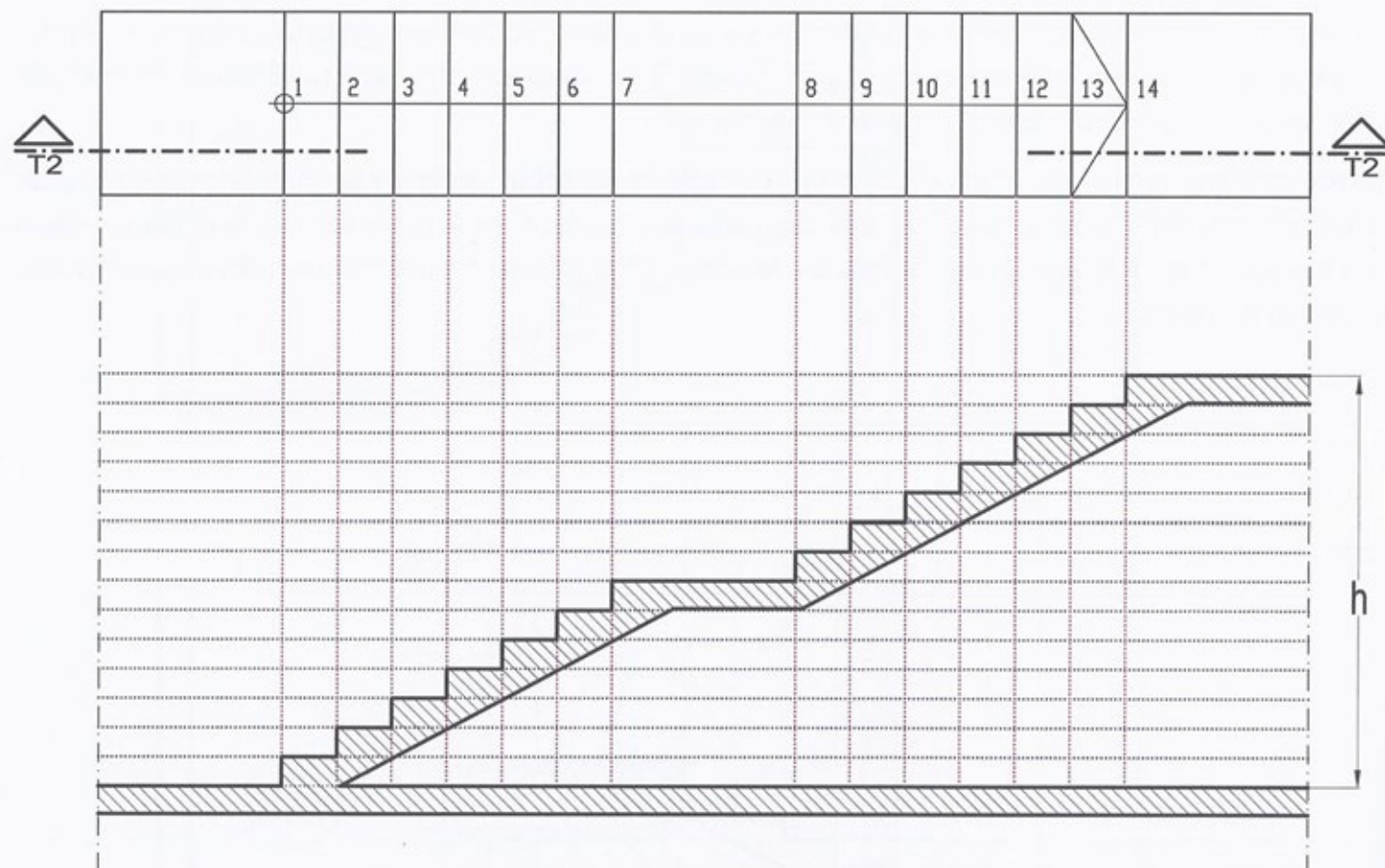
Κάτοψη και τομή σφηνοειδούς
 κλίμακας με πάτημα = 0,29 και
 ρίχτι = 0,17

Στα πλαίσια εκμάθησης των βασικών αρχών σχεδίασης, γίνεται απλή αναφορά στα βασικά βήματα χάραξης της ευθύγραμμης κλίμακας, καθώς είναι αυτή που χρησιμοποιείται ευρέως. Η αναλυτικότερη περιγραφή των βημάτων για τη χάραξη όλων των ειδών κλιμάκων αποτελεί αντικείμενο της Οικοδομικής.

