

9

Προβολές

9.1 Γενικά

Ο χαρακτήρας του τεχνικού σχεδίου και οι απαιτήσεις του

Κάθε τεχνικό σχέδιο περιλαμβάνει ένα σύνολο τεχνικών πληροφοριών που αναφέρονται στη μορφή, στη δομή και στη λειτουργία των ανθρώπινων κατασκευών. Οι πληροφορίες αυτές αποβλέπουν αφ' ενός στην εξυπηρέτηση του κατασκευαστικού χαρακτήρα του τεχνικού σχεδίου και αφ' ετέρου στη διευκόλυνση της επικοινωνίας μεταξύ εκείνων που το χρησιμοποιούν.

Ο κατασκευαστικός χαρακτήρας του τεχνικού σχεδίου προϋποθέτει την παράσταση της μορφής ενός αντικειμένου με τέτοιο τρόπο, ώστε:

- να μπορούμε από την "εικόνα" του να (επανα)προσδιορίσουμε την πραγματική μορφή του
- να μπορούμε κατά το δυνατόν εύκολα και με απλό τρόπο να σχεδιάσουμε την εικόνα ενός αντικειμένου.

Η διευκόλυνση της επικοινωνίας επιβάλλει:

- να μπορούμε κατά το δυνατόν εύκολα να αντιληφθούμε την πραγματική μορφή του αντικειμένου, με τη βοήθεια της "εικόνας" του
- να χρησιμοποιούμε κοινή γλώσσα και μάλιστα σε διεθνές επίπεδο, δηλαδή κοινά σύμβολα και συμβολισμούς αλλιά και τρόπους παράστασης και παρουσίασης των πληροφοριών.

Το βασικό πρόβλημα

Όπως είπαμε, αυτό που κυρίως επιδιώκουμε μέσω του τεχνικού σχεδίου είναι η απεικόνιση στο σχέδιο της μορφής αντικειμένων που κατασκευάζει ο άνθρωπος. Το κυριότερο πρόβλημα στην προσπάθειά μας αυτή, της (ανα)παράστασης της μορφής ενός τρισδιάστατου αντικειμένου, βρίσκεται ακριβώς στο γεγονός ότι ο χώρος της σχεδίασης είναι επίπεδος. Με άλλα λόγια για να αναπαραστήσουμε ένα αντικείμενο που έχει τρεις διαστάσεις θα έπρεπε να έχουμε τη δυνατότητα να σχεδιάζουμε όχι σε ένα επίπεδο χώρο, δηλαδή δύο διαστάσεων (όπως είναι το χαρτί σχεδίασης) αλλιά σε ένα χώρο τριών διαστάσεων. Προφανώς, επειδή αυτό δεν είναι δυνατό, καταφεύγουμε στις μεθόδους και στις "τεχνικές" που μελετώνται από την Παραστατική Γεωμετρία.

Η Παραστατική Γεωμετρία

Η Παραστατική Γεωμετρία είναι η εφαρμοσμένη Γεωμετρία, η οποία έχει ως σκοπό να αντιμετωπίσει και να επιλύσει τα προβλήματα παράστασης των τρισδιάστατων μορφών σε ένα επίπεδο.

Για την επίλυση ενός τέτοιου προβλήματος έχουμε τη δυνατότητα να επιλέξουμε και να εκτελέσουμε διάφορες γεωμετρικές πράξεις και κατασκευές όπως προβολές, κατακλίσεις, μεταφορές κ.ά.

Οι Κανονισμοί

Οι κανονισμοί του τεχνικού σχεδίου είναι συμβάσεις οι οποίες προσδιορίζουν όλα τα στοιχεία της γλώσσας του τεχνικού σχεδίου, όπως ακριβώς η γραμματική και το συντακτικό σε μια φυσική γλώσσα.

Στις περισσότερες χώρες έχουν θεσπιστεί κανονισμοί, οι οποίοι μάλιστα έχουν υποχρεωτικό χαρακτήρα. Οι κανονισμοί ρυθμίζουν κάθε λεπτομέρεια που αφορά τόσο το Τεχνικό σχέδιο γενικά όσο και τις ειδικές κατηγορίες σχεδίων (αρχιτεκτονικό, μηχανολογικό, ηλεκτρολογικό κ.ά.). Από τους ισχύοντες κανονισμούς οι σημαντικότεροι αφορούν τη γραμμογραφία των σχεδίων, τη γραμματογραφία, τις κλίμακες, τη διαστασιολόγηση, το σύστημα ορθών προβολών και τις αξονομετρικές προβολές.

Στη χώρα μας με τα θέματα αυτά ασχολείται ο ΕΛ.Ο.Τ. (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) αλλά σε πολλές περιπτώσεις εφαρμόζονται και κανονισμοί άλλων χωρών (D.I.N.) ή διεθνείς (I.S.O.).

9.2 Στοιχεία Παραστατικής Γεωμετρίας

9.2.1 Γενικά

Οι αναφορές που ακολουθούν έχουν σκοπό είτε να επαναφέρουν στη μνήμη μας είτε να μας γνωρίσουν έννοιες και μεθόδους της Παραστατικής Γεωμετρίας τις οποίες χρησιμοποιούμε, για να παραστήσουμε τη μορφή ενός αντικειμένου σε σχέδιο, αλλιώς και, αντίστροφα, για να μπορούμε από το σχέδιο να κατανοήσουμε τη μορφή του αντικειμένου.

Η παράσταση ενός αντικειμένου είναι μια εικόνα του επάνω σ'ένα χαρτί· μια εικόνα που σχεδόν πάντοτε έχει μέγεθος διαφορετικό από το φυσικό μέγεθος του αντικειμένου. Για να είναι λοιπόν εφικτή η παράσταση ενός αντικειμένου, πρέπει να γίνει μια σμίκρυνση ή μεγέθυνση, που είναι ανεξάρτητη από οποιοσδήποτε άλλες γεωμετρικές πράξεις.

Η περιγραφή των εννοιών και των μεθόδων, που ακολουθεί, περιλαμβάνει την αντιμετώπιση των προβλημάτων παράστασης ενός σημείου. Η δυνατότητα παράστασης ευθειών, σχημάτων, στερεών και άλλων αντικειμένων με σύνθετη μορφή στηρίζεται στο γεγονός ότι κάθε εικόνα συγκροτείται από χαρακτηριστικά σημεία, τα οποία μπορούν να προσδιοριστούν σύμφωνα με το προηγούμενο πρότυπο.

Η επίλυση όλων των προβλημάτων παράστασης ενός αντικειμένου στηρίζεται στην επίλυση των προβλημάτων παράστασης ενός τυχαίου σημείου του χώρου.

9.2.2 Βασικές έννοιες

1. Η προβολή

Προβολή ενός σημείου A του χώρου σε ένα επίπεδο E ονομάζουμε το σημείο A' , που είναι η τομή με το επίπεδο E μιας ευθείας ϵ που περνάει από το σημείο A . Το επίπεδο E ονομάζεται **επίπεδο προβολής** και η ευθεία ϵ **ευθεία προβολής** (εικ. 9.1, 9.3, 9.5).

Η προβολή a' μιας ευθείας a ορίζεται από τις αντίστοιχες προβολές δύο χαρακτηριστικών σημείων της (εικ. 9.2, 9.4, 9.6). Με ανάλογο ακριβώς τρόπο, δηλαδή από τις προβολές χαρακτηριστικών σημείων τους, ορίζονται και οι προβολές ενός επιπέδου σχήματος, ενός στερεού κ.ο.κ.

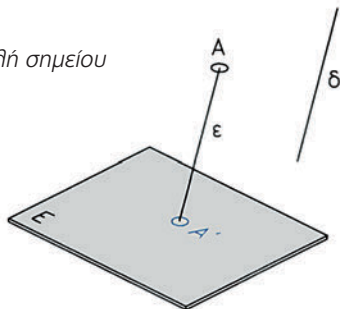
Ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο ορίζεται η ευθεία προβολής διακρίνουμε δύο είδη προβολών, τις παράλληλες και τις κεντρικές προβολές.

Α. ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

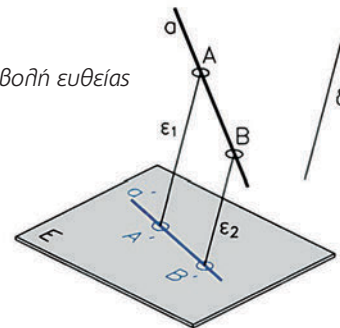
Παράλληλη προβολή έχουμε όταν κάθε ευθεία προβολής είναι παράλληλη προς μια άλλη ευθεία δ , η οποία χρησιμοποιείται ως **οδηγός** όλων των ευθειών προβολής.

Η ευθεία δ μπορεί να έχει τυχαία κλίση ως προς το επίπεδο προβολής E και τότε έχουμε μια πλάγια **προβολή** (εικ. 9.1, 9.2).

ΕΙΚ. 9.1
πλάγια προβολή σημείου

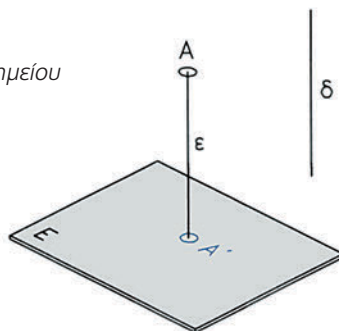


ΕΙΚ. 9.2
πλάγια προβολή ευθείας

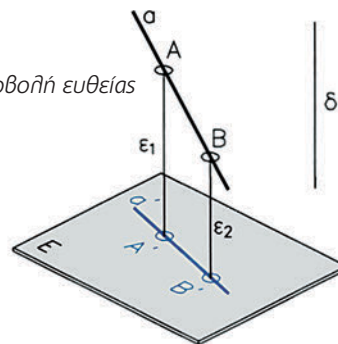


Όταν η ευθεία δ είναι κάθετη προς το επίπεδο προβολής E , τότε έχουμε την **ορθή προβολή** (εικ. 9.3, 9.4).

ΕΙΚ. 9.3
ορθή προβολή σημείου



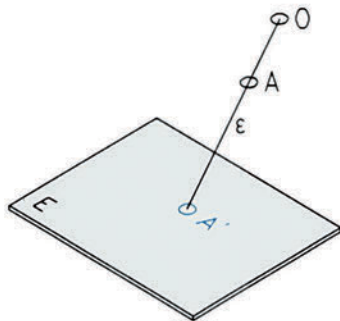
ΕΙΚ. 9.4
ορθή προβολή ευθείας



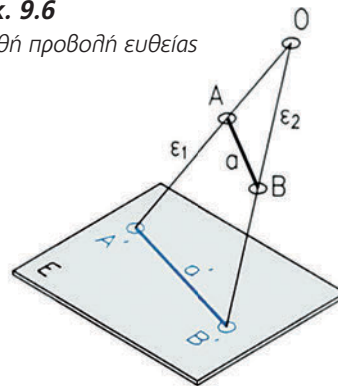
B. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΠΡΟΒΟΛΗ

Κεντρική προβολή έχουμε όταν κάθε ευθεία προβολής διέρχεται από ένα σημείο O , το οποίο ονομάζουμε **κέντρο προβολής** (εικ. 9.5, 9.6):

ΕΙΚ. 9.5
ορθή προβολή σημείου



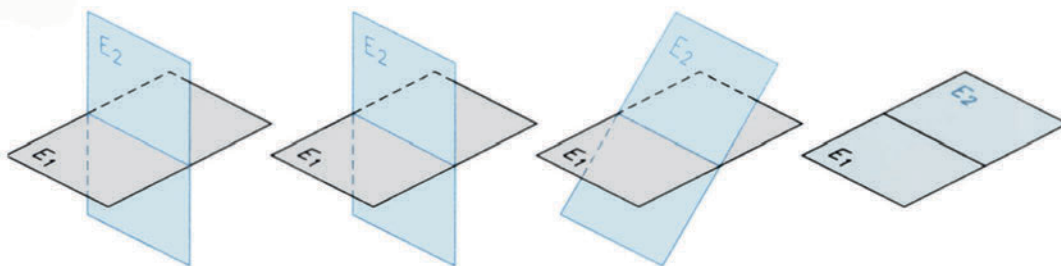
ΕΙΚ. 9.6
ορθή προβολή ευθείας



II. Η κατάκλιση

Κατάκλιση ενός επιπέδου E_2 επάνω σ'ένα άλλο επίπεδο E_1 είναι η περιστροφή του E_2 , με **άξονα** περιστροφής την ευθεία τομής τους, έως ότου συμπέσει με το E_1 . Κατά την κατάκλιση προφανώς περιστρέφεται και κάθε στοιχείο που περιλαμβάνει το περιστρεφόμενο επίπεδο E_2 (εικ. 9.7).

ΕΙΚ. 9.7



Η ακριβώς αντίστροφη περιστροφή, ώστε το επίπεδο να επανέλθει στην προηγούμενη θέση του, ονομάζεται **ανάκλιση**.

9.3 Παράσταση αντικειμένου

9.3.1 Ποιες προβολές χρησιμοποιούμε στο Σχέδιο

Από τις άπειρες δυνατότητες προβολών που μας παρέχει η Παραστατική Γεωμετρία, στο τεχνικό σχέδιο χρησιμοποιούμε ένα μικρό αριθμό προβολών, ανάλογα με το αποτέλεσμα που επιδιώκουμε.

Οι *κεντρικές προβολές* μας παρέχουν εικόνες που έχουν σχέση με τη φωτογραφική απεικόνιση ενός αντικειμένου και δεν είναι κατάλληλες για λήψη τεχνικών πληροφοριών (μετρήσεις και υπολογισμούς μεγεθών). Χρησιμοποιούνται όμως στο αρχιτεκτονικό σχέδιο για την απεικόνιση του χώρου και έχουν, κατά κύριο λόγο, εικαστικό χαρακτήρα.

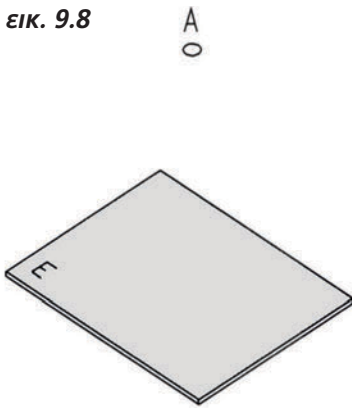
Από τις *παράλληλες προβολές* χρησιμοποιούμε κυρίως τις **ορθές** και έναν πολύ περιορισμένο αριθμό από τις **πλάγιες προβολές**.

9.3.2 Ορθές προβολές

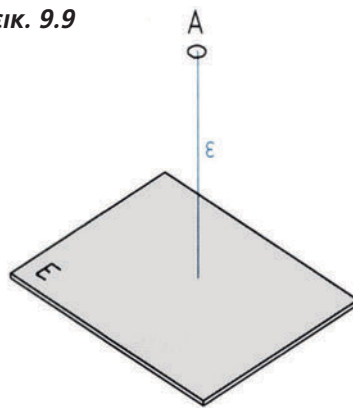
1. Παράσταση σε ένα επίπεδο προβολής

Από όσα παρατέθηκαν προηγουμένως στην παρ. 9.2.2,1, βγάζουμε το συμπέρασμα ότι μπορούμε να παραστήσουμε τη μορφή ενός αντικειμένου μέσω μιας προβολής του (εικ. 9.8 - 9.11):

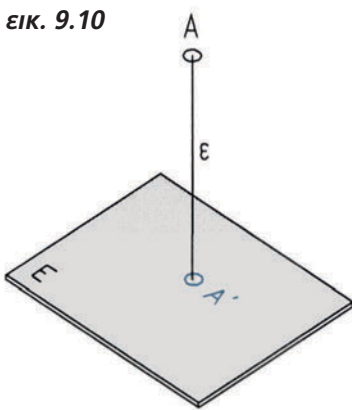
ΕΙΚ. 9.8



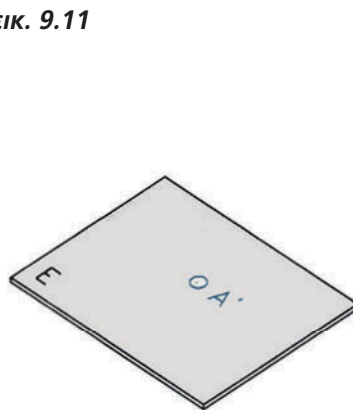
ΕΙΚ. 9.9



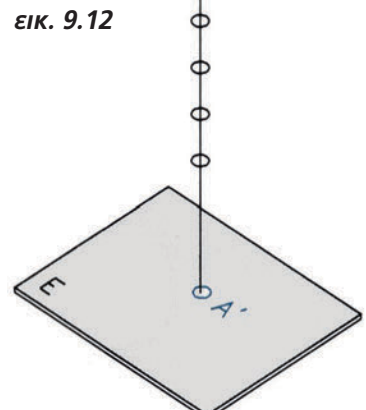
ΕΙΚ. 9.10



ΕΙΚ. 9.11



ΕΙΚ. 9.12

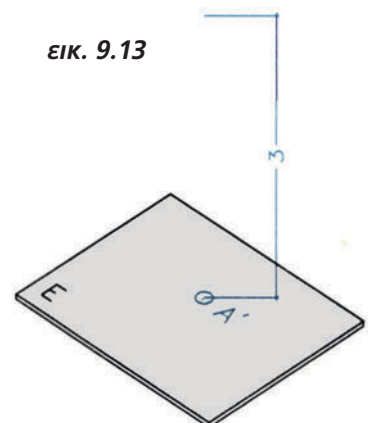


Μπορούμε όμως από την "εικόνα" ενός αντικειμένου να (επανα)προσδιορίσουμε την πραγματική μορφή του; Δηλαδή, η προβολή A' ενός σημείου σε ένα επίπεδο E είναι αρκετή για να ορίσουμε το σημείο A ;

Η απάντηση είναι αρνητική, αφού σε κάθε προβολή A' αντιστοιχούν άπειρα σημεία του χώρου (εικ. 9.12).

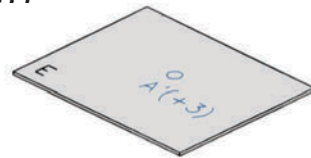
Για να γίνει αυτό δυνατό, πρέπει να έχουμε ένα πρόσθετο στοιχείο, την *απόσταση* του σημείου από το επίπεδο προβολής του (εικ. 9.13).

ΕΙΚ. 9.13



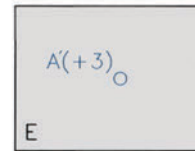
Η απόσταση ακολουθεί την προβολή ως αριθμός με πρόσημο π.χ. $A(+3)$. Όταν το επίπεδο προβολής είναι οριζόντιο, τότε η απόσταση αυτή ονομάζεται **υψόμετρο** του σημείου A (εικ. 9.14).

ΕΙΚ. 9.14



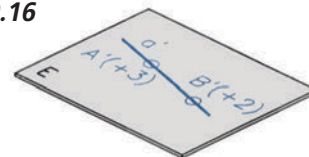
Το σημείο $A(+3)$ του επιπέδου προβολής E έχει πλέον *αμφιμονοσήμαντη αντιστοιχία* με το σημείο A του χώρου. Η προβολή A' ονομάζεται **σχέδιο** ή / και **όψη** του A (εικ. 9.15).

ΕΙΚ. 9.15



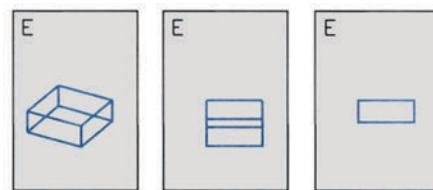
Σχέδιο ή / και **όψη** μιας ευθείας a ονομάζουμε την προβολή της a' , σε ένα επίπεδο προβολής E , και την ορίζουμε από τα σχέδια δύο σημείων της (εικ. 9.16).

ΕΙΚ. 9.16



Με ανάλογο τρόπο, **σχέδιο** ή **όψη** ενός αντικειμένου ονομάζουμε την προβολή του σε ένα επίπεδο προβολής και την ορίζουμε από τα σχέδια των χαρακτηριστικών σημείων και ευθειών του (εικ. 9.17).

ΕΙΚ. 9.17



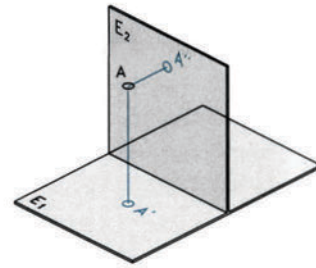
Οι εικόνες του παραδείγματος παρουσιάζουν τρία διαφορετικά σχέδια του ίδιου ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου.

Οι γνωστοί μας γεωγραφικοί χάρτες είναι τοπογραφικά σχέδια και ανήκουν σ' αυτή την κατηγορία, είναι δηλαδή σχέδια ορθών προβολών σε ένα επίπεδο. Στο τεχνικό σχέδιο, χρησιμοποιούμε τοπογραφικά σχέδια για την απόδοση της μορφής του εδάφους γηπέδων και χώρων τους οποίους για διάφορους λόγους θέλουμε να διαμορφώσουμε.

II. Παράσταση σε δύο επίπεδα προβολής

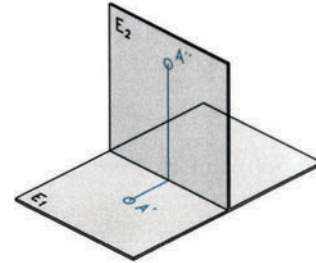
Αν αντί ενός χρησιμοποιήσουμε ταυτόχρονα δύο επίπεδα προβολής, ένα οριζόντιο το E_1 και ένα κατακόρυφο (άρα κάθετο στο E_1) το E_2 , τότε για κάθε σημείο A του χώρου έχουμε δύο προβολές, την A' στο E_1 και την A'' στο E_2 (εικ. 9.18).

