

Ιορδάνη Θ. Παυλίδη
Δρ. Αρχιτέκτονα Μηχανικού

ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

για υποψηφίους Αρχιτεκτονικών Σχολών
για φοιτητές Πολιτικούς Μηχανικούς

ΤΟΜΟΣ

1

θεωρία
σχεδιαστικές τεχνικές
εφαρμογές
ασκήσεις

ΕΚΔΟΣΕΙΣ
ΖΗΤΗ

Β' έκδοση / Θεσσαλονίκη 1997



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1. ΟΡΓΑΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	5
1.1. Τα όργανα σχεδίασης στο γραμμικό σχέδιο	9
1.2. Συντήρηση των οργάνων σχεδίασης.....	10
Όργανα και υλικά γραμμικού σχεδίου	12
2. ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ: αναγνώριση και γνωριμία με το θέμα	15
2.1. Εξετάσεις γραμμικού σχεδίου.....	15
2.2. Γενική σχεδίαση	16
3. ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	17
3.1. Κλίμακες σχεδίασης: σκοπός τους	17
3.2. Κλίμακες σχεδίασης	17
3.3. Παραδείγματα εφαρμογής των κλιμάκων σχεδίασης.....	18
3.4. Κλίμακες σχεδίασης και γραμμικό σχέδιο	19
3.5. Μετατροπή διαστάσεων ενός αντικειμένου σε σχέδιο υπό κλίμακα	20
3.6. Χρησιμοποίηση των κλιμάκων	24
3.7. Μετατροπή σχεδίου από μια κλίμακα σε μια άλλη	25
3.8. Γραφική κλίμακα	26
4. ΠΡΟΒΟΛΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	28
4.1. Η προβολική γεωμετρία στο γραμμικό σχέδιο.....	28
4.2. Κάτοψη.....	28
4.3. Άνοψη.....	30
4.4. Όψη	31
4.5. Τομή (οριζόντια ή κατακόρυφη)	32
4.6. Κατάκλιση	34
5. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΧΑΡΤΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	36
5.1. Λειτουργική τοποθέτηση	36
5.2. Τοποθέτηση των σχεδίων στο χαρτί και περιθώρια	38
6. ΕΙΔΗ ΓΡΑΜΜΩΝ	42
6.1. Είδη γραμμών	42
6.2. Συνιστώμενα πάχη γραμμών	42
7. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΜΟΛΥΒΙ	46
7.1. Εισαγωγή.....	46
7.2. Μεταφορά του σχεδίου στο χαρτί σχεδίασης.....	47
7.3. Μολύβωμα σχεδίου από σκίτσο	48
7.4. Πρακτικές οδηγίες μολυβώματος σχεδίων	48
8. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΜΕΛΑΝΗ	53
8.1. Μελάνωμα σχεδίων	53
8.2. Σχεδίαση ευθειών γραμμών.....	55
8.3. Σχεδίαση καμπύλων γραμμών	56
8.4. Διόρθωση μελανωμένων γραμμών	58

9. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΕ ΕΛΕΥΘΕΡΟ ΧΕΡΙ.....	62
10. ΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΙ.....	75
10.1. Εισαγωγή	75
10.2. Τύποι γραμμάτων	75
10.3. Γράμματα και γραμμικό σχέδιο	75
10.4. Μέγεθος γραμμάτων	78
10.5. Απόσταση μεταξύ των λέξεων	82
10.6. Απόσταση μεταξύ των γραμμάτων	83
10.7. Γράμματα με ελεύθερο χέρι.....	84
10.8. Γράμματα διαστάσεων	84
11. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΣΥΜΒΟΛΑ.....	89
11.1. Ορισμοί	89
11.2. Αριθμητική τιμή διαστάσεων	90
11.3. Συμβολισμός των διαστάσεων	91
11.4. Τοποθέτηση των διαστάσεων μέσα στο σχέδιο.....	92
11.5. Γραφή των διαστάσεων	93
11.6. Σύμβολα υψομετρικών διαφορών.....	94
11.7. Φορά ανόδου στις σκάλες.....	95
11.8. Ένδειξη προσανατολισμού.....	96
11.9. Κλίσεις.....	98
12. ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ	99
12.1. Εισαγωγή	99
12.2. Ομοιομορφία διαγράμμισης.....	100
12.3. Φορά διαγράμμισης.....	102
12.4. Πυκνότητα διαγράμμισης.....	103
13. ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	105
13.1. Αξονομετρία.....	105
13.2. Αξονομετρική σχεδίαση.....	105
13.3. Μονομετρική, διμετρική και τριμετρική προβολή.....	107
13.4. Ισομετρική προβολή	107
13.5. Διμετρικές προβολές Cavalier	108
13.6. Αξομετρικό και προοπτικό σχέδιο	108
14. ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ	111
14.1. Ξυλότυποι	111
14.2. Γενικοί σχεδιαστικοί κανόνες.....	112
Υποδείγματα ξυλότυπων	116
15. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ.....	131
15.1. Τοπογραφικό σχέδιο οριοθέτησης οικοπέδου.....	131
15.2. Τοπογραφικό σχέδιο μορφολογίας εδάφους.....	133
ΘΕΜΑΤΑ ΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ.....	135
Ευρετήριο	252
Πηγές σχεδίων	255

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ειδικά μαθήματα Αρχιτεκτονικών Σχολών: ελεύθερο σχέδιο, γραμμικό σχέδιο

Τα ειδικά μαθήματα των υποψηφίων για τις Αρχιτεκτονικές Σχολές ΑΕΙ περιλαμβάνουν δύο είδη σχεδίου, το ελεύθερο σχέδιο και το γραμμικό σχέδιο.