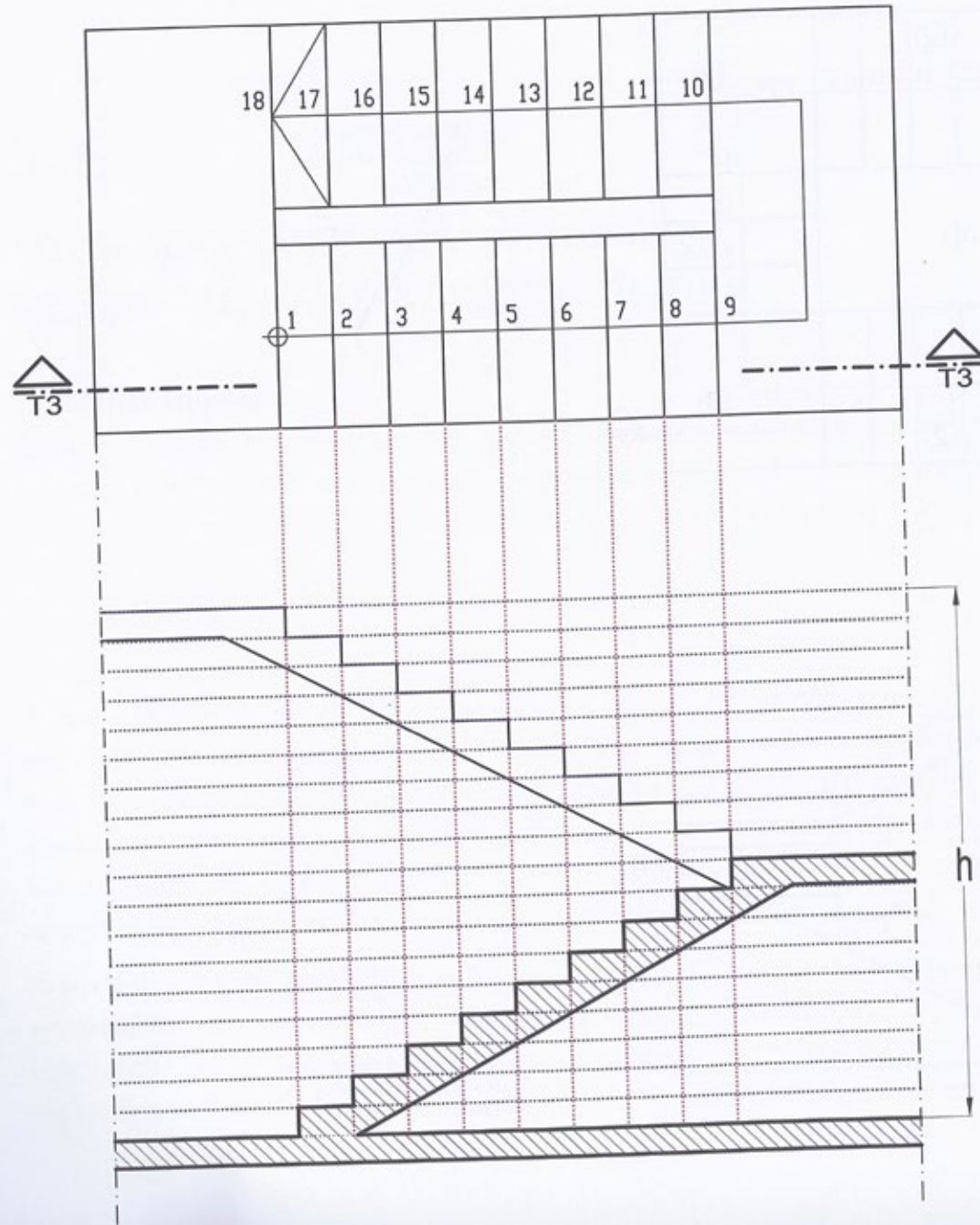
Αρχικά, κατασκευάζεται η κάτοψη της κλίμακας και με τη μέθοδο των ορθών προβολών οριοθετούνται τα κατακόρυφα μέτωπά της στην τομή. Το ύψος του κάθε κατακόρυφου μετώπου ισούται με τον λόγο του διαθέσιμου συνολικού ύψους προς τον αριθμό των βαθμίδων. Στα σχέδια που ακολουθούν γίνεται κατανοητή η μέθοδος των ορθών προβολών στην κατασκευή της κλίμακας.