ΕΙΚ. 9.18



Παρατηρούμε τότε ότι, με δεδομένες τις δύο αυτές προβολές, έχουμε τη δυνατότητα να (επανα)προσδιορίσουμε το σημείο A στο χώρο. Αυτό σημαίνει ότι έχουμε μια αμφιμονοσήμαντη αντιστοιχία ανάμεσα στο σημείο A και τις δύο προβολές του A' και A'' .

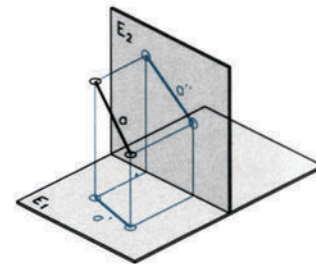
ΕΙΚ. 9.19



Με τις προβολές A' και A'' , που είναι **δύο όψεις** του ίδιου σημείου σε δύο διαφορετικά επίπεδα, μπορούμε να ορίσουμε το σημείο A (εικ. 9.19).

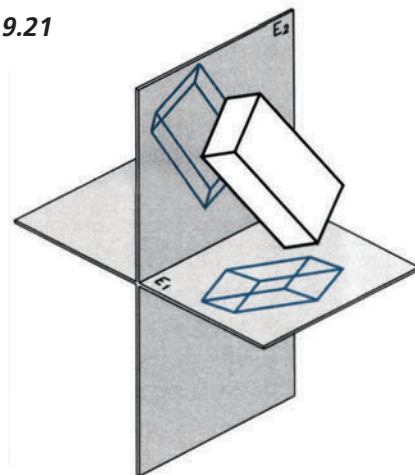
Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να ορίσουμε μια ευθεία a από δύο προβολές της σε δύο διαφορετικά επίπεδα προβολής, την a' στο E_1 και την a'' στο E_2 . Οι προβολές a' και a'' είναι δύο όψεις της a (εικ. 9.20).

ΕΙΚ. 9.20



Ομοίως, από τις προβολές (όψεις) χαρακτηριστικών σημείων μπορούμε να ορίσουμε τις **όψεις** ενός επιπέδου **σχήματος**, ενός απλού **στερεού** (εικ. 9.21), και ακόμη ενός συνθετικότερου **αντικειμένου**.

ΕΙΚ. 9.21



Το πρόβλημα της παράστασης των δύο όψεων (που βρίσκονται σε δύο διαφορετικά επίπεδα του χώρου) σε ένα κοινό επίπεδο (τον πίνακα σχεδίασης), αντιμετωπίζεται με μια απλή κατάκλιση του ενός επιπέδου προβολής επάνω στο άλλο.

Τα στοιχεία που περιλαμβάνει τελικά ο πίνακας σχεδίασης είναι ο *άξονας* (κοινή ευθεία) των δύο επιπέδων προβολής, οι δύο *όψεις*, οι ευθείες που ενώνουν ανά δύο τις αντίστοιχες προβολές σημείων, και συνήθως τα ψηφία (A', A'', B', B'' κ.ο.κ.) που επισημαίνουν τις προβολές. **Οι ευθείες που ενώνουν τις αντίστοιχες προβολές είναι κάθετες στον άξονα** (εικ. 9.22).

III. Παράσταση σε τρία ή σε περισσότερα επίπεδα προβολής

Αν και η παράσταση σε δύο επίπεδα προβολής φαίνεται να είναι αρκετή για μια πλήρη απεικόνιση ενός αντικειμένου, υπάρχουν περιπτώσεις όπου οι δύο προβολές ενός αντικειμένου δεν είναι αρκετές, για να αντιληφθούμε τη μορφή του. Είναι, λοιπόν, πολλές φορές απαραίτητο να καταφύγουμε σε μια τρίτη, τέταρτη κ.ο.κ. προβολή.

Τα επίπεδα προβολής που επιλέγουμε είναι κάθε φορά κάθετα μεταξύ τους (εικ.9.23).

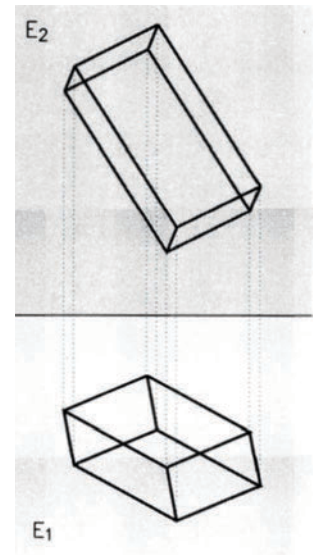
Η πορεία που ακολουθούμε είναι ανάλογη με τις προηγούμενες και οι όψεις του αντικειμένου συσχετίζονται με τους άξονες και τις ευθείες (ή και καμπύλες) που ενώνουν τις αντίστοιχες τρεις (ή περισσότερες) προβολές κάθε σημείου.

Για να παραστήσουμε π.χ. ένα σημείο A σε τρία επίπεδα προβολής, επιλέγουμε ένα οριζόντιο, το E_1 , και δύο κατακόρυφα, το E_2 (μετωπικό), και το E_3 (εγκάρσιο). Οι προβολές του στα επίπεδα αυτά, η A' στο E_1 , η A'' στο E_2 και η A''' στο E_3 , είναι οι **όψεις** του A (εικ. 9.24).

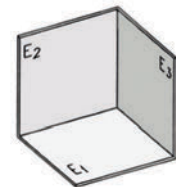
Η παράσταση σε ένα κοινό επίπεδο, τον πίνακα σχεδίασης, αντιμετωπίζεται με δύο κατακλίσεις (εικ. 9.25).

Τα στοιχεία που περιλαμβάνει τελικά ο πίνακας σχεδίασης είναι οι *άξονες* (κοινές ευθείες) των τριών επιπέδων προβολής ανά δύο, οι τρεις *όψεις* και οι ευθείες και καμπύλες που συσχετίζουν ανά δύο τις αντίστοιχες προβολές σημείων, χωρίς πλέον ψηφία που επισημαίνουν τις προβολές. **Οι ευθείες που ενώνουν τις αντίστοιχες προβολές είναι κάθετες στους αντίστοιχους άξονες, ενώ οι καμπύλες είναι τεταρτοκύκλια με κέντρο την τομή των αξόνων** (εικ. 9.26).

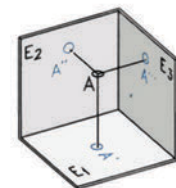
ΕΙΚ. 9.22



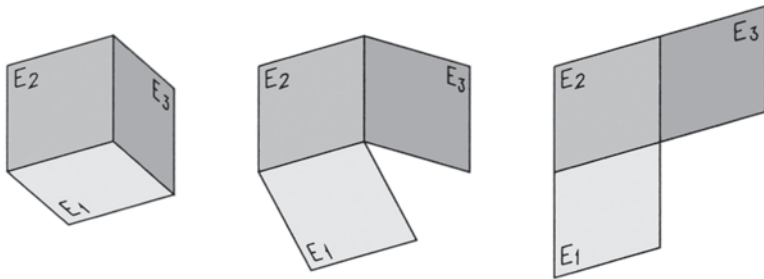
ΕΙΚ. 9.23



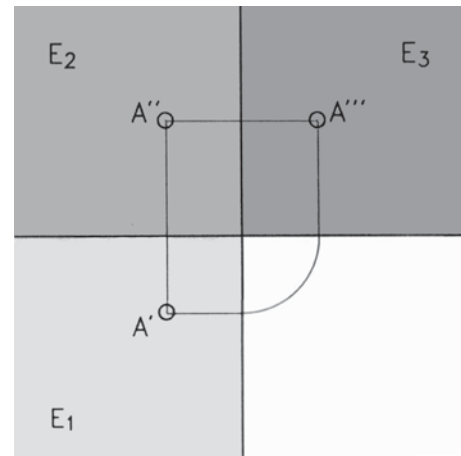
ΕΙΚ. 9.24



ΕΙΚ. 9.25



ΕΙΚ. 9.26



9.3.3 Σύστημα ορθών προβολών

1. Γενικά

Κάθε διαδικασία προβολής γενικά προϋποθέτει τρία δεδομένα:

1. Το αντικείμενο προβολής (σχεδίασης)
2. Την επιφάνεια (ή τις επιφάνειες) προβολής και
3. Τον παρατηρητή.

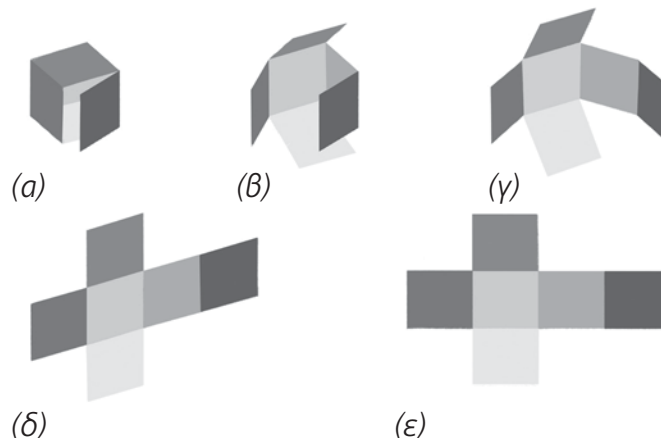
Σύστημα ή και **μέθοδο** ορθών προβολών ονομάζουμε ένα σύνολο επιλογών που προσδιορίζει στοιχεία των τριών αυτών δεδομένων, καθώς και τον τρόπο παρουσίασης του τελικού αποτελέσματος, δηλαδή των όψεων του αντικειμένου επάνω στον πίνακα σχεδίασης.

Κάθε σύστημα (ή μέθοδος) ορθών προβολών, ως αποτέλεσμα συμβάσεων, προβλέπεται από τους κανονισμούς τυποποίησης. Τρία είναι τα συστήματα ορθών προβολών που προβλέπονται από τους διεθνείς κανονισμούς (ISO128-1982): το Ευρωπαϊκό, το Αμερικανικό και η μέθοδος του βέλους. Από αυτά, τα δύο πρώτα είναι τα επικρατέστερα, ενώ στη χώρα μας εφαρμόζεται το Ευρωπαϊκό σύστημα.

Σε καθένα από τα συστήματα ορθών προβολών προσδιορίζονται:

1. Η θέση του αντικειμένου ως προς το επίπεδο προβολής και ως προς τον παρατηρητή.
2. Η δυνατότητα χρησιμοποίησης **έξι επιπέδων προβολής**, τα οποία, με τη μορφή ενός κύβου, "περικλείουν" το αντικείμενο, και στη συνέχεια κατακλίνονται, έτσι ώστε, στην τελική εικόνα που προκύπτει, το 1ο κατακόρυφο (το μετωπικό) επίπεδο να βρίσκεται στο κέντρο του αναπτύγματος.
3. Η ονομασία κάθε προβολής, με βάση τη θέση της στο αντίστοιχο επίπεδο προβολής.

ΕΙΚ. 9.27



Θα πρέπει να επισημάνουμε εδώ ότι οι έδρες του αντικειμένου που προβάλλουμε επιλέγουμε να είναι παράλληλες προς τα επίπεδα προβολής, έτσι ώστε να απλοποιούνται τα σχήματα των προβολών και να διευκολύνεται όλη η διαδικασία.

Οι ακμές του αντικειμένου διακρίνονται σε ορατές και μη ορατές από την πλευρά του παρατηρητή. Οι ορατές ακμές παριστάνονται με πλήρη χονδρή γραμμή, ενώ οι μη ορατές με διακεκομμένη.

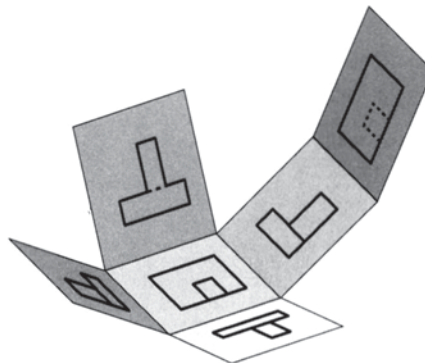
Όταν, όμως, συμπίπτουν οι προβολές μιας ορατής ακμής και μιας μη ορατής, τότε στο σχέδιο επικρατεί η πλήρης χονδρή γραμμή.

II. Το Ευρωπαϊκό Σύστημα

1. Η θέση του αντικειμένου βρίσκεται μεταξύ του επιπέδου προβολής και του παρατηρητή.

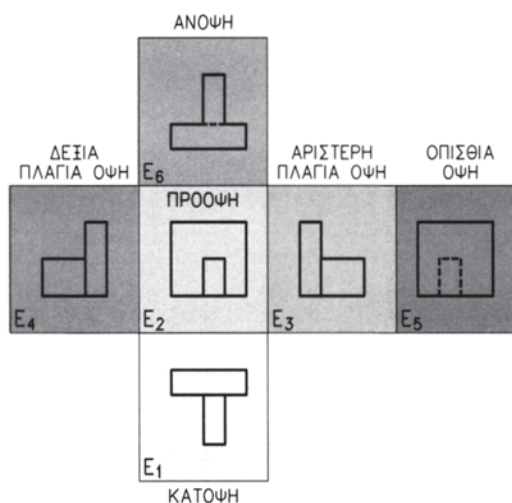
2. Τα επίπεδα προβολής κατακλίνονται στο 1ο κατακόρυφο επίπεδο, δηλαδή στο επίπεδο E_2 της πρόψης (εικ. 9.28).

εικ. 9.28



Η ονομασία κάθε προβολής έχει ως εξής (εικ. 9.29):

εικ. 9.29



Χρειάζεται εδώ να επισημάνουμε ότι με τον τρόπο που κατακλίνονται τα επίπεδα προβολής, **η αριστερή πλάγια όψη σχεδιάζεται δεξιά της πρόοψης**, ενώ **η δεξιά πλάγια όψη αριστερά της**.

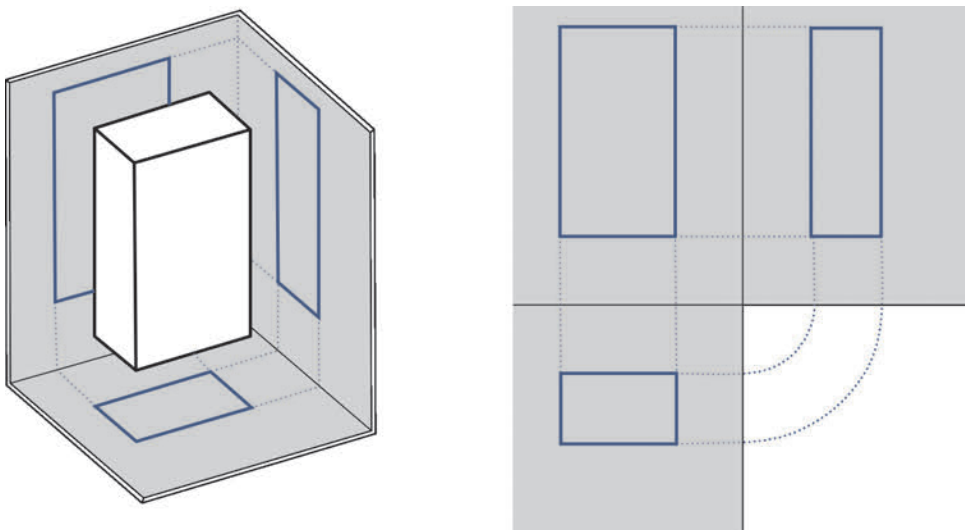
Προφανώς δεν έχει καμιά σημασία ποια πλευρά του αντικειμένου επιλέγουμε ως πρόοψη (ή κάτοψη), αφού η μορφή του αντικειμένου, που είναι το ζητούμενο, δεν αλληιάζει. Μπορούμε δηλαδή να επιλέξουμε οποιαδήποτε θέση για το αντικείμενο ως προς τα επίπεδα προβολής. Από τη στιγμή όμως που θα οριστεί η μία όψη, αυτόματα έχουν οριστεί και όλες οι υπόλοιπες.

Στην πράξη δε χρησιμοποιούμε και τα έξι επίπεδα προβολής συχνά. Συνήθως μας αρκούν τα τρία πρώτα επίπεδα προβολής, αυτά δηλαδή στα οποία προβάλλονται *η κάτοψη*, *η πρόοψη* και *η αριστερή πλάγια όψη*.

III. Παραδείγματα όψεων απλών στερεών

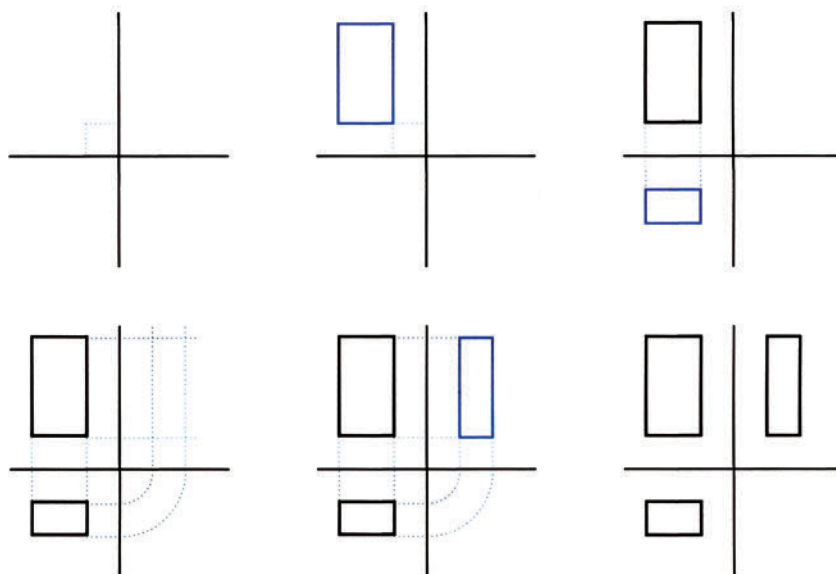
A. ΟΡΘΟΓΩΝΙΟ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΠΙΠΕΔΟ

εικ. 9.30



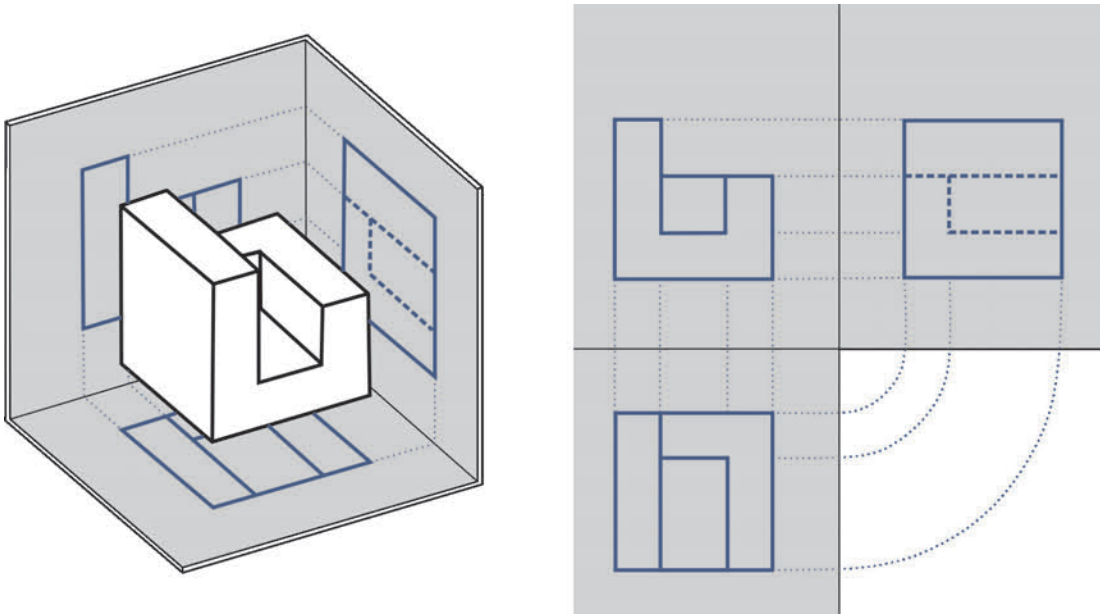
Βήματα σχεδίασης όψεων ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου

εικ. 9.31



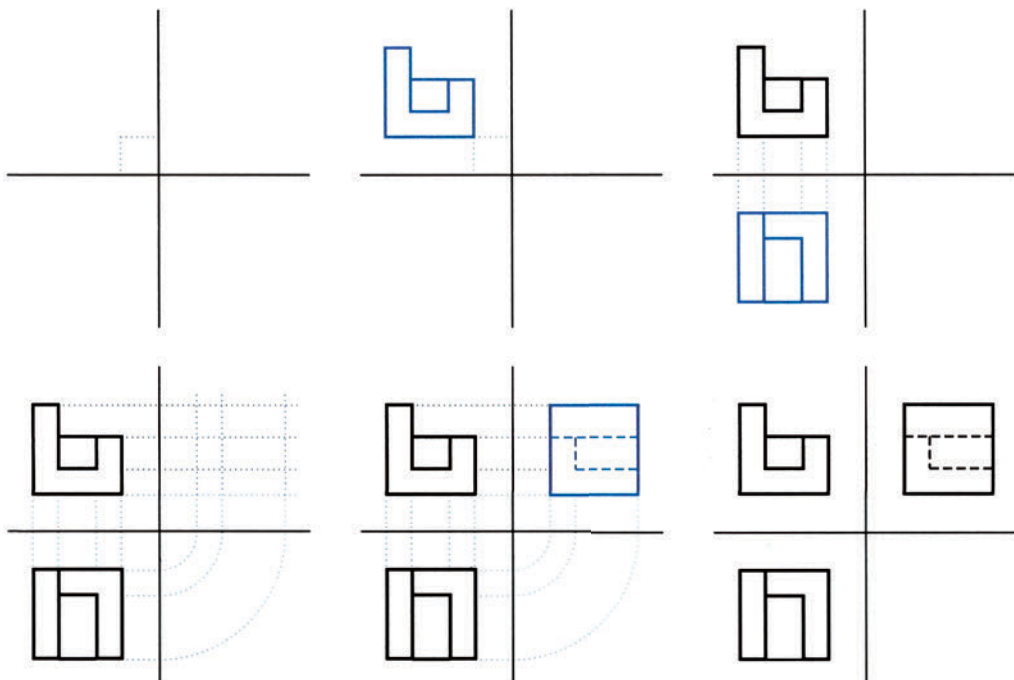
B. ΣΥΝΘΕΤΟ ΣΤΕΡΕΟ

ΕΙΚ. 9.32



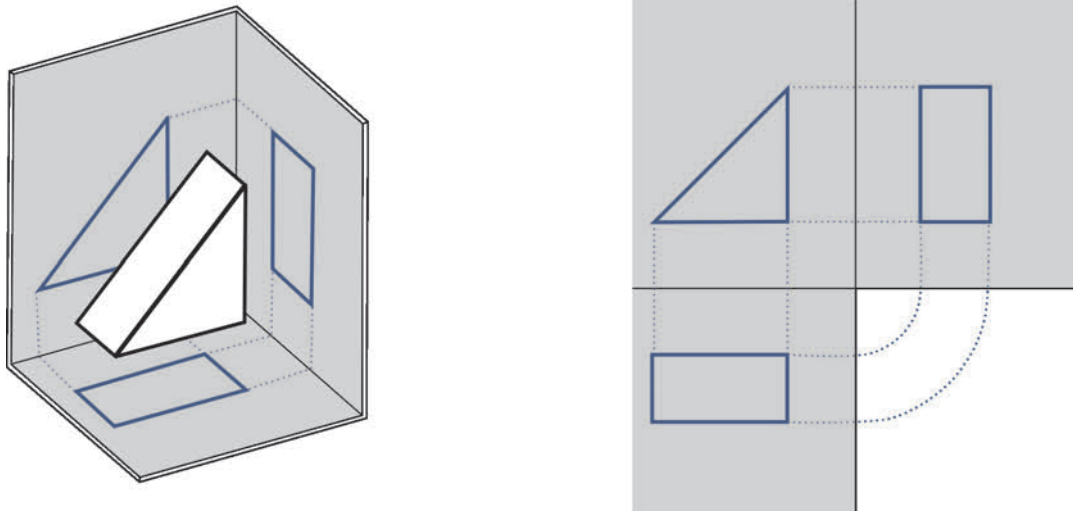
Βήματα σχεδίασης όψεων σύνθετου στερεού

ΕΙΚ. 9.33



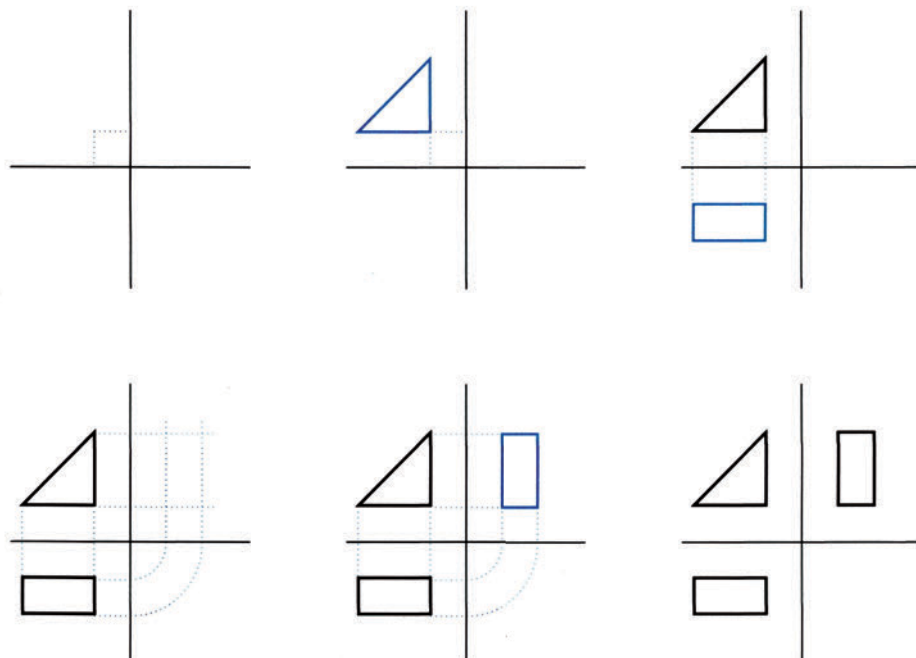
Γ. ΟΡΘΟ ΤΡΙΓΩΝΙΚΟ ΠΡΙΣΜΑ

ΕΙΚ. 9.34



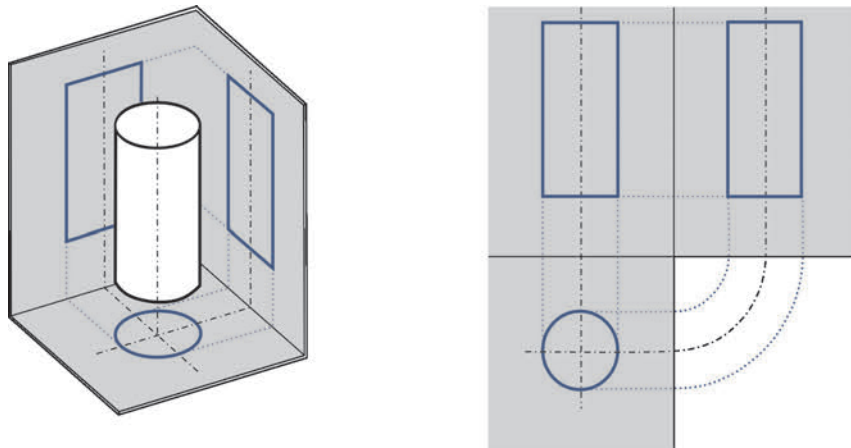
Βήματα σχεδίασης όψεων ορθού τριγωνικού πρίσματος

ΕΙΚ. 9.35



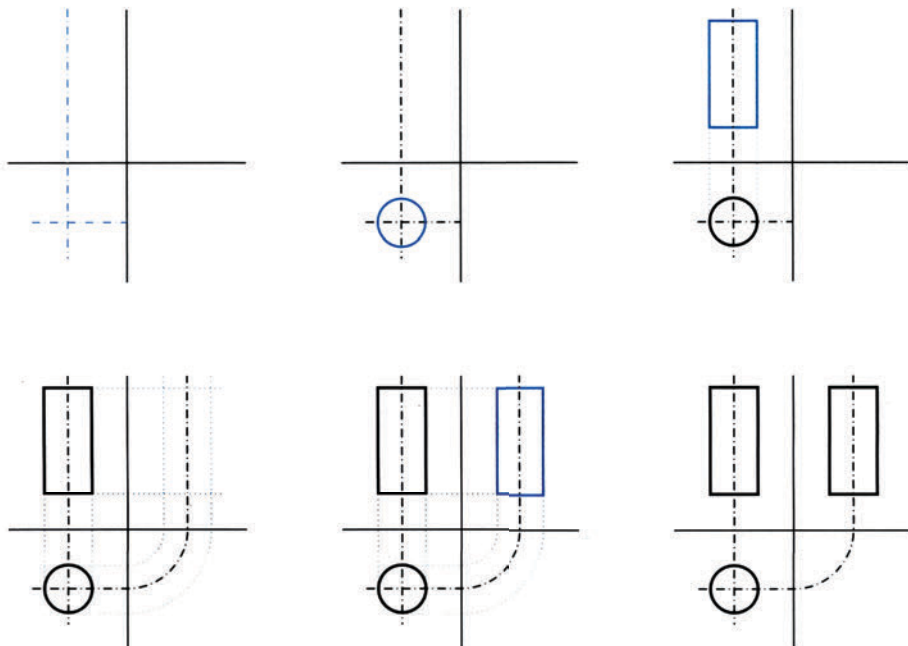
Δ. ΟΡΘΟΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΣ

ΕΙΚ. 9.36



Βήματα σχεδίασης όψεων ορθού κυλίνδρου

ΕΙΚ. 9.37

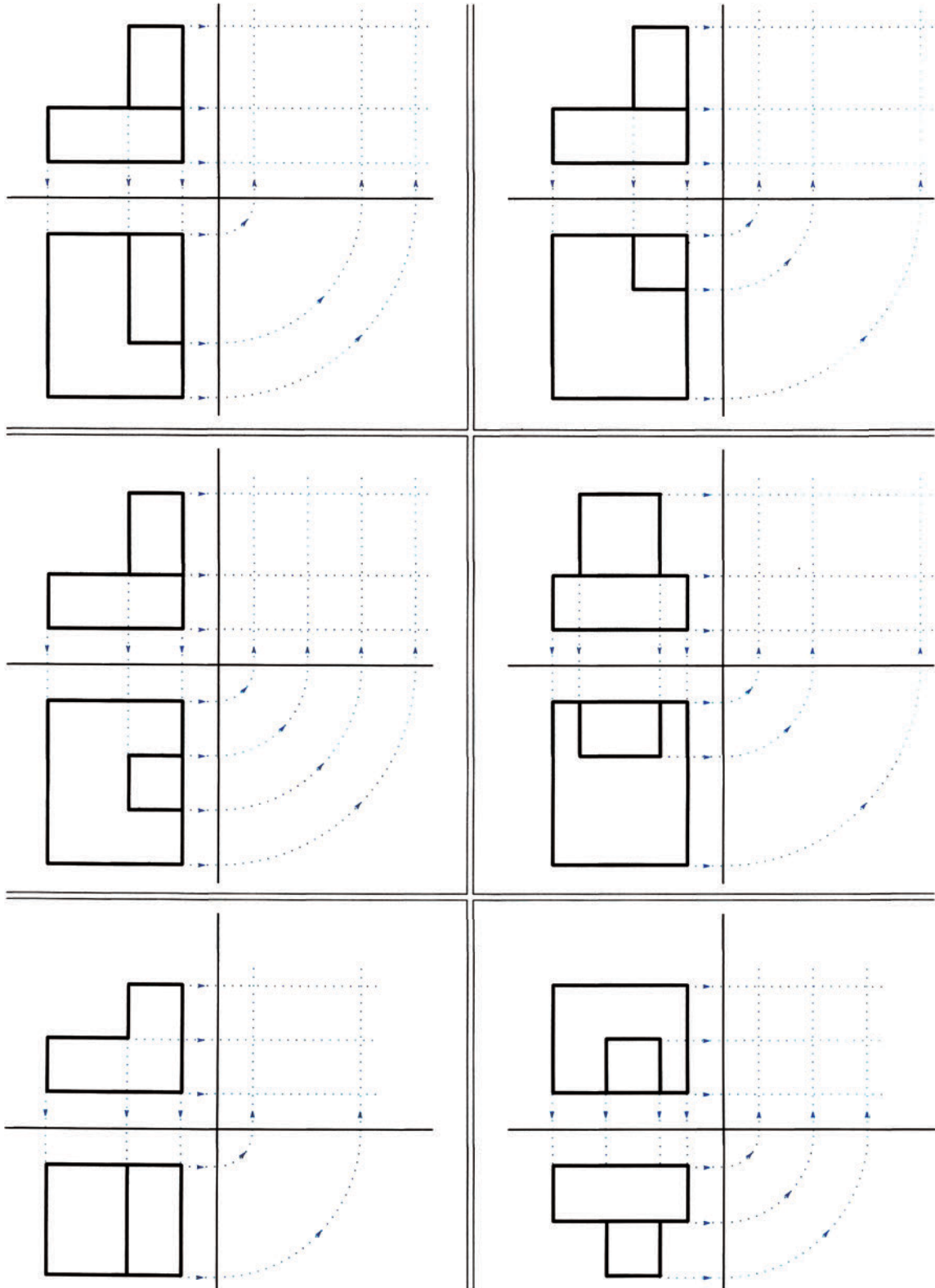


IV. Ασκήσεις

Άσκηση 1η

Να σχεδιάσετε τις δύο όψεις και στη συνέχεια να συμπληρώσετε την όψη που λείπει, σε κλίμακα 2:1. Οι διαστάσεις των σχεδίων που δίδονται θα στρογγυλοποιηθούν σε 0.5 εκ. Θα λάβετε ακόμη υπόψη ότι τα στερεά τα οποία παριστάνονται στις όψεις αυτές προκύπτουν από πρόσθεση δύο ορθογώνιων παραλληλεπίπεδων (εικ. 9.38).

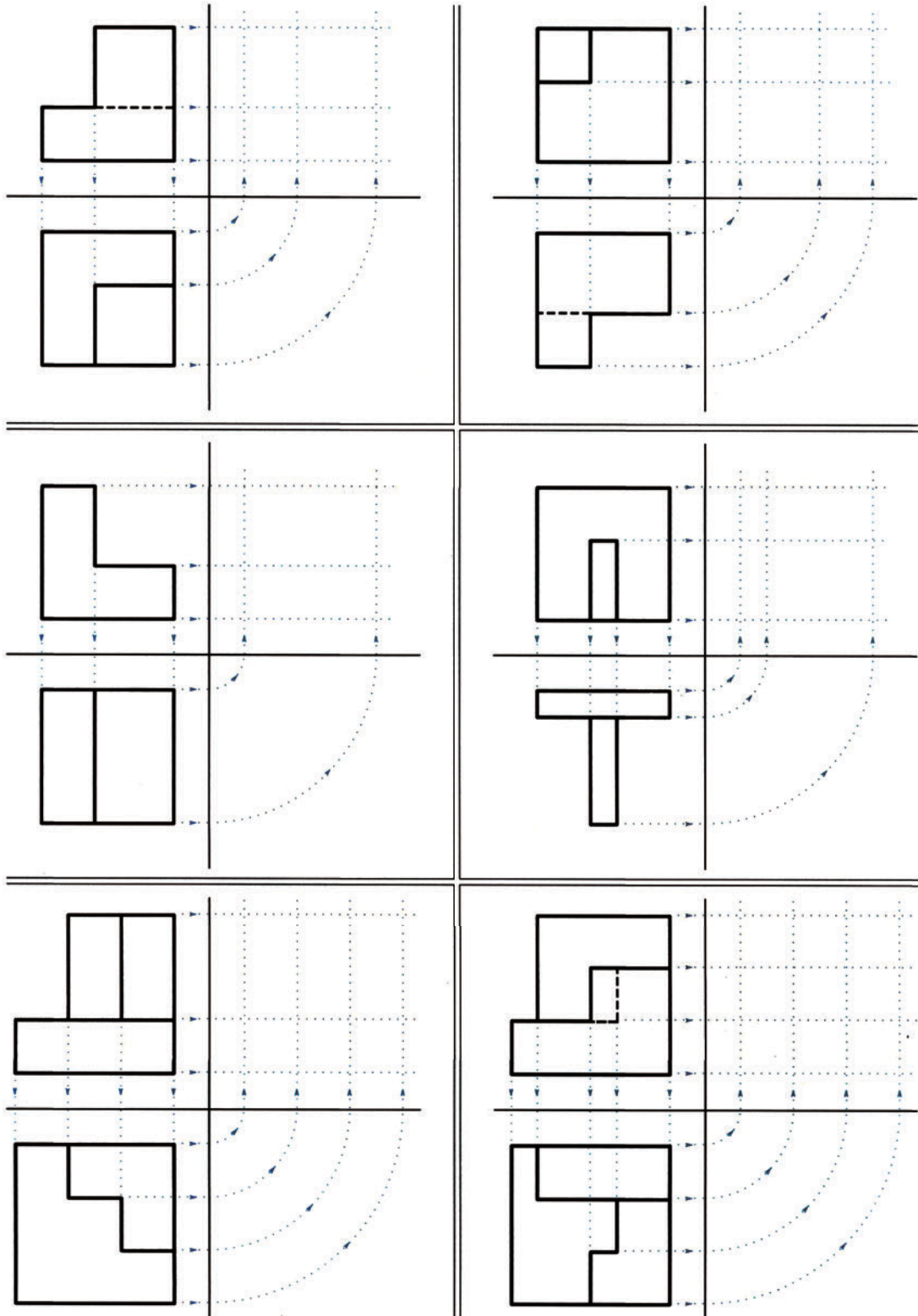
ΕΙΚ. 9.38



Άσκηση 4η

Να σχεδιάσετε τις δύο όψεις και στη συνέχεια να συμπληρώσετε την όψη που λείπει, σε κλίμακα 2:1. Οι διαστάσεις των σχεδίων που δίδονται θα στρογγυλοποιηθούν σε 0.5 εκ. Θα λάβετε ακόμη υπόψη ότι τα στερεά τα οποία παριστάνονται στις όψεις αυτές προκύπτουν από πρόσθεση ή / και αφαίρεση ορθογώνιων παραλληλεπίπεδων (εικ. 9.41).

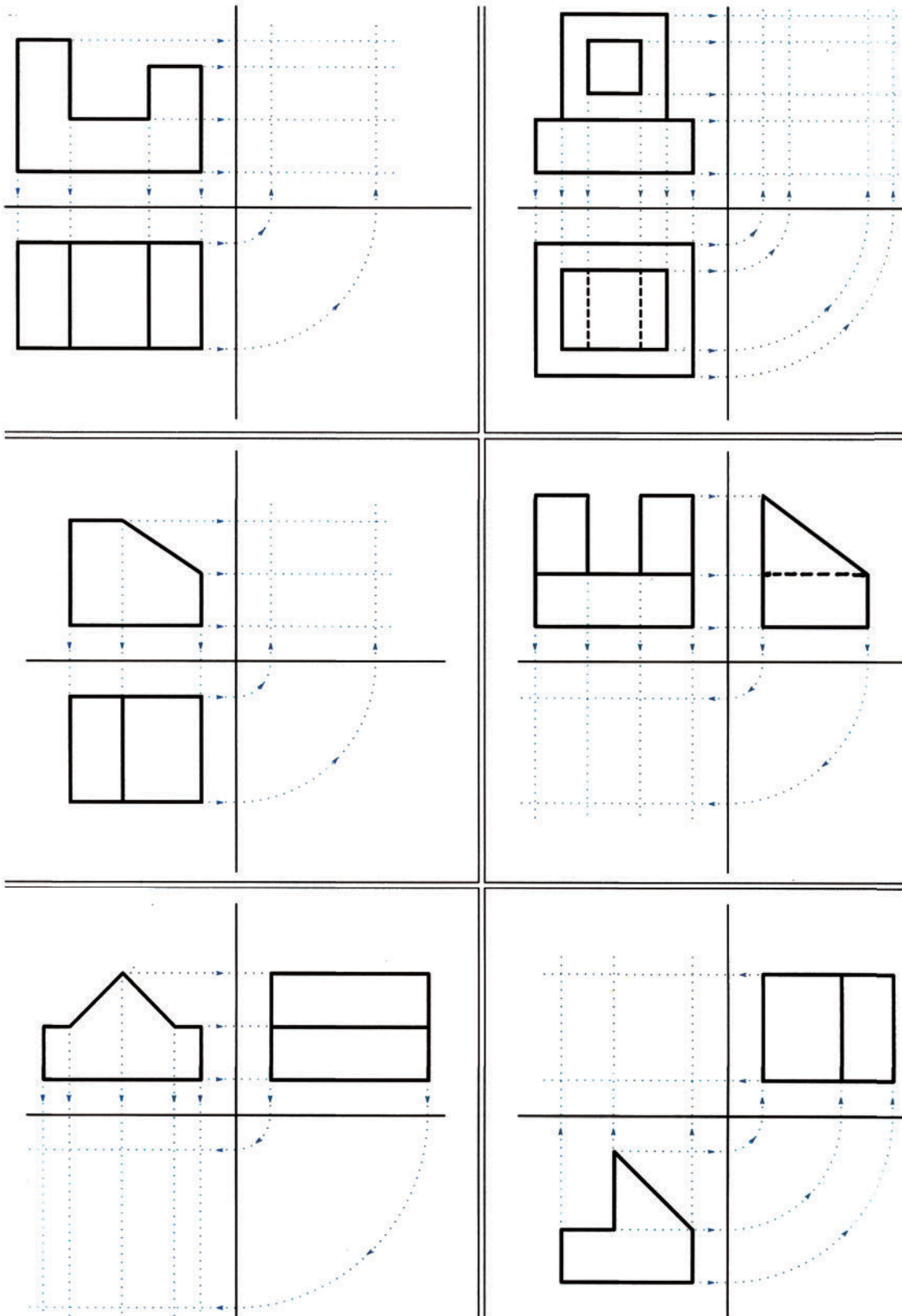
εικ. 9.41



Άσκηση 6η

Να σχεδιάσετε τις δύο όψεις και στη συνέχεια να συμπληρώσετε την όψη που λείπει, σε κλίμακα 2:1. Οι διαστάσεις των σχεδίων που δίδονται θα στρογγυλοποιηθούν σε 0.5 εκ. Θα λάβετε ακόμη υπόψη ότι τα στερεά τα οποία παριστάνονται στις όψεις αυτές προκύπτουν από πρόσθεση ή / και αφαίρεση ορθογώνιων παραλληλεπίπεδων και ορθών τριγωνικών πρισμάτων (εικ. 9.43).