Το ελεύθερο σχέδιο σχεδιάζεται με μολύβι ή με μολύβι και χρώμα, και μόνο με ελεύθερο χέρι χωρίς τη βοήθεια σχεδιαστικών οργάνων. Σε σύγκριση με το γραμμικό σχέδιο, το ελεύθερο σχέδιο απαιτεί περισσότερο «ζωγραφικό ταλέντο» ή «χέρι». Η εμβάθεια όμως στη ζωγραφική, τόσο στις εισαγωγικές εξετάσεις όσο και μέσα στις Αρχιτεκτονικές Σχολές, βρίσκεται μέσα σε πλαίσια τέτοια ώστε το ελεύθερο σχέδιο να μπορεί να μαθευτεί και από άτομα χωρίς ιδιαίτερη ζωγραφική κλίση και καλλιτεχνικό ταλέντο.

Το γραμμικό σχέδιο σχεδιάζεται πάντοτε με τη βοήθεια σχεδιαστικών οργάνων, μετρήσεων και υπολογισμών. Σε σύγκριση με το ελεύθερο σχέδιο, το γραμμικό σχέδιο δεν απαιτεί καμιά ζωγραφική κλίση του υποψηφίου. Το γραμμικό σχέδιο αποτελεί ένα είδος σχεδίου το οποίο απαιτεί επιδεξιότητα, λεπτότητα και ακρίβεια σχεδίασης, ήρεμα άτομα χωρίς νευρικότητα και ελάχιστες βασικές γνώσεις επιπεδομετρίας και προβολικής γεωμετρίας. Σε γενικές γραμμές το γραμμικό σχέδιο «διδάσκεται», δηλαδή μπορεί να διδαχθεί ικανοποιητικά μετά από κατάλληλη εξάσκηση και απόκτηση εμπειρίας.

Σκοπός του γραμμικού σχεδίου

Σκοπός του γραμμικού σχεδίου είναι η αποτύπωση και παρουσίαση ενός ή μιάς ομάδας αντικειμένων στο χαρτί σχεδίασης με ακρίβεια, δηλ. ακριβή παράσταση των διαστάσεων και των χαρακτηριστικών στοιχείων του αντικειμένου, σύμφωνα με ένα σαφή, καθιερωμένο και κοινά αποδεκτό κώδικα σχεδιαστικής επικοινωνίας. Η σχεδίαση στο γραμμικό σχέδιο γίνεται με τη βοήθεια σχεδιαστικών οργάνων τα οποία χρησιμεύουν τόσο για τον υπο-

λογισμό των διαφόρων μεγεθών όσο και ως οδηγοί για την χάραξη των γραμμών.

Μεθοδολογία του γραμμικού σχεδίου

Η χαρακτηριστική ιδιότητα του γραμμικού σχεδίου είναι ότι η θεωρητική του κατάρτιση και η πρακτική του εφαρμογή είναι αποτελέσματα εμπειρίας που μπορεί να αποκτηθεί με κατάλληλη εξάσκηση. Συνεπώς το γραμμικό σχέδιο «διδάσκεται», δηλαδή αποτελεί μιά γνώση και μιά δεξιότητα που μπορεί να αποκτηθεί βήμα προς βήμα με τη βοήθεια μεθοδευμένων μαθημάτων και σχεδιαστικών τεχνικών.

Η μεθοδολογία εκμάθησης του γραμμικού σχεδίου περιλαμβάνει στην αρχή απλές ασκήσεις γραμμογραφίας, οι οποίες αποσκοπούν στην ανάπτυξη επιδεξιότητας χρήσης των σχεδιαστικών οργάνων και αποτελούν ασκήσεις δεξιοτεχνίας στο γραμμικό σχέδιο. Στη συνέχεια ακολουθεί η παράσταση γεωμετρικών αντικειμένων σε κλίμακα με τη βοήθεια της προβολικής γεωμετρίας, για να προχωρήσουμε στη σχεδίαση κτισμάτων (αρχαία, βυζαντινά ή σύγχρονα κτίρια), θάβρων αγαλμάτων, επιτύμβιων στηλών, οβελίσκων ή ακόμη και επίπλων. Βαθμιαία η πολυπλοκότητα των αντικειμένων αυξάνει, ενώ προστίθενται τεχνικές σχεδίασης ειδικών θεμάτων (ξύλο, λιθοδομή, πλακόστρωση, δένδρα και φυτά, ανθρώπινες φιγούρες κ.ά.).