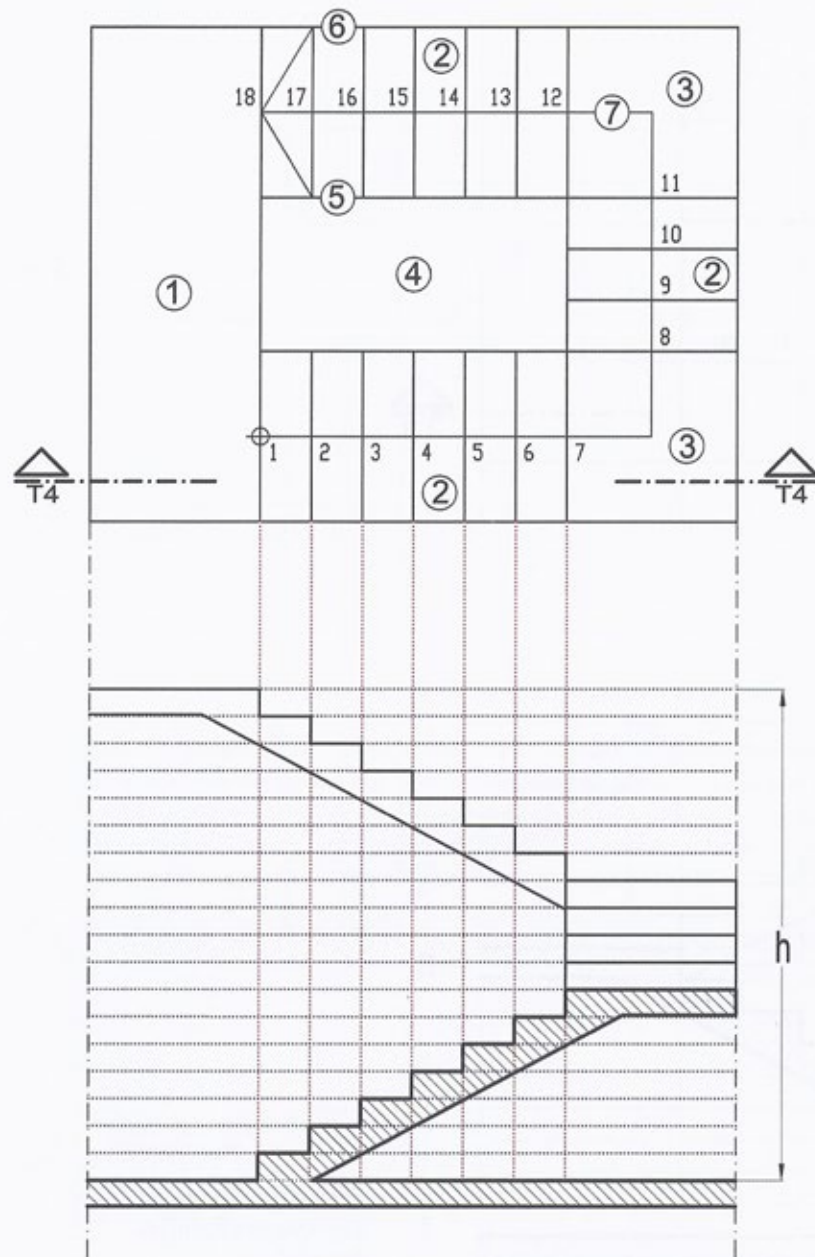
Ευθύγραμμη κλίμακα



Ευθύγραμμ κλίμακα
με πλατύσκαλο



Κλίμακα με στροφή και
ευθύγραμμες βαθμίδες
δύο κλάδων



Κλίμακα με στροφή και
ευθύγραμμες βαθμίδες
τριών κλάδων

1. κυρίως πλατύσκαλο (κεφαλόσκαλο)
2. βραχίονας κλίμακας
3. ενδιάμεσο πλατύσκαλο
4. φανάρι
5. εσωτερικός βαθμιδοφόρος
6. εξωτερικός βαθμιδοφόρος
7. γραμμή ανάβασης

ΚΑΛΟ ΔΙΑΒΑΣΜΑ!