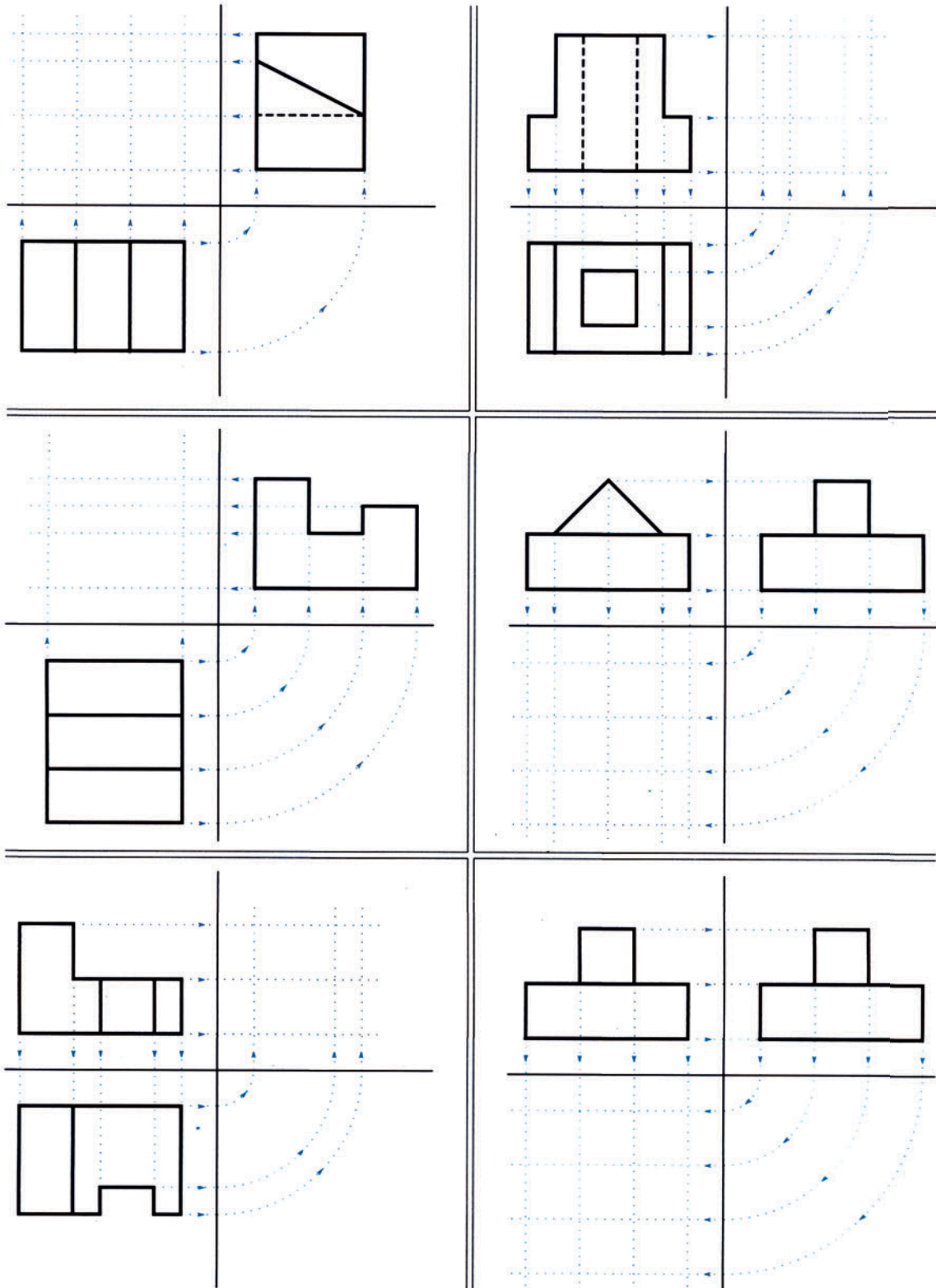
ΕΙΚ. 9.43



Άσκηση 7η

Να σχεδιάσετε τις δύο όψεις και στη συνέχεια να συμπληρώσετε την όψη που λείπει, σε κλίμακα 2:1. Οι διαστάσεις των σχεδίων που δίδονται θα στρογγυλοποιηθούν σε 0.5 εκ. Θα λάβετε ακόμη υπόψη ότι τα στερεά τα οποία παριστάνονται στις όψεις αυτές προκύπτουν από πρόσθεση ή / και αφαίρεση ορθογώνιων παραλληλεπίπεδων και ορθών τριγωνικών πρισμάτων (εικ. 9.44).

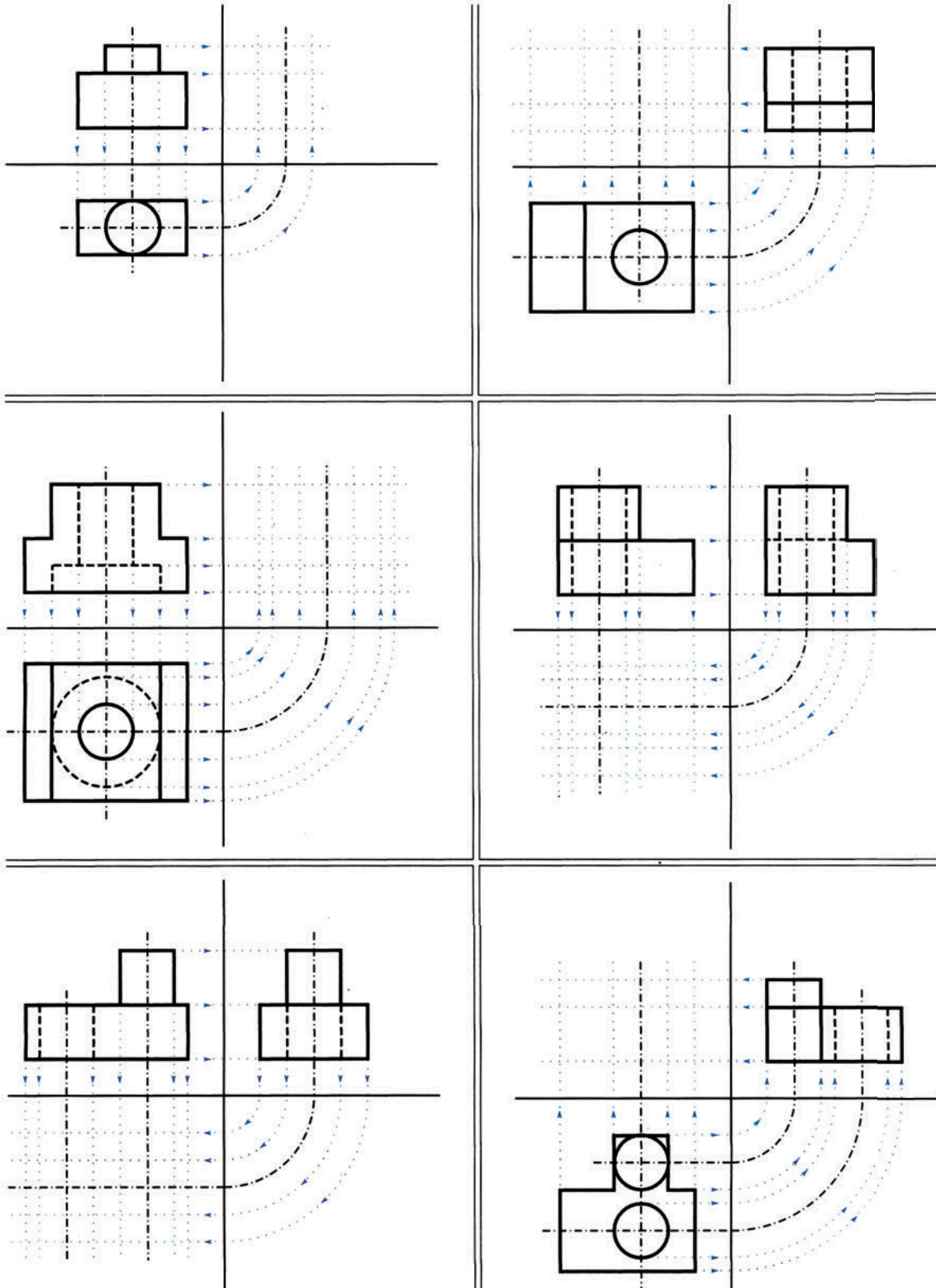
εικ. 9.44



Άσκηση 9η

Να σχεδιάσετε τις δύο όψεις και στη συνέχεια να συμπληρώσετε την όψη που λείπει, σε κλίμακα 2:1. Οι διαστάσεις των σχεδίων που δίδονται θα στρογγυλοποιηθούν σε 0.5 εκ. Θα λάβετε ακόμη υπόψη ότι τα στερεά τα οποία παριστάνονται στις όψεις αυτές προκύπτουν από πρόσθεση ή / και αφαίρεση ορθογώνιων παραλληλεπίπεδων και ορθών κυλίνδρων (εικ. 9.46).

ΕΙΚ. 9.46



9.3.4 Διαστασιολόγηση όψεων

I. Γενικά

Η τοποθέτηση διαστάσεων σε μια σειρά όψεων (πρόοψη, κάτοψη, πλάγια όψη) ακολουθεί σε γενικές γραμμές τους ίδιους κανόνες με τη διαστασιολόγηση απλών επίπεδων σχημάτων που αναπτύχθηκε στο κεφ. 8. Οι διαφορές βρίσκονται σε δύο σημεία:

1. Στις τρεις όψεις υπάρχουν κοινά μεγέθη, (όπως π.χ. τα ύψη στην πρόοψη και στην πλάγια όψη) και πρέπει να αποφύγουμε επαναλήψεις και
2. Τα πραγματικά σχήματα είναι πλέον στερεά, έχουν δηλαδή τρεις διαστάσεις, και με αυτό τον τρόπο πρέπει να τα "αντιλαμβανόμαστε", ώστε να ολοκληρώνουμε τη διαστασιολόγησή τους.

Σημειώνουμε:

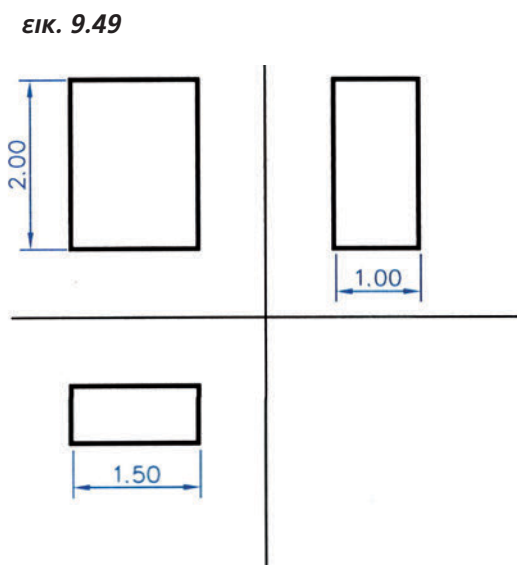
Έχουμε τη δυνατότητα αλλιώς και την υποχρέωση να **κατανέμουμε τις διαστάσεις σε όλες τις όψεις**, διατηρώντας όμως την ενότητά τους σε επιμέρους μορφές, ώστε να διευκολύνεται η ανάγνωσή τους.

Αποφεύγουμε να τοποθετούμε **διαστάσεις σε διακεκομμένες γραμμές** (μη ορατές ακμές).

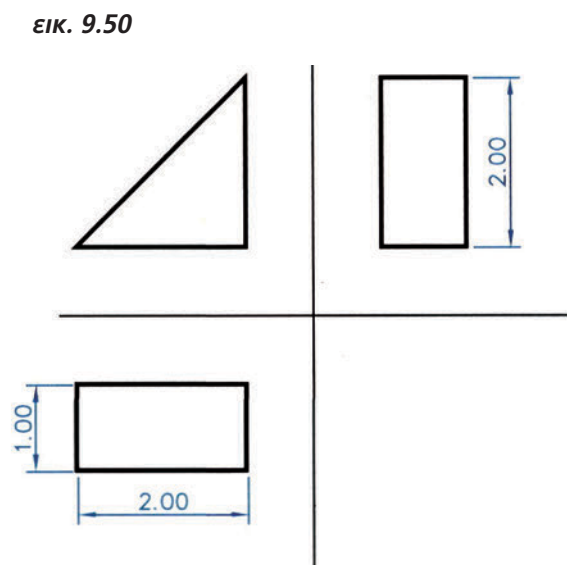
Ειδικά στα αρχιτεκτονικά σχέδια οι διαστάσεις μήκους και πλάτους τοποθετούνται στις κατόψεις (εικ. 10.11), ενώ τα ύψη στα σχέδια τομών και όψεων και μάλιστα με τη μορφή στάθμης που αναφέρεται στο επίπεδο του εδάφους (εικ. 10.24, 10.36).

II. Παραδείγματα διαστασιολόγησης όψεων

A. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΨΕΩΝ ΟΡΘΟΓΩΝΙΟΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΠΙΠΕΔΟΥ

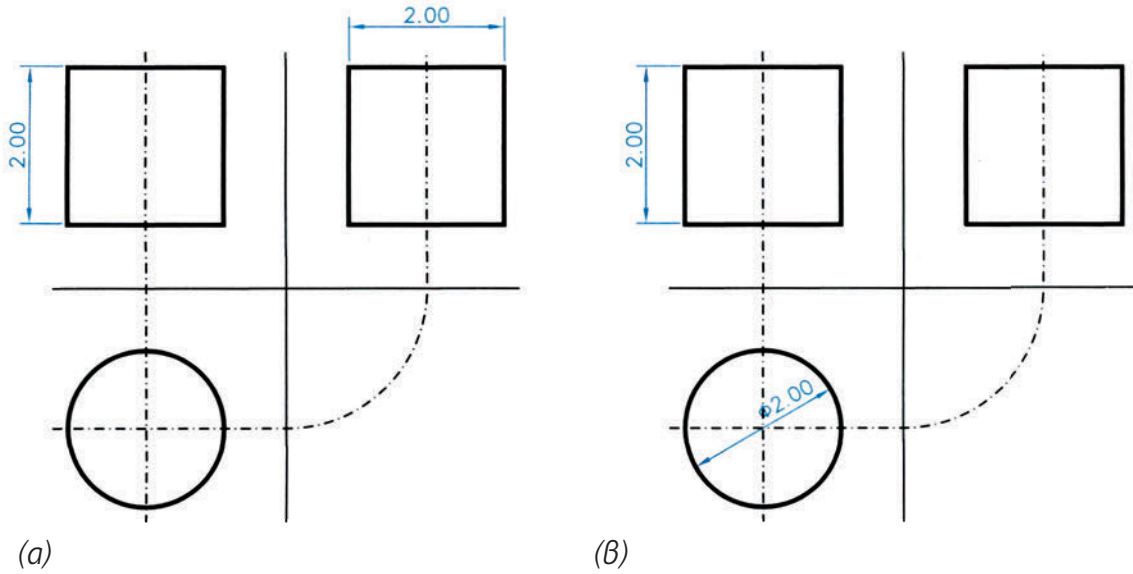


B. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΨΕΩΝ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΥ ΤΡΙΓΩΝΙΚΟΥ ΠΡΙΣΜΑΤΟΣ



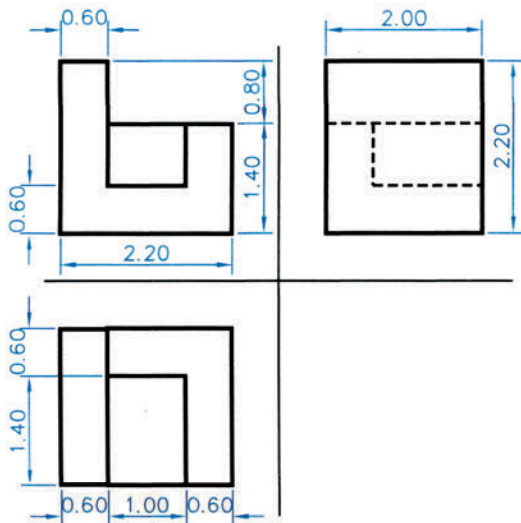
Γ. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΨΕΩΝ ΟΡΘΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ

ΕΙΚ. 9.51

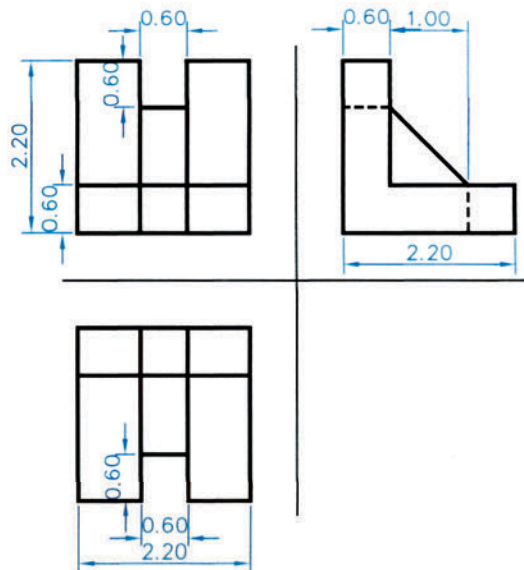


Γ. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΨΕΩΝ ΑΛΛΩΝ ΣΤΕΡΕΩΝ

ΕΙΚ. 9.52



ΕΙΚ. 9.53



III. Ασκήσεις

Να διαστασιολογήσετε σχέδια που έχετε ήδη ολοκληρώσει από τις σελίδες των ασκήσεων της παραγράφου 9.3.3. Θα επιλέξετε από ένα σχέδιο από τις ασκήσεις 1η, 4η, 6η, και 9η.

9.3.5 Τομή

I. Τι είναι η τομή

Πολλές φορές χρειάζεται να απεικονίσουμε αντικείμενα που έχουν εσωτερικές κοιλότητες ή πολύπλοκη μορφή η οποία δεν είναι εύκολο να γίνει αντιληπτή από τις όψεις τους. Όταν π.χ. βλίσουμε τις όψεις ενός κτιρίου, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε την εσωτερική του διαρρύθμιση ή τη δομή του.

Μπορούμε λοιπόν να θεωρήσουμε ότι ένα επίπεδο τέμνει το αντικείμενο σχεδίασης και το χωρίζει σε δύο τμήματα, ώστε, μετά την απομάκρυνση του ενός, να μας αποκαλύπτεται το εσωτερικό του. Το τμήμα που απομένει μπορούμε να το απεικονίσουμε σε ένα σχέδιο ορθής προβολής. Το σχέδιο που προκύπτει από μια τέτοια διαδικασία, το ονομάζουμε τομή. **Τομή**, λοιπόν, **είναι ένα σχέδιο ορθής προβολής** ενός αντικειμένου, όπως ακριβώς είναι και μια όψη του. *Τομή επίσης ονομάζουμε και τη διαδικασία με την οποία παίρνουμε ένα τέτοιο σχέδιο.*

Προφανώς, έχουμε τη δυνατότητα να "πραγματοποιήσουμε" περισσότερες από μία τομές σε ένα αντικείμενο και μάλιστα με επίπεδα διαφορετικών διευθύνσεων.

Τα σχέδια τομών συνήθως δεν παρουσιάζονται αυτόνομα, αλλά συνδυάζονται με σχέδια όψεων, στα οποία και αναφέρονται και με τα οποία συγκροτούν ενιαία σειρά σχεδίων.

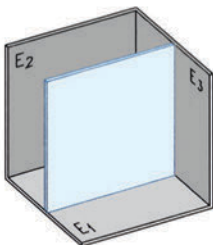
II. Παράσταση της τομής

A. ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΗΣ ΤΟΜΗΣ

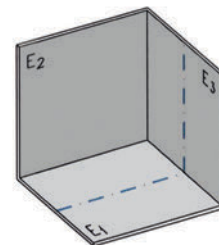
Το επίπεδο με το οποίο γίνεται τομή το ονομάζουμε **επίπεδο τομής** (εικ. 9.54).

Η θέση του προσδιορίζεται με το ίχνος του (ή τα ίχνη του), δηλαδή την ευθεία (ή τις ευθείες) τομής του, σε ένα (ή περισσότερα) από τα επίπεδα προβολής όπου είναι κάθετο. Συχνά επιλέγουμε επίπεδα τομής κατακόρυφα και παράλληλα προς το δεύτερο επίπεδο προβολής (εικ. 9.55).

εικ. 9.54

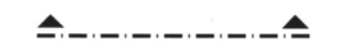


εικ. 9.55



Το ίχνος του επιπέδου τομής το σχεδιάζουμε, επάνω σε μία από τις όψεις, **με χοντρή αξονική γραμμή**, στα άκρα της οποίας **τα κατάλληλα βέλη δείχνουν το τμήμα που πρόκειται να σχεδιάσουμε** μετά την απότμηση (εικ. 9.56).

εικ. 9.56

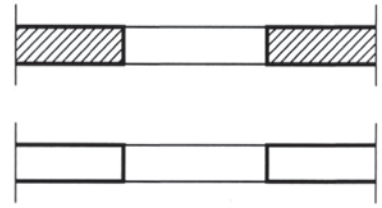


B. Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΤΟΜΗΣ

Την κοινή επιφάνειά του επιπέδου τομής με το υλικό (ή τα υλικά) του αντικειμένου την ονομάζουμε **επιφάνεια τομής** ή και **τεμνόμενη επιφάνεια**.

Η επιφάνεια αυτή παριστάνεται με διάφορους τρόπους, ανάλογα με το είδος του Τεχνικού σχεδίου στο οποίο αναφέρεται (εικ.9.57).

Τομή τοίχου με ενδιάμεσο άνοιγμα



ΕΙΚ. 9.57

Συγκεκριμένα, η επιφάνεια τομής στο μηχανολογικό σχέδιο καλύπτεται από διαγράμμιση με λεπτές βοηθητικές γραμμές υπό κλίση 45° . Όταν στο σχέδιο της τομής παρουσιάζονται δύο διαφορετικά μέρη σε επαφή, οι τεμνόμενες επιφάνειες έχουν διαγραμμίσεις με κάθετη μεταξύ τους διεύθυνση και πάλι με κλίση 45° ως προς την οριζόντια διεύθυνση.

Στο αρχιτεκτονικό σχέδιο, η τεμνόμενη επιφάνεια περικλείεται από χοντρές πλήρεις γραμμές με ή χωρίς πρόσθετη διαγράμμιση ή άλλη τονική διαφοροποίηση (εικ. 10.11, 10.24). Υπάρχει ακόμη η δυνατότητα να διαφοροποιούνται οι επιφάνειες τομής με συμβολισμό των υλικών τους. Εδώ οι τεμνόμενες επιφάνειες των διαφορετικών δομικών στοιχείων μπορούν να εμφανίζονται με ενιαία διαγράμμιση και ακόμη και με ενιαίο περίγραμμα.