Σε θέματα εισιτήριων εξετάσεων (ανεξάρτητα από την εκάστοτε ονομασία τους –Εισαγωγικές, Πανελλήνιες, Πανελλαδικές, Γενικές, ...) για τις Αρχιτεκτονικές Σχολές ΑΕΙ των τελευταίων δεκαετιών, συχνά ζητούνταν αρχιτεκτονικά στοιχεία με τα οποία οι υποψήφιοι έπρεπε να συμπληρώσουν το σχέδιο τους. Με άλλα λόγια στις εισιτήριες εξετάσεις απαιτούνταν μία στοιχειώδης αρχιτεκτονική γνώση (1962: επιλογή πάχους ποδιών τραπεζιού, 1963: επίτοιχα διακοσμητικά στοιχεία, 1970 και 1971: διακοσμητική σύνθεση σε δάπεδο, 1975: πλακόστρωση αρχαίου ναού, 1976: καμινάδα, υπέρυθρο και πλακόστρωση, 1979: επιλογή όψης νεοκλασικής πόρτας κ.ά.). Τα τελευταία χρόνια, τα ζητούμενα αρχιτεκτονικά στοιχεία, που πρέπει να συμπληρώσουν οι υποψήφιοι, έχουν περιοριστεί, ενώ σε γενικές γραμμές έχουν γίνει ευκολότερα και τα ίδια τα θέματα των εισαγωγικών εξετάσεων.

Παρόλη τη μεγάλη ποικιλία θεμάτων, τα οποία θεωρητικά είναι απεριόριστα, όλα τα θέματα που έχουν τεθεί στις εισαγωγικές εξετάσεις κατά τα τελευταία χρόνια εντάσσονται σε ορισμένες

ομάδες ή τύπους θεμάτων. Αξιοσημείωτο χαρακτηριστικό του γραμμικού σχεδίου είναι επίσης ότι η σωστή γνώση του τρόπου σχεδίασης κάθε τύπου θεμάτων και η εφαρμογή των γενικών σχεδιαστικών αρχών του γραμμικού σχεδίου δίνουν την ικανότητα στους υποψήφιους να σχεδιάσουν με επιτυχία οποιοδήποτε θέμα. Έτσι το γραμμικό σχέδιο, μετά από κατάλληλη προετοιμασία και εξάσκηση, μπορεί να αποτελέσει ένα από τα «σίγουρα» ή «στάνταρντ» μαθήματα για κάθε υποψήφιο.

Η εξέταση του γραμμικού σχεδίου αποτελεί ένα διαγώνισμα «ταχύτητας και ισχύος» επειδή πρέπει μέσα στο δεδομένο χρόνο των 6 ωρών να σχεδιαστούν μιά σειρά από ζητούμενα σχέδια. Όσο πιο αργά σχεδιάζει κάποιος, τόσο καλύτερο είναι το τελικό σχέδιο με λιγότερα λάθη και ατέλειες σχεδίασης. Κάτι τέτοιο όμως στις εξετάσεις είναι ανέφικτο, επειδή υπάρχει ο χρονικός περιορισμός της διάρκειας εξέτασης. Έτσι οι υποψήφιοι πρέπει να θρουν ένα βέλτιστο ρυθμό σχεδίασης, τέτοιο ώστε μέσα στο χρόνο εξέτασης να επιτυγχάνουν την αποπεράτωση ολόκληρου (ή του «σημαντικότερου» μέρους) του σχεδίου με τις λιγότερες δυνατές σχεδιαστικές ατέλειες.