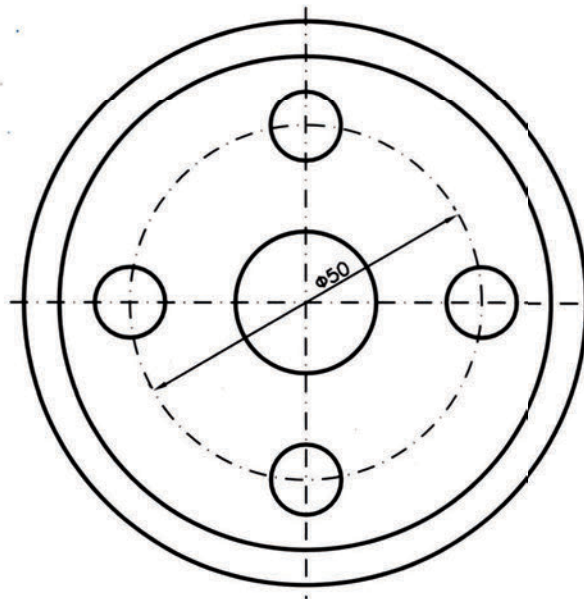
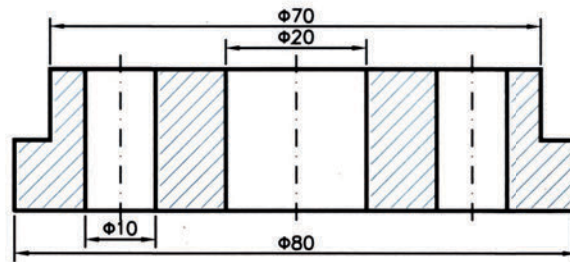
III. Παραδείγματα τομών

A. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

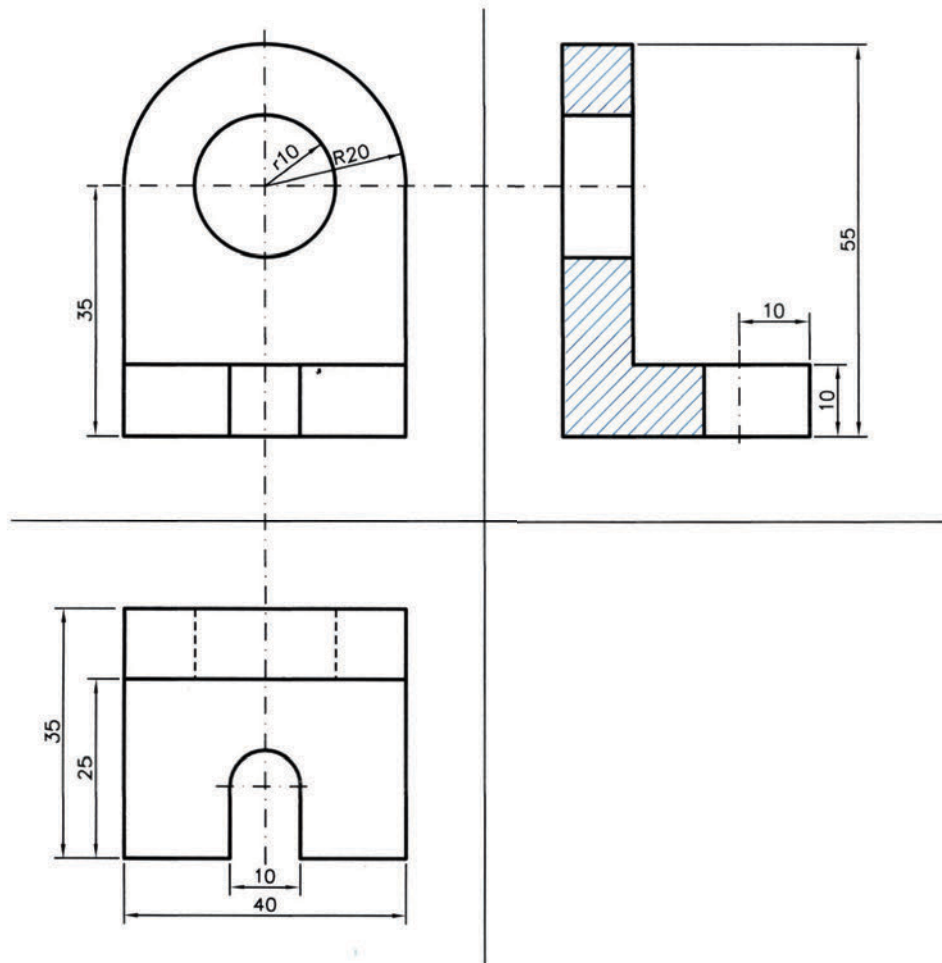
1. Στα σχέδια τομών δεν παριστάνονται ακμές του αντικειμένου που δεν είναι ορατές, δηλαδή δεν υπάρχουν διακεκομμένες γραμμές.
2. Κατά τη διαστασιολόγηση σχεδίων τομών αποφεύγουμε τη αναγραφή διαστάσεων μέσα στην τεμνόμενη επιφάνεια. Αν δεν είναι αυτό δυνατό, τότε η διαγράμμιση πρέπει να διακόπτεται στο σημείο που γράφεται η αριθμητική τιμή της διάστασης.

B. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΩΝ ΤΟΜΩΝ

ΕΙΚ. 9.58



ΕΙΚ. 9.59



IV. Άλλα είδη τομών

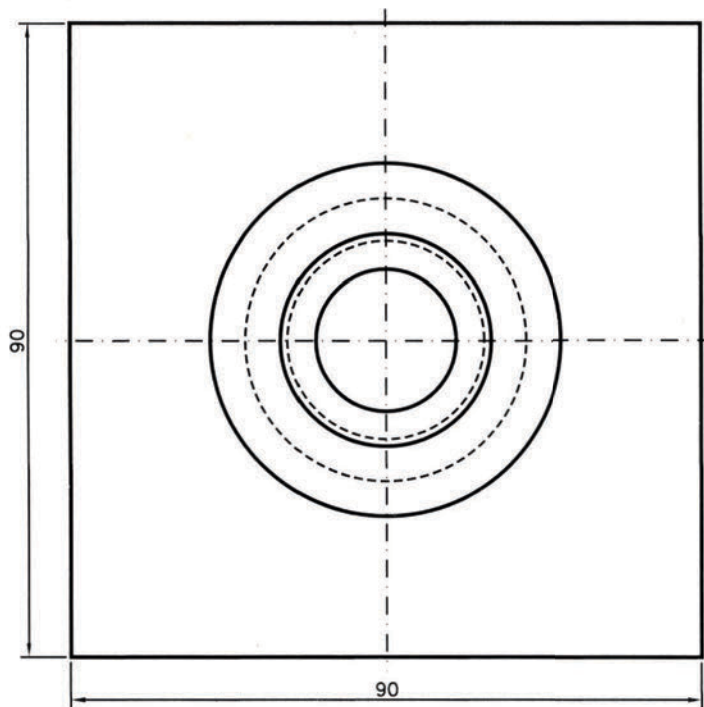
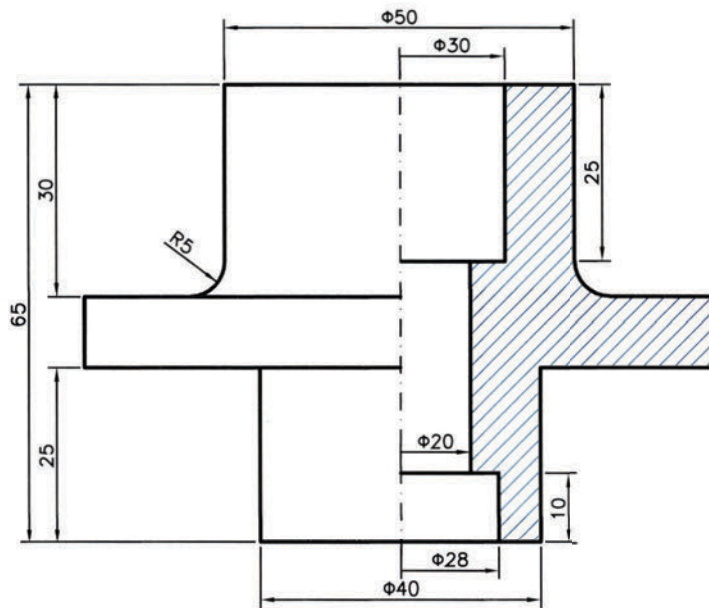
Η λέξη **ημιτομή** σημαίνει μισή τομή. Ένα σχέδιο ημιτομής είναι δηλαδή **σχέδιο τομής κατά το ήμισυ**, ενώ το υπόλοιπο τμήμα του σχεδίου (δηλαδή της ορθής προβολής) είναι όψη (κατά το ήμισυ) του αντικειμένου. Αυτό γίνεται για λόγους διευκόλυνσης, με την προϋπόθεση όμως ότι το τμήμα που παρουσιάζεται σε τομή είναι το ίδιο με εκείνο το οποίο παρουσιάζεται σε όψη.

Μεταξύ των δύο τμημάτων του σχεδίου, όψης και τομής, παρεμβάλλεται λεπτή αξονική γραμμή.

Εκτός από την ημιτομή υπάρχουν και άλλα δύο είδη τομών, η **μερική τομή** και η **τοπική τομή**. Με τη μερική τομή αποτέμνεται ένα μικρό μέρος του αντικειμένου και απομένει για σχεδίαση το υπόλοιπο, ενώ με την τοπική τομή, η οποία είναι πλήρης τομή, απεικονίζεται ένα τμήμα ενός συνόλου (π.χ. με επάλληλες τοπικές οριζόντιες τομές απεικονίζεται το πόδι ενός τραπέζιου).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΗΜΙΤΟΜΗΣ

ΕΙΚ. 9.60



9.3.6 Αξονομετρικές προβολές

I. Γενικά

Αξονομετρική προβολή ή **αξονομετρικό σχέδιο** ενός αντικειμένου ονομάζουμε μια παράλληλη **προβολή** του, **ορθή ή πλάγια, σε ένα μόνο επίπεδο προβολής**.

Σε ένα αξονομετρικό σχέδιο πρέπει να εμφανίζονται όλες οι βασικές έδρες ενός αντικειμένου.

Στην **ορθή** προβολή, οι βασικές έδρες ενός αντικειμένου πρέπει να έχουν κλίση, ενώ στην **πλάγια** προβολή, μπορούν να είναι και παράλληλες ως προς το επίπεδο προβολής.

Βασική επιδίωξη ενός αξονομετρικού σχεδίου είναι να αποδίδονται και οι τρεις διαστάσεις του χώρου, παράλληλα με τη διατήρηση του τεχνικού του χαρακτήρα.

Υπάρχουν, όπως αντιλαμβανόμαστε, δυνατότητες παρουσίασης άπειρων αξονομετρικών προβολών. Στην πράξη όμως χρησιμοποιούμε έναν πολύ περιορισμένο αριθμό από αυτές με κριτήρια τις ανάγκες τυποποίησης αλλά και την ευκολία σχεδίασης με τη χρήση απλών οργάνων (τριγώνων και διαβήτη). Θεωρείται αυτονόητο ότι οι προβολές που έχουν επικρατήσει αποδίδουν καλύτερα την πραγματική μορφή του αντικειμένου.

II. Είδη αξονομετρικών προβολών

Όπως προαναφέραμε, σε μια αξονομετρική προβολή παρουσιάζονται οι τρεις βασικές διαστάσεις. Για παράδειγμα, το σχέδιο ενός κύβου θα περιλαμβάνει όλες τις ακμές και όλες τις έδρες του. Από τη Στερεομετρία γνωρίζουμε ότι οι παράλληλες ακμές του κύβου θα είναι και στο σχέδιο παράλληλες (ανά τέσσερις). Στο σχέδιο, λοιπόν, θα έχουμε τρεις χαρακτηριστικές διευθύνσεις, μήκους, πλάτους, ύψους, από τις οποίες και θα προσδιορίζονται οι μορφές των εδρών του.

Τις διευθύνσεις αυτές τις ορίζουμε με τρεις **άξονες**, τους **x, ψ, ζ** αντίστοιχα. **Ο άξονας ζ του ύψους** σχεδιάζεται **πάντοτε κατακόρυφος**.

Η **κλίση** κάθε **άξονα**, εξαρτάται προφανώς από την κλίση της κάθε έδρας του κύβου προς το επίπεδο προβολής. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι μεγέθη διαφορετικών διευθύνσεων, τα οποία στην πραγματικότητα είναι ίσα, στο σχέδιο είναι διαφορετικά. Άρα, πρέπει να υπάρχουν **κλίμακες συσχετισμού** μεταξύ **των τριών αξόνων** σε κάθε αξονομετρική προβολή. **Οι κλίμακες αυτές προφανώς εφαρμόζονται ανεξάρτητα από την κλίμακα σχεδίασης που κάθε φορά ισχύει.**

Με βάση ακριβώς τις κλίμακες αυτές οι αξονομετρικές προβολές διακρίνονται σε τρία είδη:

- α. Τις **μονομετρικές**, όταν υπάρχει μια ενιαία κλίμακα συσχετισμού για όλα τα ζεύγη αξόνων (ανά δύο)
- β. τις **διμετρικές**, όταν υπάρχουν δύο κλίμακες (μία κοινή για τους δύο από τους άξονες και άλλη για τον τρίτο) και
- γ. τις **τριμετρικές**, όταν για κάθε ζεύγος αξόνων η κλίμακα συσχετισμού είναι διαφορετική.

Από τα είδη αυτά χρησιμοποιούμε κυρίως δύο μονομετρικές και τρεις έως τέσσερις διμετρικές, από τις οποίες μία μονομετρική και μία διμετρική είναι τυποποιημένες.

Κάθε αξονομετρική προβολή ορίζεται λοιπόν από τις διευθύνσεις των αξόνων της x , ψ , και ζ και από τις κλίμακες συσχετισμού τους. Οι διευθύνσεις των αξόνων προσδιορίζονται με τη γωνία κλίσης τους ως προς την οριζόντια διεύθυνση με κατακόρυφο πάντοτε τον άξονα ζ του ύψους.

A. ΜΟΝΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

1. Ισομετρική

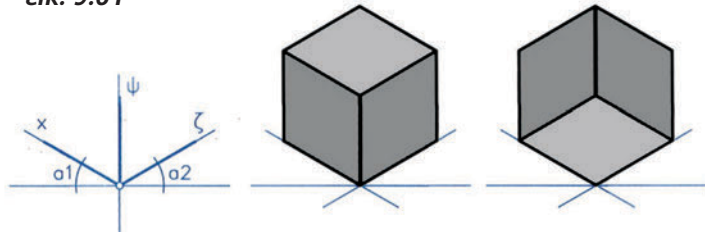
Γωνίες:

$\alpha_1 = 30^\circ, \alpha_2 = 30^\circ$

Κλίμακα συσχετισμού:

$x:\psi:\zeta=1:1:1$

ΕΙΚ. 9.61



2. Προβολή Cavalier

Γωνίες:

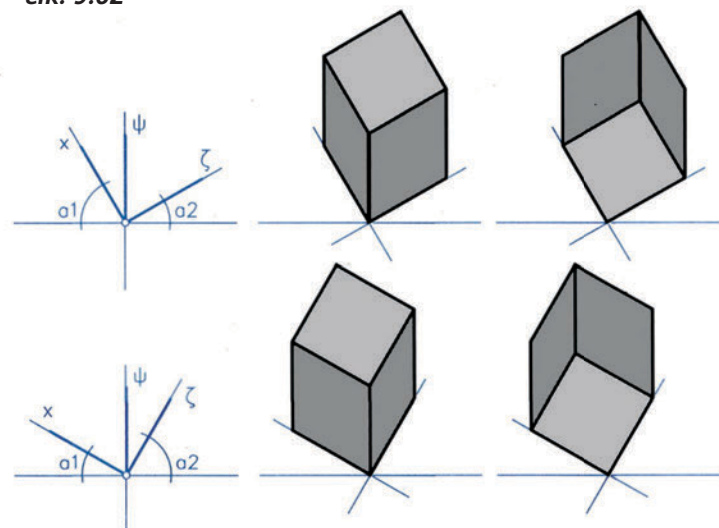
$\alpha_1 = 60^\circ, \alpha_2 = 30^\circ$ ή

$\alpha_1 = 30^\circ, \alpha_2 = 60^\circ$

Κλίμακα συσχετισμού

$x:\psi:\zeta=1:1:1$

ΕΙΚ. 9.62



B. ΔΙΜΕΤΡΙΚΕΣ ΠΡΟΒΟΛΕΣ

1. Διμετρική προβολή (τυποποιημένη)

Γωνίες:

$\alpha_1 = 7^\circ, \alpha_2 = 42^\circ$

Κλίμακες συσχετισμού

$x:\psi:\zeta=2:2:1$ ή

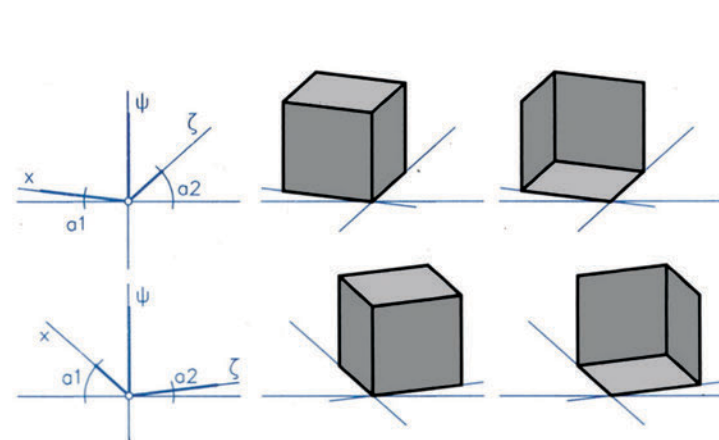
Γωνίες:

$\alpha_1 = 42^\circ, \alpha_2 = 7^\circ$

Κλίμακες συσχετισμού

$x:\psi:\zeta=1:2:2$

ΕΙΚ. 9.63



2. Προβολές Cavalier

α. Γωνίες:

$$\alpha_1 = 30^\circ, \alpha_2 = 0^\circ$$

Κλίμακες συσχέτισμού

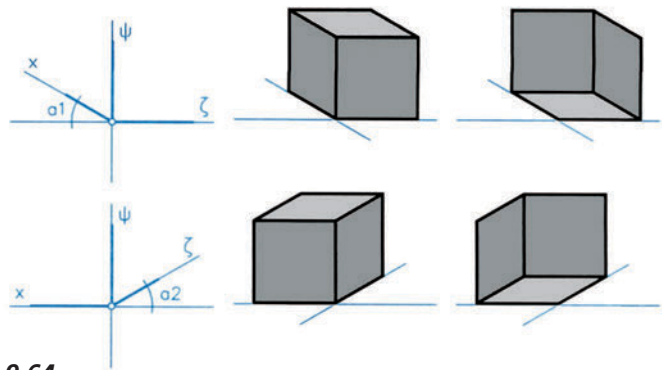
$$x:\psi:\zeta=2:3:3 \text{ ή}$$

Γωνίες:

$$\alpha_1 = 0^\circ, \alpha_2 = 30^\circ$$

Κλίμακες συσχέτισμού

$$x:\psi:\zeta=3:3:2$$



ΕΙΚ. 9.64

β. Γωνίες:

$$\alpha_1 = 45^\circ, \alpha_2 = 0^\circ$$

Κλίμακες συσχέτισμού

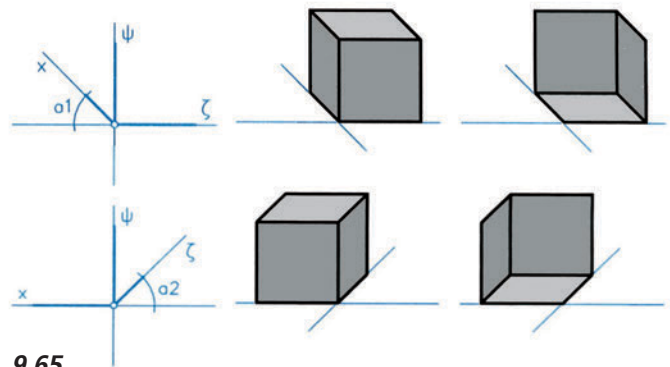
$$x:\psi:\zeta=1:2:2 \text{ ή}$$

Γωνίες:

$$\alpha_1 = 0^\circ, \alpha_2 = 45^\circ$$

Κλίμακες συσχέτισμού

$$x:\psi:\zeta=2:2:1$$



ΕΙΚ. 9.65

γ. Γωνίες:

$$\alpha_1 = 60^\circ, \alpha_2 = 0^\circ \text{ ή}$$

Κλίμακες συσχέτισμού

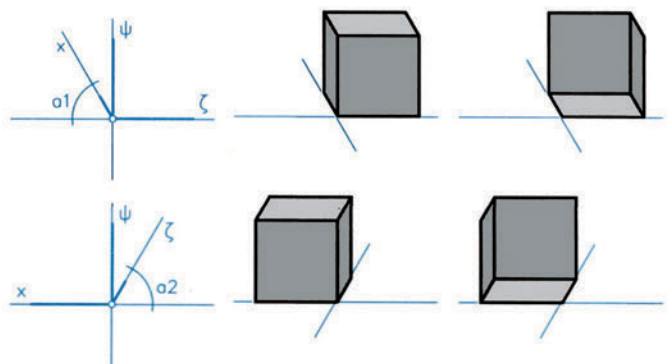
$$x:\psi:\zeta=1:3:3 \text{ ή}$$

Γωνίες:

$$\alpha_1 = 0^\circ, \alpha_2 = 60^\circ$$

Κλίμακες συσχέτισμού

$$x:\psi:\zeta=3:3:1$$



ΕΙΚ. 9.66

III. Πορεία εργασίας

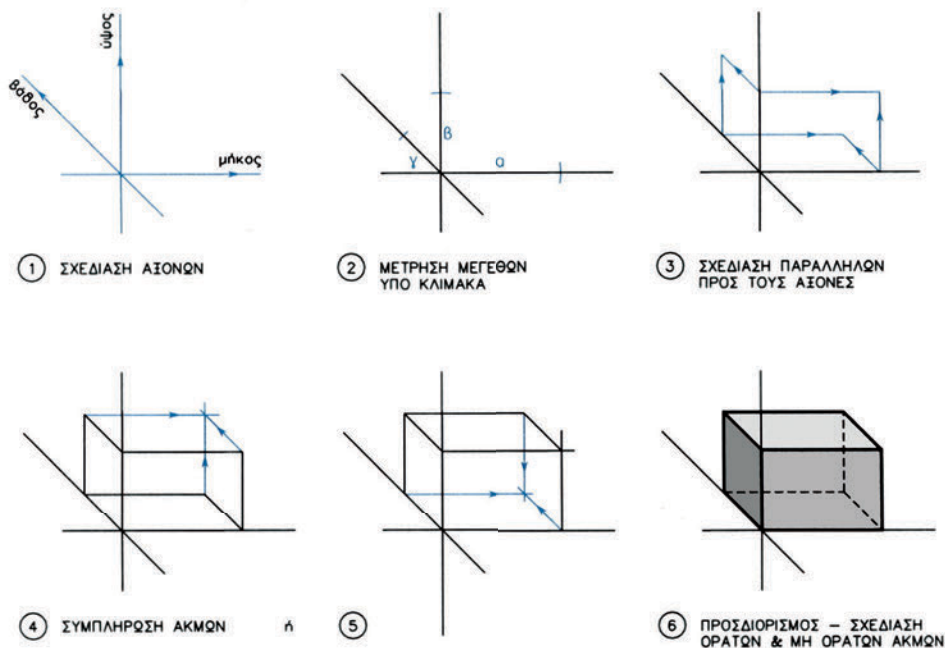
A. ΓΕΝΙΚΑ

Η πορεία εργασίας που ακολουθεί αναφέρεται σε ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο. Κάθε άλλη περίπτωση στερεού είναι δυνατό να αναχθεί σε μια διαδοχική εφαρμογή αυτής της απλής περίπτωσης, αρκεί να έχουμε αντιληφθεί σωστά την πραγματική μορφή του αντικειμένου στο χώρο.

Προς αυτή την κατεύθυνση διευκολύνει να προσπαθούμε να συληλάβουμε τα συνθετότερα στερεά ως αποτέλεσμα μιας προσθαφάιρεσης απλών όγκων, αρχίζοντας από το περίγραμμα του μεγαλύτερου όγκου του συνόλου σχεδιάζουμε διαδοχικά τους μικρότερους όγκους, οι οποίοι αφαιρούνται ή προστίθενται έως ότου καταλήξουμε στην τελική μορφή.

B. ΒΗΜΑΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΑΞΟΝΟΜΕΤΡΙΚΟΥ ΟΡΘΟΓΩΝΙΟΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΕΠΙΠΕΔΟΥ

ΕΙΚ. 9.67



IV. Παρατηρήσεις

Στο αξονομετρικό σχέδιο, έχουμε τη δυνατότητα μέτρησης μεγεθών και σχεδίασης υπό κλίμακα. Αυτό όμως ισχύει μόνο για τα ευθύγραμμα τμήματα που είναι παράλληλα προς έναν από τους άξονες.

Δεν έχουμε αντίθετα τη δυνατότητα να μετρήσουμε γωνίες παρά μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις (όπως στις έδρες που διατηρούν τη μορφή τους, στις προβολές Cavallier).

Όταν χρειάζεται να ορίσουμε τη θέση ενός σημείου στο χώρο του αντικειμένου, τότε βρίσκουμε τις αποστάσεις του (τις συντεταγμένες) από τις έδρες του αντικειμένου, **μετρώντας πάντοτε παράλληλα με τους άξονες**. Με ανάλογο τρόπο από δύο σημεία ορίζουμε μια ευθεία, ένα σχήμα κ.ο.κ.

V. Ασκήσεις

Με δεδομένα τα σχέδια των όψεων των στερεών τα οποία έχετε ήδη ολοκληρώσει στα πλαίσια των προηγούμενων ασκήσεων της παραγράφου 9.3.3:

1. Να επιλέξετε για σχεδίαση δύο στερεά, το ένα από τα οποία να περιλαμβάνει και πρισματική επιφάνεια.
2. Να καταγράψετε τα βήματα σχεδίασης σύμφωνα με αυτά.
3. Να σχεδιάσετε καθένα από τα δύο στερεά σε μια αξονομετρική προβολή, μια μονομετρική και μια διμετρική, υπό κλίμακα 2/1.

9.3.7 Ασκήσεις επανάληψης

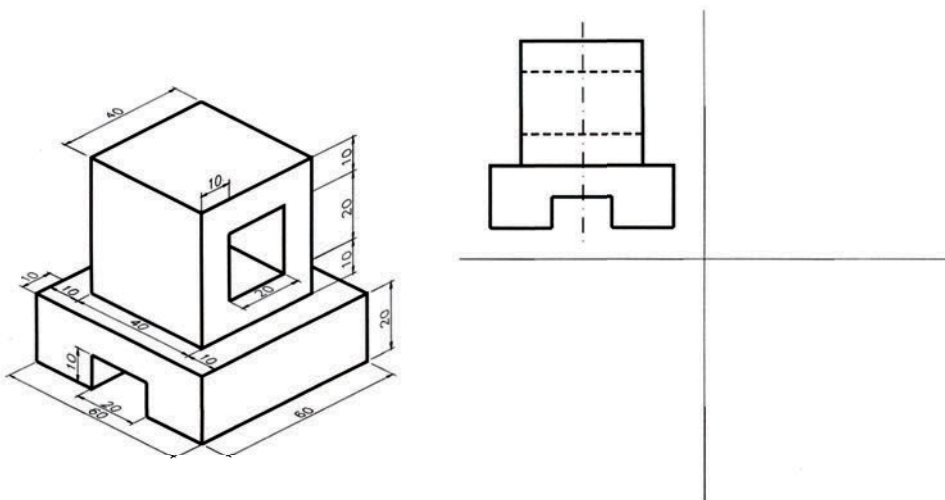
Δίδονται αξονομετρικές προβολές διάφορων αντικειμένων με τις απαραίτητες διαστάσεις : α) σε χιλιοστά, για τα σχέδια των εικόνων 9.68 και 9.69, β) σε εκατοστά, για το σχέδιο της εικόνας 9.70 και γ) σε μέτρα, για τα σχέδια των εικόνων 9.71 και 9.72. Επί πλέον δίδεται η πρόοψη για καθένα από τα αντικείμενα των εικόνων 9.68, 9.69 και 9.70.

Αφού επιλέξετε κλίμακα σχεδίασης, να σχεδιάσετε:

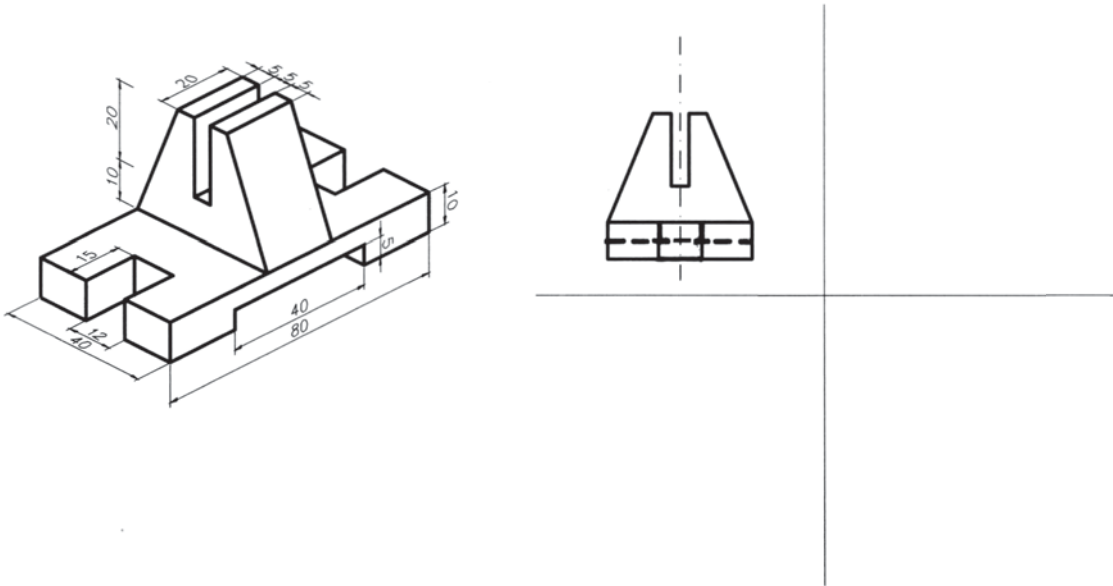
1. Τα αντικείμενα των εικόνων 9.68 και 9.69 σε διμετρική αξονομετρική προβολή, με γωνίες αξόνων $\alpha_1 = 0^\circ$ και $\alpha_2 = 45^\circ$ και κλίμακα συσχετισμού $\chi:\psi:\zeta=2:2:1$
2. Τα αντικείμενα των εικόνων 9.68, 9.69, 9.70 σε σειρά σχεδίων, που θα περιλαμβάνει κάτοψη, (αριστερή) πλάγια όψη και τομή ή ημιτομή αντί της πρόοψης, η οποία δίδεται, και
3. Τα αντικείμενα των εικόνων 9.71 και 9.72 σε σειρά σχεδίων, που θα περιλαμβάνει πρόοψη, κάτοψη και (αριστερή) πλάγια όψη.

Σε όλα τα σχέδια θα αναγράφονται οι τίτλοι (π.χ. πρόοψη, κάτοψη κτλ.) και η κλίμακα σχεδίασης.

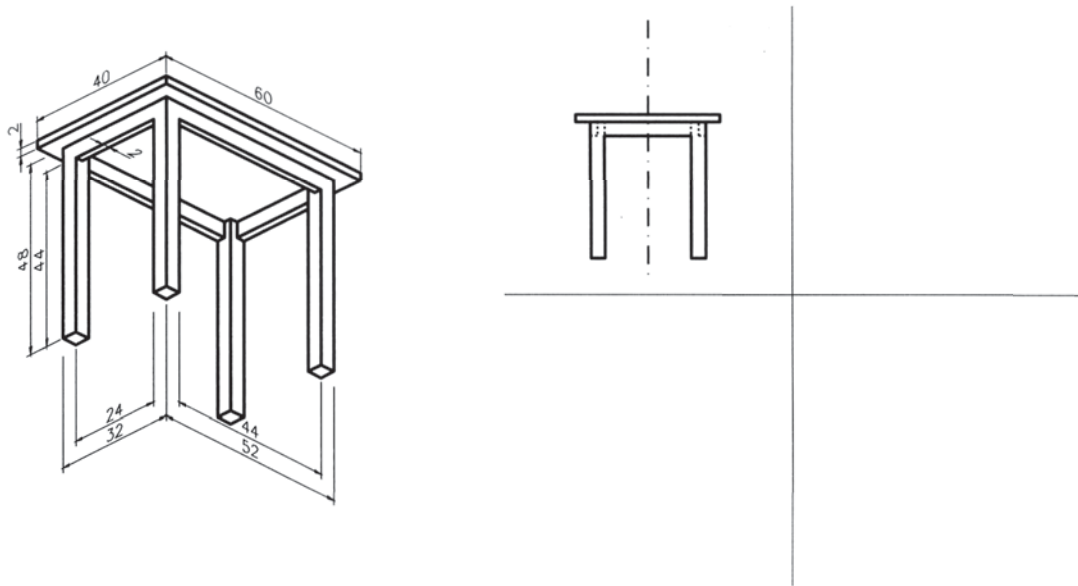
ΕΙΚ. 9.68



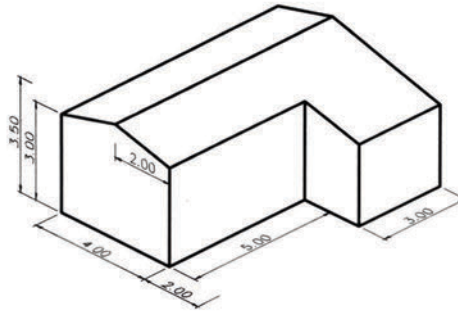
ΕΙΚ. 9.69



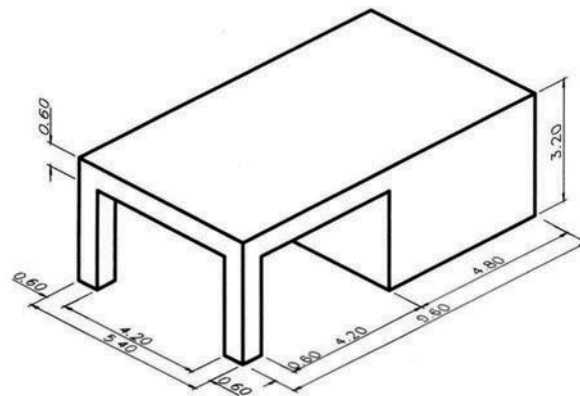
ΕΙΚ. 9.70



ΕΙΚ. 9.71



ΕΙΚ. 9.72



10

Προβολές στο αρχιτεκτονικό σχέδιο

10.1 Γενικά

10.1.1 Απεικονίσεις κτιρίων

Ο τρόπος απεικόνισης ενός αντικειμένου ακολουθεί, σε γενικές γραμμές, τις μεθόδους που αναπτύχθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

Ειδικά το αρχιτεκτονικό σχέδιο αναφέρεται σε κτιριακές κατασκευές που, σε σχέση με άλλες κατηγορίες αντικειμένων, παρουσιάζουν τις εξής ιδιαιτερότητες:

- είναι σταθερά συνδεδεμένες με το έδαφος
- έχουν μεγάλο μέγεθος
- είναι σύνθετες κατασκευές
- μας ενδιαφέρουν τόσο οι εξωτερικές όσο και οι εσωτερικές πλευρές της κατασκευής και, τέλος,
- παρουσιάζουν πολλή φορές εικαστικό ενδιαφέρον.

Η αντιμετώπιση των ιδιαιτεροτήτων αυτών οδηγεί σε:

- διαφοροποίηση στην παράσταση της κάτοψης,
- διαφοροποιήσεις στη γραμμογραφία,
- απλοποιημένες (σχεδιαστικά) ή και συμβολικές παραστάσεις στοιχείων,
- προσθήκη διάφορων ειδικών ενδείξεων (προσανατολισμού, υλικών κ.ά.).

10.1.2 Γραμμογραφία αρχιτεκτονικού σχεδίου

| ΜΟΡΦΗ ΓΡΑΜΜΗΣ | ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ | ΤΡΕΧΟΥΣΑ ΟΝΟΜΑΣΙΑ |
|--------------------------------|---|---|
| Πλήρης γραμμή χοντρή | Ονομάζεται συνήθως γραμμή τομής και αποδίδει τις ορατές ακμές μόνο των επιφανειών τομής των διάφορων στοιχείων. | Λέγεται συνήθως γραμμή τομής,* επειδή παριστάνει ακμές τεμνόμενων στοιχείων. |
| Διακεκομμένη γραμμή | Απεικονίζει μη ορατές ακμές στοιχείων, συνήθως των αποτεμνόμενων τμημάτων στις κατόψεις (π.χ. τμήματα κλιμάκων). | Διακεκομμένη γραμμή |
| Αξονική γραμμή λεπτή | Χρησιμοποιείται με τον ίδιο τρόπο αλλά σε πολύ μικρή συχνότητα. | Αξονική γραμμή |
| Πλήρης γραμμή λεπτή | Ο βασικός ρόλος της γραμμής αυτής στο αρχιτεκτονικό σχέδιο είναι να απεικονίζει τις ορατές ακμές που προβάλλονται . Επί πλέον χρησιμοποιείται για την απόδοση διαστάσεων και ως βοηθητική. | Γραμμή προβολής ή γραμμή διαστάσεων ή ακόμη και βοηθητική . |
| Γραμμή με ελεύθερο χέρι | Χρησιμοποιείται για την απόδοση στοιχείων ελεύθερου σχεδίου, όχι όμως με σταθερή σχέση πάχους προς τις άλλες γραμμές, όπως προβλέπεται στο τεχνικό σχέδιο γενικά. | Δεν υπάρχει ιδιαίτερη αναφορά. |
| Αξονική γραμμή χοντρή | Χρησιμοποιείται για την απεικόνιση της θέσης του ίχνους του ή των επιπέδων τομής στο επίπεδο προβολής και παρουσιάζεται στα σχέδια των κατόψεων. | Γραμμή παράστασης ίχνους τομής ή απλώς γραμμή τομής* |

* Στην πράξη, επειδή είναι κοινή η ονομασία “γραμμή τομής” για τις δύο γραμμές, τη γραμμή που παριστάνει ακμή επιφάνειας τομής και τη γραμμή παράστασης ίχνους τομής, η διάκριση γίνεται από τα συμφραζόμενα. Στο βιβλίο αυτό, για την αποφυγή λαθών ή παρερμηνειών, με τον όρο **“γραμμή τομής”** θα εννοούμε στο εξής αποκλειστικά την πλήρη χοντρή γραμμή που **παριστάνει ακμή επιφάνειας τομής**.

Οι **επιφάνειες τομής** μπορούν να διαφοροποιούνται επί πλέον:

- είτε με διαγράμμιση υπό κλίση 45°
- είτε με τονική διαβάθμιση (π.χ. με ράστερ)
- ή, τέλος, με απεικόνιση, όπου είναι δυνατό, του συμβολισμού των υλικών από τα οποία αποτελείται κάθε στοιχείο ή μέρος του.

10.1.3 Προϋποθέσεις - τρόπος εργασίας

I. Προϋποθέσεις

Για να σχεδιάσουμε την κάτοψη, την τομή και την όψη ενός κτιρίου, πρέπει να έχουμε σαφή εικόνα (ή γνώση) της μορφής όλων των στοιχείων από τα οποία αποτελείται η συγκεκριμένη κατασκευή.

Τα στοιχεία αυτά δίνονται συνήθως με τη μορφή:

1. απλού σκαριφήματος με τις απαραίτητες διαστάσεις, λοιπές ενδείξεις και παρατηρήσεις
2. σκαριφήματος σε κλίμακα με (ή και χωρίς) διαστάσεις και με τις απαραίτητες ενδείξεις και παρατηρήσεις
3. προσχεδίου με (ή και χωρίς) διαστάσεις και με τις απαραίτητες ενδείξεις και παρατηρήσεις. Τα παραπάνω μπορεί να συνοδεύονται και από οδηγίες γραπτές ή προφορικές.

Τα σκαριφήματα ή σχέδια που δίδονται μπορούν να είναι κατόψεις - τομές - όψεις και ακόμη αξονομετρικές προβολές με πρόσθετα στοιχεία και πληροφορίες (π.χ. υψόμετρα, διαστάσεις).

II. Οργάνωση - προετοιμασία

Η εργασία σχεδίασης προϋποθέτει:

- i) την προσεκτική ανάγνωση και αναγνώριση όλων των στοιχείων που αναφέρονται στο αντικείμενο το οποίο πρόκειται να σχεδιαστεί
- ii) την κατανόηση της αντιστοιχίας ανάμεσα στα στοιχεία των σχεδίων της κάτοψης, της τομής και της όψης
- iii) τον προσδιορισμό της σειράς των βημάτων με τα οποία θα εκτελεστεί η εργασία.

III. Πρακτικές οδηγίες

Η εργασία σχεδίασης αρχίζει συνήθως με την κάτοψη, συνεχίζεται με την τομή και ολοκληρώνεται με την όψη.

Το μέγεθος των σχεδίων σε σχέση με το μέγεθος των χαρτιών που επιλέγουμε καθορίζει το αν η σχεδίαση μιας σειράς σχεδίων (κάτοψη - τομή - όψη) που αφορούν το ίδιο κτίριο θα γίνει στον ίδιο πίνακα (χαρτί) ή σε διαφορετικούς πίνακες.

Όταν έχουμε διαφορετικούς πίνακες, η σχεδίαση της τομής και της όψης πρέπει να έχει ως αφητηρία το σχέδιο της κάτοψης. Μας εξυπηρετεί, πριν από την καθαυτό εργασία σχεδίασης, να τοποθετήσουμε το σχέδιο της κάτοψης επάνω στην πινακίδα σχεδίασης, με τρόπο ώστε να βρίσκεται προς το μέρος μας η πλευρά που θα σχεδιάσουμε.

Η οργάνωση των σχεδίων κάτοψης - τομής - όψης σε έναν πίνακα πρέπει να αντιμετωπίζεται πριν από κάθε άλλη ενέργεια, έτσι ώστε να προβλέπεται ο απαραίτητος χώρος για κάθε σχέδιο, καθώς και για όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, τίτλους, προσανατολισμό, διαστάσεις κ.ο.κ.

Η τοποθέτηση των σχεδίων και των συνακόλουθων στοιχείων τους στον πίνακα σχεδίασης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τους κανονισμούς, χωρίς όμως να παραβλέπεται η αισθητική ποιότητα του τελικού αποτελέσματος.

IV. Πορεία εργασίας

Η εργασία σχεδίασης πρέπει να πραγματοποιείται σε βήματα, με τη σταδιακή προσέγγιση της τελικής μορφής του σχεδίου. Στην αρχή προσδιορίζεται η μορφή του συνόλου (περίγραμμα κτιρίου) και στη συνέχεια διαμορφώνονται οι επιμέρους χώροι με τα στοιχεία (τοίχους, ανοίγματα κ.ά.) που τους συγκροτούν. Συμπληρώνεται, τέλος, με τις απαραίτητες ενδείξεις (διαστάσεις, τίτλους, σύμβολα, διαγραμμώσεις κ.ά.).