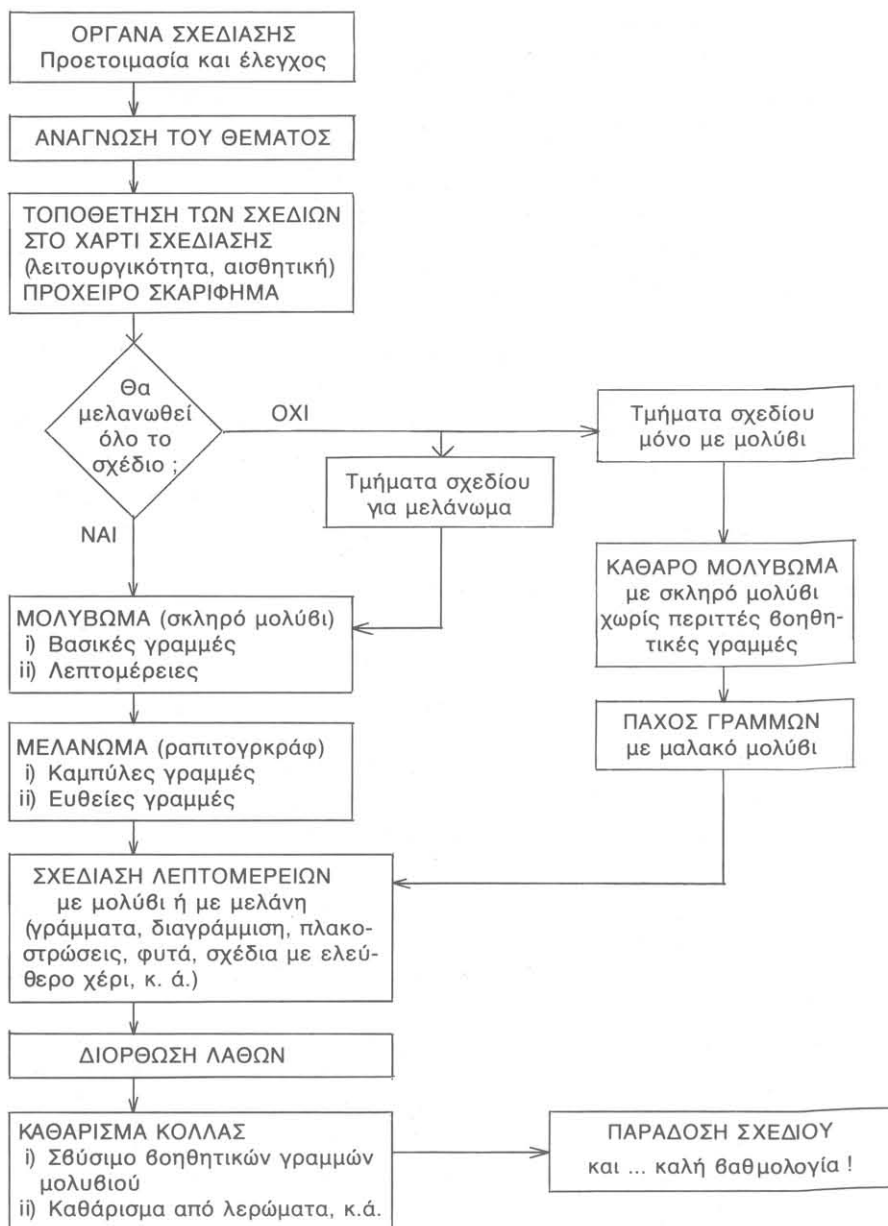
Σχεδίαση με ηλεκτρονικό υπολογιστή

Η σχεδίαση με τη βοήθεια Η/Υ (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής) ξεκίνησε πριν από δεκαπέντε περίπου χρόνια και σταδιακά γενικεύεται μέσα στην τελευταία πενταετία. Τα σχεδιαστικά προγράμματα, γνωστότερα και ως AUTOCAD (CAD = Computer Aided Design), έχουν πολλά πλεονεκτήματα και απλουστεύουν κατά πολύ την αρχιτεκτονική και τη στατική μελέτη των κτιρίων. Θεωρείται βέβαιο ότι η σχεδίαση με Η/Υ θα γενικευτεί ακόμη περισσότερο κατά τα επόμενα χρόνια.

Όμως, παρόλη την ανάπτυξη της σχεδίασης με Η/Υ, πρέπει να τονιστεί ότι ο Η/Υ είναι ένα απλό σχεδιαστικό εργαλείο που βασίζεται σε τυποποιημένες επιλογές του προγράμματος. Ο Η/Υ δεν δίνει λύσεις. Έτσι οι υποψήφιοι και οι φοιτητές αρχιτεκτονικής πρέπει να εξασκηθούν στο σχέδιο με την κλασική χειρονακτική μέθοδο. Αργότερα, μπορούν να προχωρήσουν στην ηλεκτρονική σχεδίαση με Η/Υ.

Η δουλειά του αρχιτέκτονα και του σχεδίου απαιτούν ταλέντο, φαντασία, δεξιότητες και μεράκι. Δεν μπορεί, ούτε και επιτρέπεται, να καταλήξει σε έναν απλό χειριστή του πληκτρολογίου (ή του ποντικίου) κάποιου προγράμματος Η/Υ.

Οργανοδιάγραμμα σχεδίασης ενός θέματος



2. ΑΝΑΓΝΩΣΗ ΤΟΥ ΘΕΜΑΤΟΣ

αναγνώριση και γνωριμία με το θέμα

2.1. Εξετάσεις γραμμικού σχεδίου

Αν και εκ πρώτης όψεως φαίνεται χωρίς ιδιαίτερη σημασία, η ανάγνωση του θέματος αποτελεί ένα από τα πρώτα σημεία που πρέπει να προσεχτεί σε κάθε εξέταση.

Η εκφώνηση περιλαμβάνει τα δεδομένα και τα ζητούμενα του θέματος. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν περιγραφικά ή με τη μορφή σχεδίου τα στοιχεία του θέματος, ενώ τα ζητούμενα περιλαμβάνουν κάθε τι το οποίο πρέπει να σχεδιαστεί και τις οδηγίες για τον τρόπο σχεδιάσής του.

Η αξία της προσεκτικής ανάγνωσης του θέματος είναι ότι διευκολύνει τη γνωριμία με το θέμα που έχουμε να σχεδιάσουμε και κυρίως ότι μας αποτρέπει από λάθη αβλεψίας. Ένα συχνό λάθος που κάνουν οι εξεταζόμενοι είναι ποιο τμήμα του σχεδίου θα μελανωθεί και ποιο θα παραμείνει σχεδιασμένο με μολύβι. Για παράδειγμα «ολόκληρο το σχέδιο θα μελανωθεί εκτός από το αριστερό μισό τμήμα της τομής που θα σχεδιαστεί με μολύβι» –στην περίπτωση αυτή οι λέξεις κλειδιά είναι «τομή», «αριστερό μισό», «μολύβι». Άλλο συχνό λάθος είναι ότι κατά τη διάρκεια της εξέτασης, και ενώ φαινομενικά έχουν τοποθετηθεί όλα τα ζητούμενα σχέδια μέσα στο χαρτί σχεδίασης, ξαφνικά ανακαλύπτεται ότι ξεχάστηκε και δεν αφέθηκε χώρος για ένα ζητούμενο σχέδιο (π.χ. αριστερή πλάγια όψη) ή ότι αφέθηκε λάθος χώρος (π.χ. η λεπτομέρεια πρέπει να σχεδιαστεί σε κλίμακα 1 : 5 και συνεπώς το μήκος της είναι 32 cm και όχι 16 cm –όπως εσφαλμένα υπολογίστηκε σε κλίμακα 1 : 10).