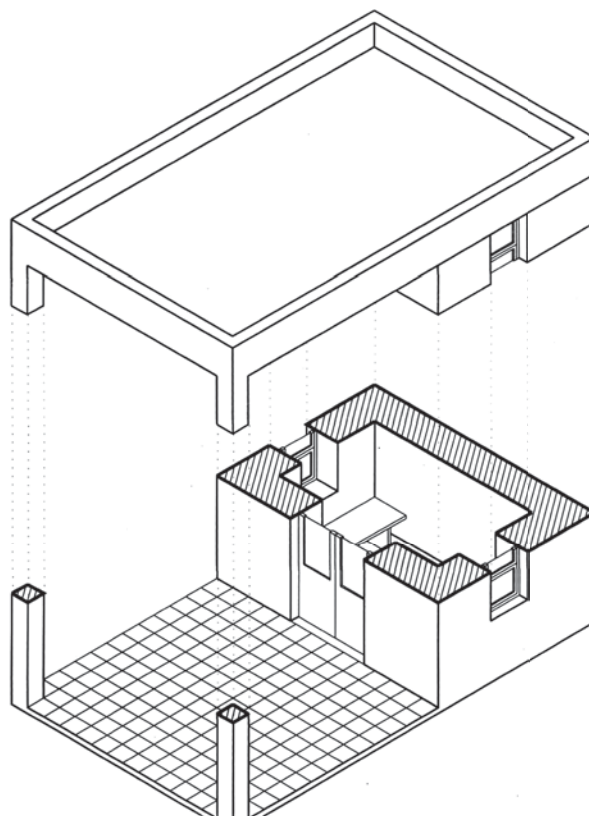
Γενικά, η σχεδίαση πραγματοποιείται σε δύο φάσεις. Στην α' φάση εργαζόμαστε με στόχο "το στήσιμο" του σχεδίου. Στη δεύτερη φάση, και αφού προηγηθεί προσεκτικός έλεγχος, ώστε να είναι δυνατό να γίνουν "ανώδυνα" τυχόν συμπληρώσεις και διορθώσεις, δίνουμε στο σχέδιο την οριστική μορφή του.

10.2 Κάτοψη

10.2.1 Τι είναι η κάτοψη;

Κάτοψη ενός κτιρίου (ή χώρου) είναι ένα **σχέδιο τομής** με οριζόντιο επίπεδο σε στάθμη που επιλέγουμε ανάμεσα στο δάπεδο και στην οροφή του. Το οριζόντιο επίπεδο τομής χωρίζει το κτίριο σε δύο τμήματα, από τα οποία θεωρούμε ότι αποκόπεται και απομακρύνεται το ανώτερο, ώστε να παραμείνει μόνο το ένα τμήμα, αυτό που βρίσκεται κάτω από το επίπεδο τομής (εικ. 10.1).

εικ. 10.1



10.2.2 Χαρακτηρισμός κατόψεων

Κάθε σχέδιο κάτοψης χαρακτηρίζεται από το χώρο του κτιρίου, του οποίου το επίπεδο χρήσης παρουσιάζεται στο σχέδιο. Έτσι έχουμε κάτοψη υπογείου, ισογείου, Α', Β', Γ' κ.ο.κ., ορόφου, δώματος ή κάτοψη υπνοδωματίου, κουζίνας κ.ο.κ.

Όταν έχουμε πολυώροφα κτίρια, τότε πρέπει να σχεδιάσουμε για κάθε όροφο ξεχωριστό σχέδιο κάτοψης.

10.2.3 Ποια είναι τα στοιχεία που περιλαμβάνει ένα σχέδιο κάτοψης;

Γενικά, το σχέδιο της κάτοψης πρέπει να περιλαμβάνει, κατά τη μορφή, τη θέση και το μέγεθος, τα εξής στοιχεία:

- A. Την επιφάνεια της τομής, δηλαδή τα στοιχεία που τέμνονται (π.χ. τοίχους, πόρτες, παράθυρα, σταθερά έπιπλα κ.ά.).
- B. Όλα τα (ορατά) στοιχεία που βρίσκονται κάτω από το επίπεδο τομής και επομένως προβάλλονται, όπως χαμηλούς τοίχους, έπιπλα, μορφές υλικών (π.χ. πλακόστρωτα) κ.ά.
- Γ. Ενδείξεις κάθε είδους (π.χ. διαστάσεις, τίτλους, παρατηρήσεις, ενδείξεις προσανατολισμού κ.ο.κ.).

10.2.4 Εργασία σχεδίασης

1. Παράδειγμα θέματος

1. **Τίτλος:** ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ ΑΝΑΜΟΝΗΣ

2. **Περιγραφή:**

Το κτίριο αποτελείται από έναν κλειστό και ένα στεγασμένο χώρο. Η κατασκευή συγκροτείται από τοίχους πάχους 0,60 μ. και από δύο υποστηλώματα με διαστάσεις 0.30x0.30 μ. Οι πλάκες του εξωτερικού χώρου έχουν διαστάσεις 0.30x0.30 μ. Η στάθμη του χώρου είναι υπερυψωμένη ως προς το φυσικό έδαφος κατά 0.10 μ. Στον κλειστό χώρο υπάρχουν δύο σταθεροί πάγκοι.

3. **Δεδομένα:**

Δίδεται σκαρίφημα κάτοψης του περιπτέρου, στο οποίο περιλαμβάνονται οι απαιτούμενες διαστάσεις, ενδείξεις προσανατολισμού και άλλες πληροφορίες.

4. **Ζητούμενα:**

Ζητείται να σχεδιαστεί η κάτοψή του, σε κλίμακα 1/100.

Στην κάτοψη θα περιλαμβάνονται:

- A. Τα στοιχεία που τέμνονται (τοίχοι, υποστηλώματα, πόρτες, παράθυρα).
- B. Τα στοιχεία που προβάλλονται (έπιπλα, πλακόστρωτα).
- Γ. Ενδείξεις (προσανατολισμού, γενικές διαστάσεις, τίτλοι).

Ειδικές οδηγίες:

Ορισμένα από τα στοιχεία τα οποία δεν προσδιορίζονται στο συγκεκριμένο θέμα θα ληφθούν σύμφωνα με όσα έχετε διδαχτεί (π.χ. πάχη γραμμών), ενώ άλλα (π.χ. διαστάσεις) θα ληφθούν κατ' εκτίμηση και σε αναλογία προς τα υπόλοιπα μεγέθη.

II. Πορεία εργασίας

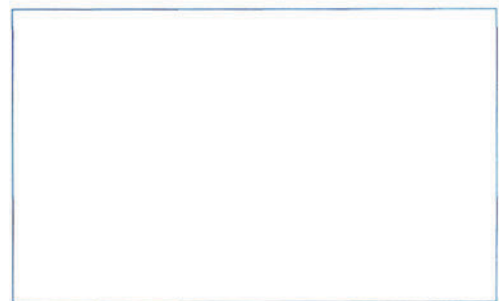
Η πορεία εργασίας που ακολουθεί αναφέρεται στη σχεδίαση του θέματος που περιγράφεται προηγουμένως και περιλαμβάνει, σε ένα απλό παράδειγμα, τα τυπικά στοιχεία ενός σχεδίου κάτοψης.

Α' ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Κατά την α' φάση σχεδίασης εργαζόμαστε με σκληρό μολύβι χαράσσοντας **πολύ ελαφρές** γραμμές, ανεξάρτητα από την τελική μορφή τους (πάχος, είδος), ώστε να υπάρχει η ευχέρεια αλλαγών.

1ο βήμα

Σχεδιάζουμε το περίγραμμα που περιλαμβάνει το κτίριο μαζί με το στεγασμένο χώρο (εικ. 10.2).



ΕΙΚ. 10.2

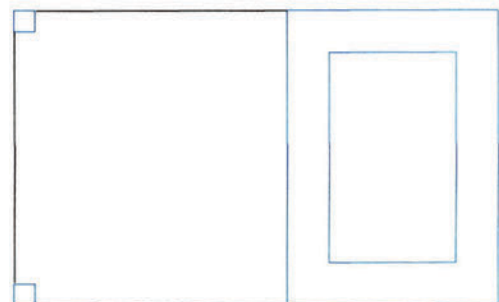
2ο βήμα

Σχεδιάζουμε:

α. τους τοίχους του κτιρίου και

β. τα υποστηλώματα

(εικ. 10.3).



ΕΙΚ. 10.3

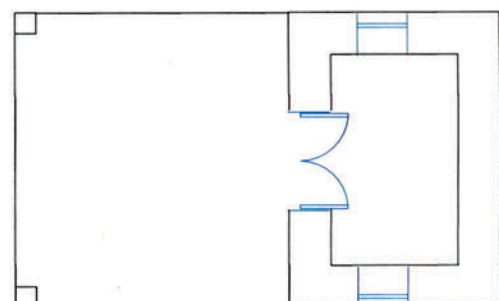
3ο βήμα

Σχεδιάζουμε:

α. τις θέσεις των ανοιγμάτων (θυρών, παραθύρων) και

β. τα αντίστοιχα φύλλα

(εικ. 10.4).

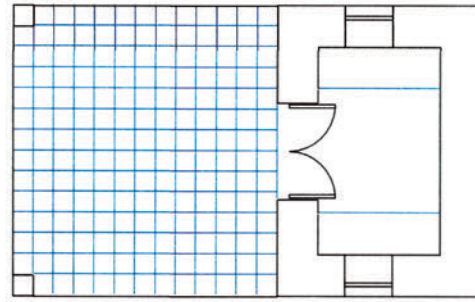


ΕΙΚ. 10.4

4ο βήμα

Σχεδιάζουμε τα στοιχεία που προβάλλονται:

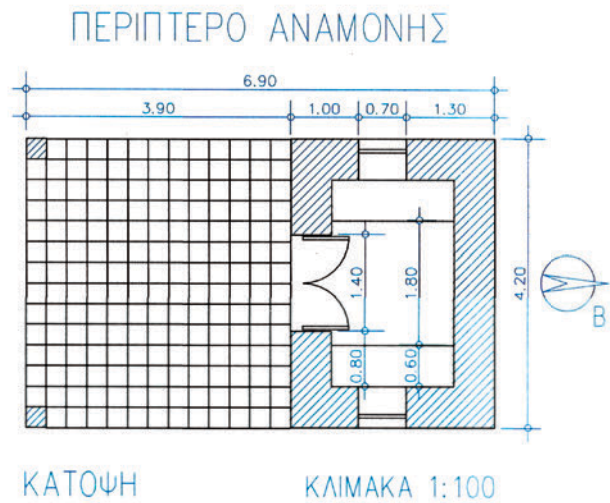
- α. τα σταθερά έπιπλα (πάγκους) και
- β. το πλάκόστρωτο
(εικ. 10.5).



ΕΙΚ. 10.5

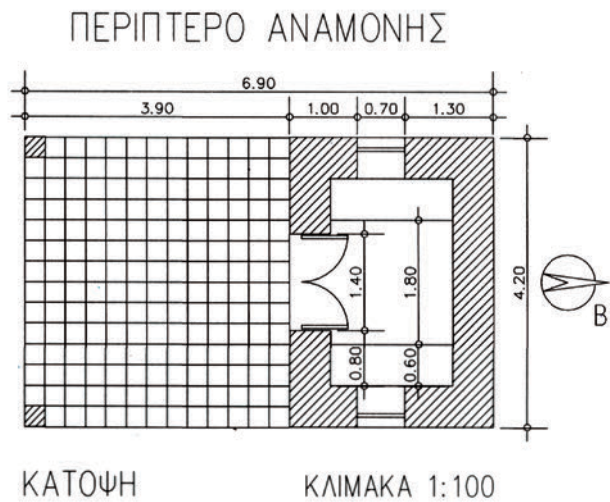
5ο βήμα

Σχεδιάζουμε τις θέσεις ενδείξεων και συμβολισμών (διαγραμμίσεων, τίτλων, διαστάσεων, προσανατολισμού κτλ.)
(εικ. 10.6).



ΕΙΚ. 10.6

Μορφή της κάτοψης μετά την α' φάση σχεδίασης (εικ. 10.7).



ΕΙΚ. 10.7

ΕΛΕΓΧΟΣ - ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΙΣ

Προβαίνουμε σε συμπληρώσεις και διορθώσεις, ελέγχοντας, με την ίδια σειρά, όσα προηγουμένως σχεδιάσαμε.

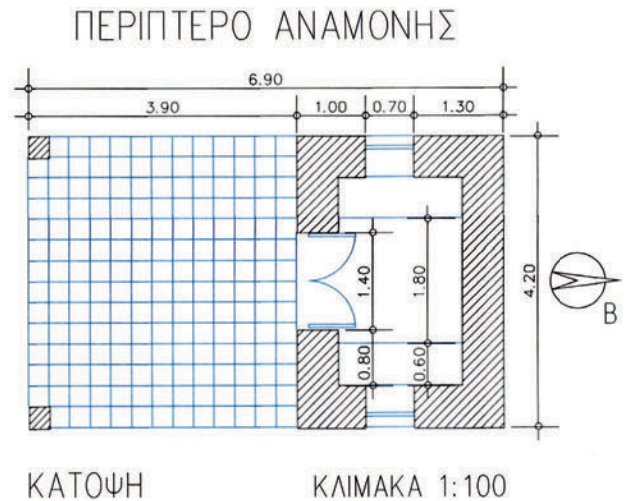
Β' ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Κατά τη β' φάση σχεδίασης αποδίδουμε στις γραμμές την τελική μορφή τους (είδος - πάχος), αρχίζοντας από τις λεπτότερες γραμμές, π.χ. τις γραμμές των υλικών, και καταλήγοντας στις γραμμές των στοιχείων που τέμνονται.

6ο βήμα

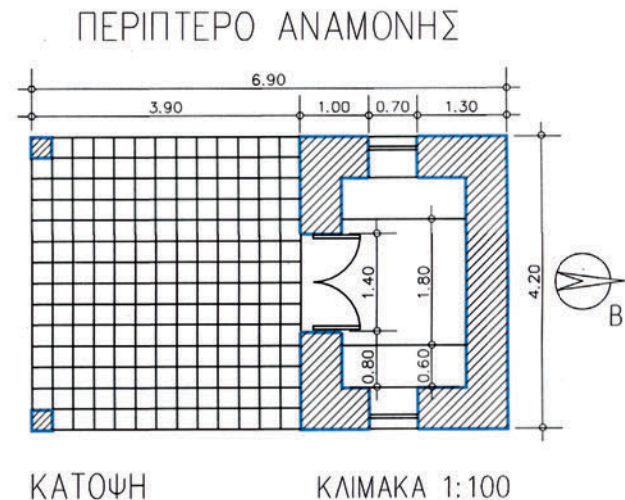
Σχεδιάζουμε τα στοιχεία που προβάλλονται:

- α. τα φύλλα θυρών, παραθύρων
- β. τους πάγκους
- γ. το πηλακόστρωτο
(εικ. 10.8).

**ΕΙΚ. 10.8****7ο βήμα**

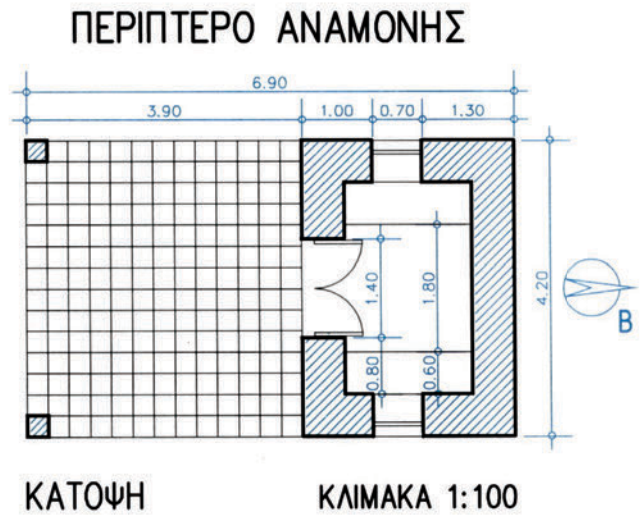
Σχεδιάζουμε τα στοιχεία που τέμνονται:

- α. τους τοίχους και
- β. τα υποστηλώματα
(εικ. 10.9).

**ΕΙΚ. 10.9**

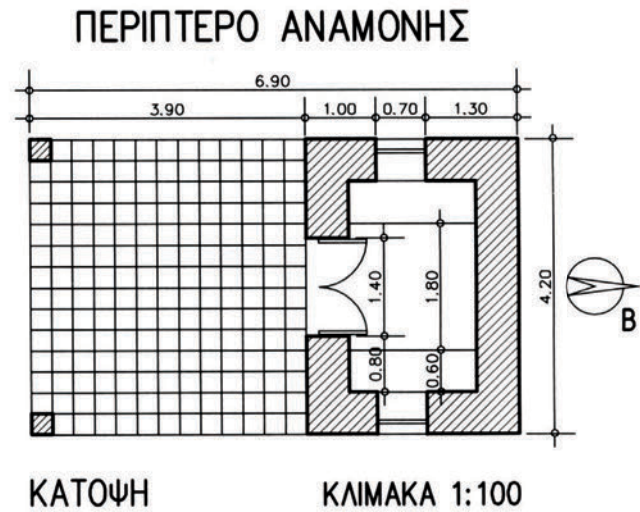
9ο βήμα

Σχεδιάζουμε ενδείξεις και συμβολισμούς (διαγραμμίσεις, τίτλους, διαστάσεις, προσανατολισμό κτλ.) (εικ. 10.10).



ΕΙΚ. 10.10

Τελική μορφή του σχεδίου της κάτοψης (εικ. 10.11).



ΕΙΚ. 10.11

10.2.5 Άσκηση

1. **Τίτλος:** ΞΕΝΩΝΑΣ ΕΞΟΧΙΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

2. **Περιγραφή:**

Το κτίριο αποτελείται από δύο χώρους, ένα χώρο ύπνου και ένα λουτρό. Η κατασκευή του συγκροτείται από τοίχους, από τους οποίους οι δύο εξωτερικοί έχουν πάχος 0,50 μ., ενώ οι υπόλοιποι 0,10 μ. Οι πλάκες του εξωτερικού χώρου έχουν διαστάσεις 0.30x0.30 μ. Η στάθμη του χώρου είναι υπερυψωμένη ως προς το φυσικό έδαφος κατά 0.10 μ. Μέσα στους χώρους αυτούς υπάρχουν απλά έπιπλα που παριστάνονται με σχηματοποιημένη μορφή.

3. Δεδομένα:

Δίδεται σκαρίφημα κάτοψης του ξενώνα, σε κλίμακα 1/50, στο οποίο περιλαμβάνονται οι απαιτούμενες διαστάσεις, ενδείξεις και άλλες πληροφορίες (εικ. 10.12).

4. Ζητούμενα:

Ζητείται να σχεδιαστεί η κάτοψη του ξενώνα, σε κλίμακα 1/50.

Στην κάτοψη θα περιλαμβάνονται:

A. Τα στοιχεία που τέμνονται (τοίχοι, πόρτες, παράθυρα κ.ά.).

B. Τα στοιχεία που προβάλλονται (έπιπλα, πηλακόστρωτα κ.ά.).

Γ. Ενδείξεις (προσανατολισμού, γενικές διαστάσεις, τίτλοι).

Γενικές οδηγίες

Πριν από κάθε άλλη ενέργεια:

i) Θα διαβάσετε προσεκτικά την εκφώνηση της άσκησης, ώστε να γνωρίζετε τι ακριβώς πρόκειται να σχεδιάσετε.

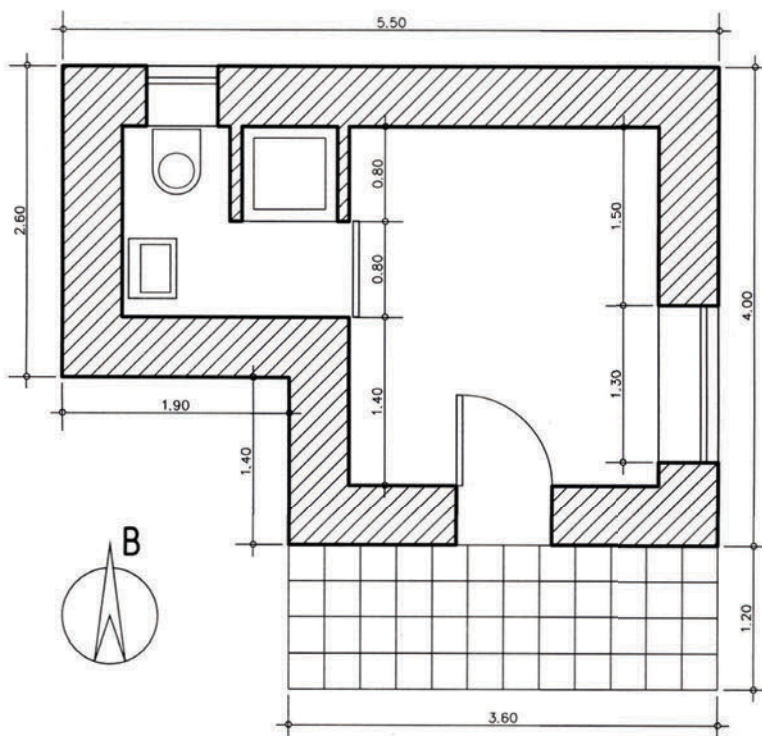
ii) Θα αναζητήσετε και θα προσδιορίσετε τα στοιχεία που αναφέρονται στο σκαρίφημα της κάτοψης που συνοδεύει την άσκηση.

iii) Θα προσδιορίσετε τη σειρά των βημάτων που θα ακολουθήσετε κατά την εκτέλεση της εργασίας σας. Θα λάβετε υπόψη την αντίστοιχη πορεία εργασίας του παραδείγματος της παρ. 10.2.4, την οποία θα τροποποιήσετε στο βαθμό που κρίνετε ότι είναι αναγκαίο.