Ένας ασφαλής τρόπος γνωριμίας με το υπό εξέταση θέμα, που μας προλαμβάνει από λάθη αβλεψίας, είναι:

- i) Διαβάζουμε προσεκτικά ολόκληρο το θέμα –μια πρώτη πολύ γενική γνωριμία με το θέμα.

- ii) Διαβάζουμε το θέμα μια δεύτερη φορά σιγά-σιγά, κάθε πρόταση ξεχωριστά, για να αντιληφθούμε
- τα δεδομένα (δηλαδή τί μας δίνεται) και
 - τα ζητούμενα (δηλαδή τι πρέπει να σχεδιάσουμε και κατά ποιόν τρόπο).

Στη φάση αυτή προσπαθούμε να αντιληφτούμε την κλίμακα κάθε σχεδίου που μας δίνεται και την κλίμακα καθενός σχεδίου που ζητείται να σχεδιαστεί.

Σημειώνεται ότι συχνά ένα ζητούμενο σχέδιο ή τμήμα του δίνεται στα δεδομένα με τη μορφή λεπτομέρειας στην ίδια ακριβώς κλίμακα στην οποία ζητείται να σχεδιαστεί.

Παράδειγμα: Στο θέμα εξετάσεων 1980 (Μαρμάρινη ανθοδόχη) η ζητούμενη όψη / τομή δίνονταν σχεδόν ολόκληρη έτοιμη και στην ίδια κλίμακα 1 : 10 στο σχέδιο «λεπτομέρεια περιγράμματος».

Στο θέμα εξετάσεων 1982 (Βάση για άγαλμα) ολόκληρη η βάση από την ζητούμενη όψη σε κλίμακα 1 : 10 δίνονταν έτοιμη στο σχέδιο «τομή της βάσης».

Συνεπώς συνιστάται όπως οι υποψήφιοι αναζητούν κάθε τι που ζητείται να σχεδιαστεί, αν τυχόν υπάρχει έτοιμο μέσα στα δεδομένα του θέματος.

- iii) Το επόμενο στάδιο είναι η τοποθέτηση των ζητούμενων σχεδίων στο χαρτί σχεδίασης, όπως λεπτομερέστερα αναφέρεται παρακάτω.

Αμέσως μετά, και πριν αρχίσει η οριστική σχεδίαση, συνιστάται ένας επανέλεγχος. Διαβάζουμε προσεκτικά τα ζητούμενα και ελέγχουμε εάν έχουμε χώρο για όλα τα ζητούμενα σχέδια και εάν ο χώρος που προσδιορίσαμε για κάθε σχέδιο επαρκεί για τη σχεδιάσή του στη ζητούμενη κλίμακα.

Ακολουθώντας προχωρούμε στην οριστική σχεδίαση του θέματος.

2 .2. Γενική σχεδίαση

Γενικότερα, πριν από τη σχεδίαση οποιουδήποτε σχεδίου γίνεται μία ανίχνευση του τι ζητείται. Στο στάδιο αυτό προγραμματίζουμε μέγεθος χαρτιού, πόσα σχέδια και ποια σε κάθε χαρτί, πιθανές εναλλακτικές λύσεις, τοποθέτηση των σχεδίων μέσα στο χαρτί σχεδίασης (βλ. κεφάλαιο 5) και τη χρονική διάρκεια των επιμέρους εργασιών.

3. ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Σημείωση 1η: Συνιστάται στους υποψηφίους να εξοικειωθούν με τις κλίμακες σχεδίασης, έτσι ώστε να σχεδιάζουν γρήγορα και σωστά. Η ελλιπής γνώση των κλιμάκων σχεδίασης δημιουργεί δυσκολίες και σημαντικές καθυστερήσεις, ενώ η άγνοια και η λανθασμένη χρήση τους οδηγεί σε παραμόρφωση και παραποίηση των σχεδίων.

Σημείωση 2η: Στις εισαγωγικές εξετάσεις απαγορεύεται η χρήση του κλιμακόμετρου. Συνεπώς κατά το διάστημα της προετοιμασίας τους οι υποψήφιοι δεν πρέπει να υποβοηθούνται από το κλιμακόμετρο, μια που το όργανο αυτό δεν πρόκειται να τους χρησιμεύσει στις εξετάσεις.

Επίσης στις εξετάσεις απαγορεύονται οι αριθμομηχανές, συνεπώς οι υποψήφιοι πρέπει να εξασκηθούν να κάνουν όλες τις πράξεις με το χέρι.

3.1. Κλίμακες σχεδίασης: σκοπός τους

Οι κλίμακες των σχεδίων έχουν σκοπό να επιτρέπουν τη σχεδίαση ενός μεγάλου αντικειμένου (κτιρίου, μνημείου κ.ά.) σε ένα μικρό χαρτί σε σμίκρυνση. Επίσης οι κλίμακες μας βοηθούν να σχεδιάσουμε ένα πολύ μικρό αντικείμενο (βίδα, μικρό εξάρτημα κ.ά.) σε μεγέθυνση έτσι ώστε να έχουμε μια εποπτικότερη εικόνα του. Έτσι επειδή τα διάφορα αντικείμενα δεν μπορούν να σχεδιαστούν στο χαρτί στο φυσικό (πραγματικό) μέγεθός τους, σχεδιάζονται σε κλίμακα, δηλ. μικρότερα ή μεγαλύτερα από ότι είναι στην πραγματικότητα.

3.2. Κλίμακες σχεδίασης

Κλίμακα ενός σχεδίου λέγεται η σχέση ανάμεσα στο σχεδιασμένο (γραφικό) μήκος και στο αντίστοιχο πραγματικό μήκος του αντικειμένου. Η κλίμακα δηλαδή δεν είναι τίποτε άλλο παρά μια αναλογία μεταξύ των σχεδιασμένων μεγεθών μήκους προς τα αντίστοιχα πραγματικά μεγέθη μήκους του αντικειμένου.

Η κλίμακα σχεδίασης ορίζεται με κλάσμα που έχει αριθμητή το σχεδιασμένο μήκος και παρονομαστή το αντίστοιχο πραγματικό μήκος του αντικειμένου και γράφεται με τη μορφή $1 : \alpha$. Στην περίπτωση αυτή, η παράσταση $1 : \alpha$ σημαίνει ότι μια μονάδα μήκους πάνω στο σχέδιο αντιστοιχεί με α μονάδες μήκους στο πραγματικό αντικείμενο. Κατ' αυτόν τον τρόπο δείχνεται κάθε σχεδιαστική μονάδα μήκους (μέτρο, εκατοστό, ίντσα κλπ.) σε πόσες ίδιες (προσοχή: ίδιες) μονάδες πραγματικού μήκους αντιστοιχεί.

3.3. Παραδείγματα εφαρμογής των κλιμάκων σχεδίασης

Η παράσταση $1 : 10$ σημαίνει ότι κάθε 1 μονάδα μήκους στο σχέδιο αντιστοιχεί με 10 ίδιες μονάδες μήκους στο πραγματικό αντικείμενο. Δηλαδή το σχέδιο είναι δέκα φορές μικρότερο από το αντικείμενο ή αντίστροφα το πραγματικό αντικείμενο είναι δέκα φορές μεγαλύτερο από το σχέδιο.

Η παράσταση $1 : 100$ σημαίνει ότι για κάθε 1 μονάδα σχεδιασμένου μήκους αντιστοιχούν 100 μονάδες μήκους στο αντικείμενο. Δηλαδή το σχέδιο είναι εκατό φορές μικρότερο από το πραγματικό αντικείμενο.

Στα δύο παραπάνω παραδείγματα παρατηρούμε ότι το σχέδιο είναι μικρότερο από το πραγματικό αντικείμενο, επειδή κάθε 1 μονάδα μήκους στο σχέδιο αντιστοιχεί με περισσότερες μονάδες μήκους στο πραγματικό αντικείμενο.

Η παράσταση $1 : 1$ σημαίνει ότι κάθε 1 μονάδα σχεδιασμένου μήκους αντιστοιχεί με 1 μονάδα πραγματικού μήκους στο αντικείμενο. Δηλαδή κάθε μέγεθος στο σχέδιο ισούται με το αντίστοιχο μέγεθος στο αντικείμενο. Με άλλα λόγια το μέγεθος του σχεδίου είναι ίσο με το μέγεθος του αντικειμένου. Η κλίμακα $1 : 1$ ονομάζεται επίσης και φυσικό μέγεθος.

Η παράσταση $2 : 1$ σημαίνει ότι 2 μονάδες σχεδιασμένου μήκους (το πρώτο σκέλος του συμβόλου της κλίμακας δηλώνει πάντα το σχεδιασμένο μήκος) αντιστοιχούν με 1 μονάδα μήκους του πραγματικού αντικειμένου. Δηλαδή το σχέδιο είναι 2 φορές μεγαλύτερο από το πραγματικό αντικείμενο.

Στην παραπάνω περίπτωση, όπως και σε κάθε άλλη περίπτωση όπου το πρώτο σκέλος της αναλογίας (μήκη πάνω στο σχέδιο) είναι μεγαλύτερο από το δεύτερο που είναι η μονάδα, το αντικείμενο είναι σχεδιασμένο μεγαλύτερο από το πραγματικό. Οι κλίμακες αυτές χρησιμοποιούνται για πολύ μικρά αντικείμενα (βίδες, μικρά εξαρτήματα μηχανών) τα οποία σχεδιάζονται μεγαλύτερα για να φαίνονται οι λεπτομέρειες τους και εφαρμόζονται κυρίως στο μηχανολογικό σχέδιο. Η μόνη περίπτωση, όπου σε εισαγωγικές εξετάσεις Αρχιτεκτονικών Σχολών υπάρχει η πιθανότητα να χρησιμοποιηθεί η κλίμακα με τη μορφή $\alpha : 1$, είναι ένα πολύ μικρό αντικείμενο σχεδιασμένο σε μεγέθυνση.

3.4. Κλίμακες σχεδίασης και γραμμικό σχέδιο

Στο οικοδομικό σχέδιο οι συχνότερα χρησιμοποιούμενες κλίμακες σχεδίασης είναι 1:1, 1:2, 1:2,5, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, 1:100 και 1:200.

Οι μικρότερες κλίμακες 1:200, 1:100 και 1:50 χρησιμοποιούνται για να παρουσιάσουμε ολόκληρα κτίρια ή συγκροτήματα κτιρίων, οι κλίμακες 1:100, 1:50 και 1:20 χρησιμοποιούνται για εσωτερικούς χώρους κτιρίων, οι μεγάλες κλίμακες 1:20, 1:10 για ανεξάρτητα δωμάτια κτιρίων ενώ οι κλίμακες 1:10 έως 1:1 για λεπτομέρειες.

Ο τρόπος σχεδίασης ενός θέματος εξαρτάται από την κλίμακα και κυρίως ποιές λεπτομέρειες του θέματος θα σχεδιαστούν και ποιές δεν θα σχεδιαστούν. Και αυτό επειδή η κλίμακα σχεδίασης, δηλαδή η αναλογία της σμίκρυνσης του σχεδίου σε σχέση με το πραγματικό αντικείμενο, καθορίζει το μέγεθος των λεπτομερειών του πραγματικού αντικειμένου που μετατρέπονται σε μέγεθος ικανό να σχεδιαστεί.

Στο γραμμικό σχέδιο οι κλίμακες χρησιμοποιούνται έτσι ώστε να οδηγούν:

- i) είτε από τις πραγματικές διαστάσεις του αντικειμένου στη σχεδίαση του σε κλίμακα
- ii) είτε αντίστροφα από τα σχεδιασμένα μεγέθη στην ανάγνωση των πραγματικών διαστάσεων του αντικειμένου.

3.5. Μετατροπή διαστάσεων ενός αντικειμένου σε σχέδιο υπό κλίμακα

Σημείωση: Διάσταση ενός αντικειμένου λέγεται το πραγματικό του μήκος. Η διάσταση αυτή είναι ίδια, δηλ. έχει την ίδια αριθμητική τιμή, ανεξάρτητα από την κλίμακα με την οποία το αντικείμενο αποτυπώνεται στο χαρτί.

Κλίμακα 1 : 100

Η κλίμακα αυτή, η οποία είναι η ευκολότερη, σημαίνει ότι:

1 μονάδα μήκους στο σχέδιο αντιστοιχεί σε **100** μονάδες μήκους στο πραγματικό αντικείμενο

Έτσι για παράδειγμα:

1 cm	στο σχέδιο	αντιστοιχεί	100 cm (1 μέτρο)	στο	αντικείμενο
2 cm	»	»	200 cm (2 μ)	»	»
3 cm	»	»	300 cm (3 μ)	»	»
3,2 cm	»	»	320 cm (3,2 μ)	»	»

Παράδειγμα: Ένας χώρος διαστάσεων 3,7 μ × 2,4 μ, σε κλίμακα 1 : 100 θα σχεδιαστεί στο χαρτί 3,7 cm × 2,4 cm.

Παράδειγμα: Ένας σχεδιασμένος χώρος ο οποίος σε σχέδιο κλίμακας 1 : 100 έχει διαστάσεις 4,3 cm × 5,7 cm αντιστοιχεί σε πραγματικό χώρο 4,3 μ × 5,7 μ.

Αν παρατηρήσουμε τη σχέση μεταξύ της αριθμητικής τιμής των γραφικών (σχεδιασμένων) μεγεθών και της αριθμητικής τιμής των πραγματικών διαστάσεων του αντικειμένου, τότε για την κλίμακα 1 : 100 παρατηρούμε τον εξής πρακτικό κανόνα:

Οι διαστάσεις (πραγματικά μεγέθη) που είναι σε μέτρα, στο σχέδιο γίνονται οι ίδιες σε εκατοστά.

Δηλαδή κάθε πραγματική διάσταση σε μέτρα σχεδιάζεται με την ίδια αριθμητική τιμή σε εκατοστά, έτσι ώστε στην κλίμακα αυτή δεν απαιτείται κανένας ιδιαίτερος υπολογισμός ούτε μετατροπή της αριθμητικής τιμής των διαστάσεων.

Κλίμακα 1 : 50

Η κλίμακα αυτή σημαίνει ότι:

1 μονάδα μήκους στο σχέδιο αντιστοιχεί σε **50** μονάδες μήκους στο πραγματικό αντικείμενο

Έτσι για παράδειγμα:

1 cm	στο σχέδιο	αντιστοιχεί	50 cm (0,50 μ)	στο αντικείμενο
2 cm	»	»	100 cm (1,00 μ)	»
3 cm	»	»	150 cm (1,50 μ)	»
4 cm	»	»	200 cm (2,00 μ)	»
4,2 cm	»	»	210 cm (2,10 μ)	»
6 cm	»	»	300 cm (3,00 μ)	»
10 cm	»	»	500 cm (5,00 μ)	»
13,6 cm	»	»	680 cm (6,80 μ)	»

Παράδειγμα: Ένας χώρος διαστάσεων $2,4 \mu \times 5,6 \mu$, σε κλίμακα $1 : 50$ θα σχεδιαστεί στο χαρτί $4,8 \text{ cm} \times 11,2 \text{ cm}$.

Παράδειγμα: Ένα σχεδιασμένο αντικείμενο, το οποίο πάνω σε σχέδιο κλίμακας $1 : 50$ έχει διαστάσεις $1,2 \text{ cm} \times 4,8 \text{ cm}$, αντιστοιχεί σε πραγματικό αντικείμενο $0,60 \mu \times 2,4 \mu$.

Αν παρατηρήσουμε τη σχέση μεταξύ της αριθμητικής τιμής των γραφικών (σχεδιασμένων) μεγεθών και της αριθμητικής τιμής των πραγματικών διαστάσεων του αντικειμένου, τότε για την κλίμακα $1 : 50$ παρατηρούμε τον εξής πρακτικό κανόνα:

Οι διαστάσεις (πραγματικά μεγέθη) που είναι σε μέτρα, στο σχέδιο γίνονται διπλάσιες σε εκατοστά.

Παράδειγμα: αντικείμενο $2,3 \mu \rightarrow$ σχέδιο $4,6$ εκατοστά
αντικείμενο $8,4 \mu \rightarrow$ σχέδιο $16,8$ εκατοστά.

Κλίμακα $1 : 25$

Η κλίμακα αυτή σημαίνει ότι:

1 μονάδα μήκους στο σχέδιο αντιστοιχεί σε **25** μονάδες μήκους στο πραγματικό αντικείμενο

Έτσι για παράδειγμα:

1 cm	στο σχέδιο	αντιστοιχεί	25 cm (0,25 μ)	στο αντικείμενο
2 cm	»	»	50 cm (0,50 μ)	»
4 cm	»	»	100 cm (1,00 μ)	»
4,2 cm	»	»	105 cm (1,05 μ)	»
7,0 cm	»	»	175 cm (1,75 μ)	»
12,6 cm	»	»	315 cm (3,15 μ)	»

Πρακτικός κανόνας για την κλίμακα $1 : 25$

Οι διαστάσεις που είναι σε μέτρα σχεδιάζονται τετραπλάσιες σε εκατοστά.

Παράδειγμα: αντικείμενο 1,4 μ \rightarrow σχέδιο 5,6 εκατοστά
 αντικείμενο 2,85 μ \rightarrow σχέδιο 11,4 εκατοστά.

Κλίμακα 1 : 20

Η κλίμακα αυτή σημαίνει ότι:

1 μονάδα μήκους στο σχέδιο αντιστοιχεί σε **20** μονάδες μήκους στο πραγματικό αντικείμενο

Έτσι για παράδειγμα:

1 cm	στο	σχέδιο	αντιστοιχεί	20 cm	(0,20 μ)	στο	αντικείμενο
2 cm	»	»	»	40 cm	(0,40 μ)	»	»
3 cm	»	»	»	60 cm	(0,60 μ)	»	»
5 cm	»	»	»	100 cm	(1,00 μ)	»	»
8 cm	»	»	»	160 cm	(1,60 μ)	»	»
0,3 cm	»	»	»	6 cm	(0,06 μ)	»	»
6 mm	»	»	»	120 mm	(12 cm=0,12 μ)	»	»

Πρακτικός κανόνας για την κλίμακα 1 : 20:

Οι διαστάσεις του αντικειμένου που είναι σε μέτρα σχεδιάζονται πενταπλάσιες σε εκατοστά.

Παράδειγμα: αντικείμενο 1,2 μ \rightarrow σχέδιο 6 cm
 αντικείμενο 6,1 μ \rightarrow σχέδιο 30,5 cm.

Συμπληρωματικός πρακτικός κανόνας: Αντί να πενταπλασιάζουμε τις διαστάσεις του αντικειμένου, μπορούμε πιο εύκολα να διαιρούμε τις διαστάσεις δια 2 (δηλαδή στο μισό) με ταυτόχρονη μεταφορά της υποδιαστολής κατά μια θέση δεξιότερα. Η μέθοδος αυτή των υπολογισμών, αν και είναι απλή και γρήγορη, απαιτεί στην αρχή μια εξάσκηση και εξοικείωση έτσι ώστε να χρησιμοποιείται σωστά.

Κλίμακα 1 : 10

Η κλίμακα αυτή σημαίνει ότι:

1 μονάδα μήκους στο σχέδιο αντιστοιχεί σε **10** μονάδες μήκους στο πραγματικό αντικείμενο

Έτσι για παράδειγμα:

1 mm	στο	σχέδιο	αντιστοιχεί	10 mm	(1 cm)	στο	αντικείμενο
0,8 cm	»	»	»	8 cm	(0,08 μ)	»	»
2,5 cm	»	»	»	25 cm	(0,25 μ)	»	»
17,0 cm	»	»	»	170 cm	(1,70 μ)	»	»