Ειδικές οδηγίες

Ορισμένα από τα στοιχεία τα οποία δεν προσδιορίζονται στο συγκεκριμένο θέμα θα ληφθούν σύμφωνα με όσα έχετε διδαχτεί (π.χ. πάχη γραμμών), ενώ άλλα (π.χ. επιμέρους διαστάσεις) θα ληφθούν κατ' εκτίμηση και σε αναλογία προς τα υπόλοιπα μεγέθη.

ΕΙΚ. 10.12



10.3 Τομή

10.3.1 Τι είναι η τομή;

Τομή είναι ένα σχέδιο ορθής προβολής μιας τομής του κτιρίου, με κατακόρυφο επίπεδο, παράλληλο, συνήθως, με μια από τις εξωτερικές πλευρές του κτιρίου.

Το κατακόρυφο επίπεδο τομής χωρίζει το κτίριο σε δύο τμήματα, από τα οποία το ένα θεωρούμε ότι αποκόπτεται και απομακρύνεται, ώστε να παραμείνει μόνο το ένα τμήμα, αυτό που βρίσκεται πίσω (σε σχέση με τον παρατηρητή) από το *επίπεδο τομής* (εικ. 10.13).

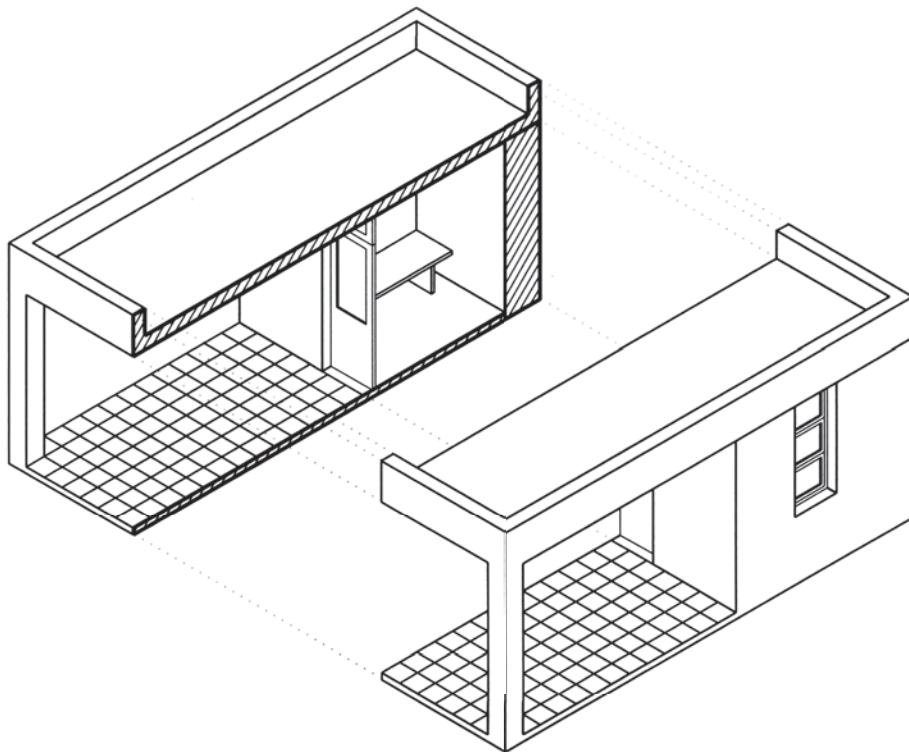
Το επίπεδο τομής φροντίζουμε:

- α. να τέμνει το κτίριο στο σύνολό του και
- β. να τέμνει τα πλέον ενδιαφέροντα σημεία, π.χ. πόρτες, παράθυρα.

Σημειώνουμε

- Στις τομές όλα τα ανοίγματα (πόρτες, παράθυρα) που τέμνονται παρουσιάζονται κλειστά.

εικ. 10.13



10.3.2 Χαρακτηρισμός τομών

1. Οι τομές χαρακτηρίζονται συνήθως με τα κεφαλαία γράμματα που καταγράφονται στα άκρα τους (στα βέλη), στο σχέδιο της κάτοψης όπου και παραπέμπουν
π.χ. ΤΟΜΗ Α-Α, ΤΟΜΗ Β-Β
2. Ακόμη, χαρακτηρίζονται ως επιμήκεις ή κατά μήκος, όταν το κτίριο (ή ο χώρος) τέμνεται κατά τη διεύθυνση του μήκους, και **εγκάρσιες** ή **κατά πλάτος**, όταν το κτίριο (ή ο χώρος) τέμνεται κατά τη διεύθυνση του πλάτους.

10.3.3 Παράσταση της τομής

Η θέση του επιπέδου τομής ορίζεται στο σχέδιο της κάτοψης με τη χαρακτηριστική χοντρή αξονική γραμμή και τα αντίστοιχα βέλη στα άκρα της. Η γραμμή αυτή παριστάνει την τομή του επιπέδου τομής του κτιρίου με το οριζόντιο επίπεδο προβολής (του σχεδίου της κάτοψης), ενώ τα βέλη δείχνουν το τμήμα του κτιρίου το οποίο απομένει μετά την αποκοπή από το επίπεδο τομής.

10.3.4 Ποια είναι τα στοιχεία που περιλαμβάνει ένα σχέδιο τομής;

Το σχέδιο της τομής πρέπει να περιλαμβάνει, κατά τη μορφή, τη θέση και το μέγεθος, τα εξής στοιχεία:

- A. Την επιφάνεια της τομής, δηλαδή τη γραμμή του εδάφους και τα στοιχεία που τέμνονται (π.χ. τοίχους, πόρτες, παράθυρα, σταθερά έπιπλα κ.ά.).
- B. Τα στοιχεία που προβάλλονται και βρίσκονται πίσω από το επίπεδο τομής (π.χ. τοίχους, πόρτες, παράθυρα, έπιπλα κ.ά.).
- Γ. Ενδείξεις κάθε είδους (π.χ. υψόμετρα, τίτλους, παρατηρήσεις).

10.3.5 Εργασία σχεδίασης

1. Παράδειγμα θέματος

1. **Τίτλος:** ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ ΑΝΑΜΟΝΗΣ
2. **Περιγραφή:** Όπως στο θέμα της παραγράφου 10.2.4.
3. **Δεδομένα:**

Ως δεδομένη πρέπει να θεωρηθεί η κάτοψη, που έχει σχεδιαστεί προηγουμένως, από την οποία και θα ληφθούν όσα στοιχεία είναι απαραίτητα.

Δίδεται επί πλέον σκαρίφημα τομής του περιπτέρου, στο οποίο περιλαμβάνονται οι απαιτούμενες διαστάσεις, υψόμετρα και άλλες πληροφορίες.

4. Ζητούμενα:

Ζητείται να σχεδιαστεί η τομή του περιπτέρου, σε κλίμακα 1/100.

Στην τομή θα περιλαμβάνονται:

- A. Τα στοιχεία που τέμνονται (π.χ. έδαφος, τοίχοι, πόρτες, πατώματα κ.ά.).
- B. Τα στοιχεία που προβάλλονται πίσω από το επίπεδο τομής (π.χ. υποστηλώματα, τοίχοι, παράθυρα, έπιπλα).
- Γ. Ενδείξεις (διαγραμμώσεις, υψόμετρα, τίτλοι).

Ειδικές οδηγίες

Ορισμένα από τα στοιχεία τα οποία δεν προσδιορίζονται στο συγκεκριμένο θέμα θα ληφθούν σύμφωνα με όσα έχετε διδαχτεί (π.χ. πάχη γραμμών), ενώ άλλα (π.χ. σταθερά έπιπλα, διαστάσεις) θα ληφθούν κατ' εκτίμηση και σε αναλογία προς τα υπόλοιπα μεγέθη.

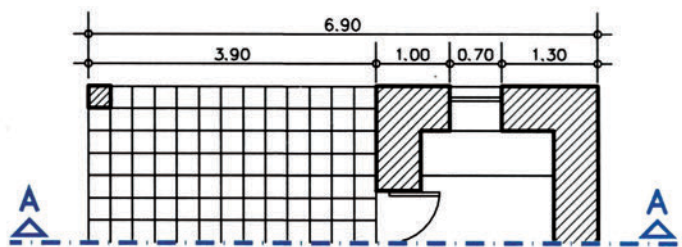
II. Πορεία εργασίας

Η πορεία εργασίας που ακολουθεί αναφέρεται στη σχεδίαση του θέματος που περιγράφεται προηγουμένως, και περιλαμβάνει, σε ένα απλό παράδειγμα, τα τυπικά στοιχεία ενός σχεδίου τομής.

A' ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Κατά την α' φάση σχεδίασης εργαζόμαστε με σκληρό μολύβι χαράσσοντας πολύ ελαφρές γραμμές, ανεξάρτητα από την τελική μορφή τους (πάχος, είδος), ώστε να υπάρχει η ευχέρεια αλλαγών.

εικ. 10.14



1ο βήμα

Σχεδιάζουμε:

- α. τη γραμμή του εδάφους
- β. το γενικό περίγραμμα του όγκου του κτιρίου (εικ. 10.15).

εικ. 10.15

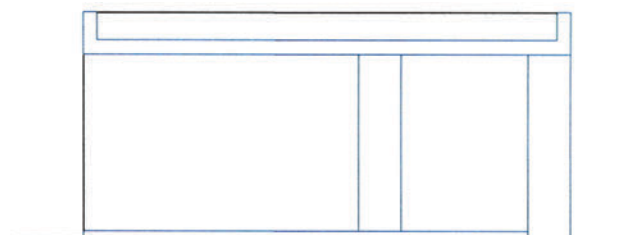


2ο βήμα

Σχεδιάζουμε από την επιφάνεια τομής:

- α. τους τοίχους του κτιρίου (με προβολή από την κάτωψη) και
- β. την πλάκα που καλύπτει τους χώρους και το δάπεδο (εικ. 10.16).

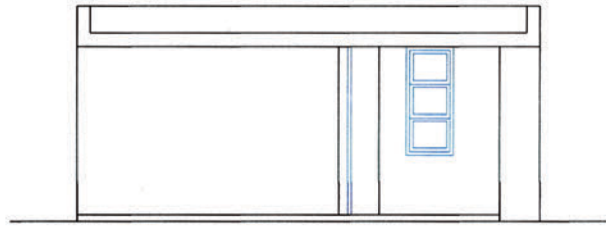
εικ. 10.16



3ο βήμα

Σχεδιάζουμε τις θέσεις και τα αντίστοιχα φύλλα των ανοιγμάτων, τα οποία:

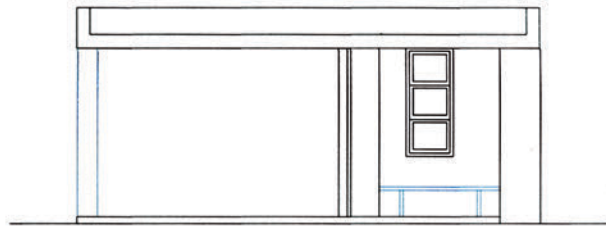
- α. τέμνονται (θύρας) και
 - β. προβάλλονται (παραθύρου)
- (εικ. 10.17).



ΕΙΚ. 10.17

4ο βήμα

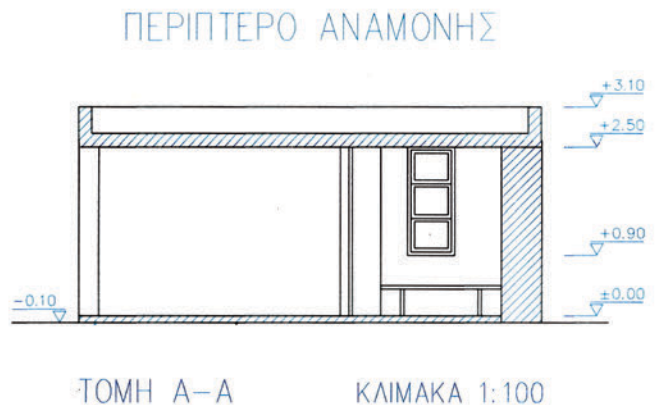
Σχεδιάζουμε τα λοιπά στοιχεία που προβάλλονται (υποστήλωμα και πάγκο) (εικ. 10.18).



ΕΙΚ. 10.18

5ο βήμα

Σχεδιάζουμε τις ενδείξεις και τους συμβολισμούς (διαγραμμίσεις, τίτλους, υψόμετρα κτλ.) (εικ. 10.19).



ΕΙΚ. 10.19

Μορφή του σχεδίου μετά την ολοκλήρωση της α' φάσης σχεδίασης (εικ. 10.20)



ΕΙΚ. 10.20

ΕΛΕΓΧΟΣ - ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΙΣ

Προβαίνουμε σε συμπληρώσεις και διορθώσεις, ελέγχοντας, με την ίδια σειρά, όσα προηγουμένως σχεδιάσαμε.

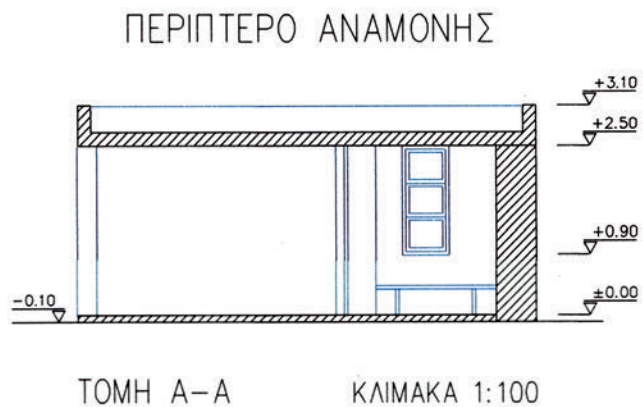
Β' ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Κατά τη β' φάση σχεδίασης αποδίδουμε στις γραμμές την τελική μορφή τους (είδος - πάχος), αρχίζοντας από τις λεπτότερες γραμμές, π.χ. των υλικών και καταλήγοντας στις γραμμές των στοιχείων που τέμνονται.

6ο βήμα

Σχεδιάζουμε τα προβαλλόμενα στοιχεία:

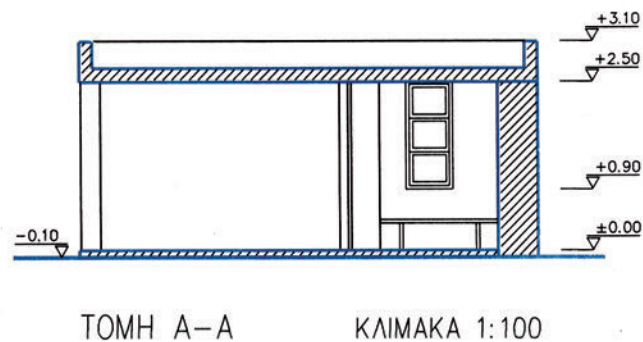
- α. το υποστήλωμα
- β. τα ανοίγματα στους τοίχους
- γ. τα φύλλα των θυρών, παραθύρων κ. ά. (εικ. 10.21).



ΕΙΚ. 10.21

7ο βήμα

Σχεδιάζουμε τη γραμμή του εδάφους και τα τεμνόμενα στοιχεία (πλάκες, τοίχους) (εικ. 10.22).



ΕΙΚ. 10.22

8ο βήμα

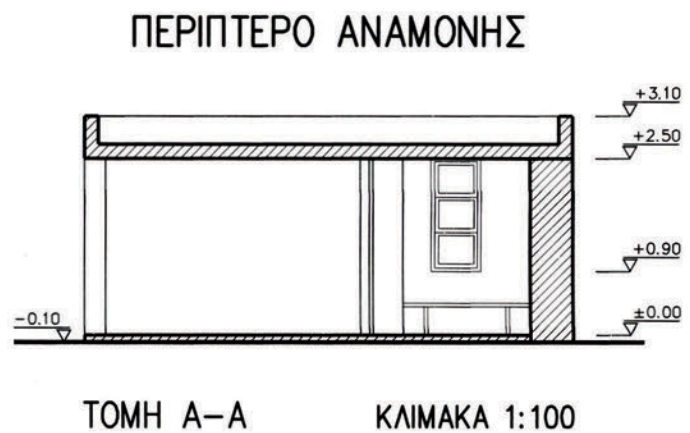
Σχεδιάζουμε:

- α. τίτλους
- β. ενδείξεις (διαγραμμώσεις, υψόμετρα) (εικ. 10.23).



ΕΙΚ. 10.23

Τελική μορφή του σχεδίου της τομής (εικ. 10.24).



ΕΙΚ. 10.24

10.3.6 Άσκηση

1. **Τίτλος:** ΞΕΝΩΝΑΣ ΕΓΧΟΙΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

2. **Περιγραφή:**

Όπως στην άσκηση παραγράφου 10.2.4.

3. **Δεδομένα:**

Ως δεδομένη πρέπει να θεωρηθεί η κάτοψη, που έχει σχεδιαστεί προηγουμένως, από την οποία και θα ληφθούν όσα στοιχεία είναι απαραίτητα.

Δίδεται επί πλέον σκαρίφημα τομής του ξενώνα, σε κλίμακα 1/50, στο οποίο περιλαμβάνονται τα απαιτούμενα υψόμετρα και άλλες πληροφορίες (εικ. 10.26).

4. **Ζητούμενα:**

Ζητείται να σχεδιαστεί η τομή του ξενώνα, σε κλίμακα 1/50.

Στην τομή θα περιλαμβάνονται:

Α. Τα στοιχεία που τέμνονται (τοίχοι, πόρτες, παράθυρα, πατώματα).

Β. Τα στοιχεία που προβάλλονται (τοίχοι, πόρτες, παράθυρα) πίσω από το επίπεδο τομής.

Γ. Ενδείξεις (διαγραμμώσεις, υψόμετρα, τίτλοι).

Γενικές οδηγίες

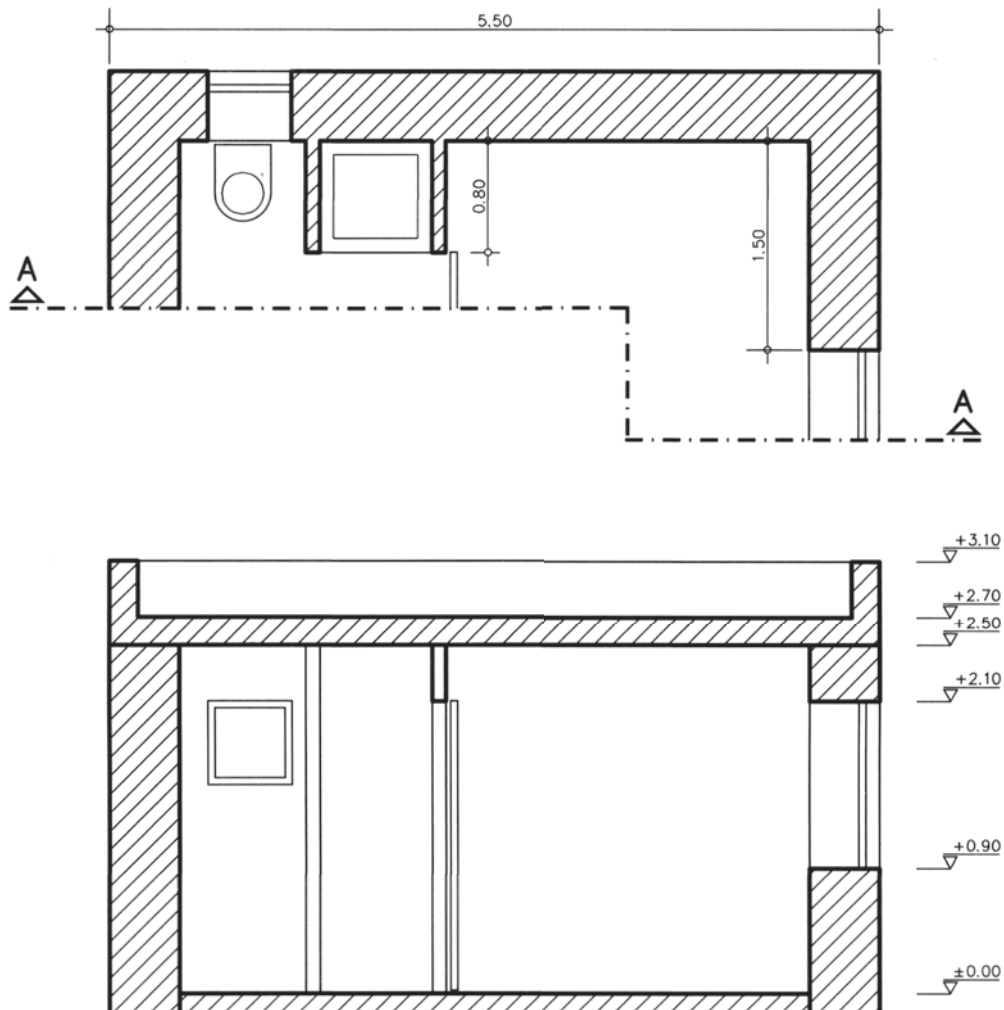
Πριν από κάθε άλλη ενέργεια:

- i) Θα διαβάσετε προσεκτικά την εκφώνηση της άσκησης, ώστε να γνωρίζετε τι ακριβώς πρόκειται να σχεδιάσετε.
- ii) Θα αναζητήσετε και θα προσδιορίσετε τα στοιχεία που αναφέρονται στα δύο σκαριφήματα, της κάτοψης και της τομής, που συνοδεύουν την άσκηση.
- iii) Θα προσδιορίσετε τη σειρά των βημάτων που θα ακολουθήσετε κατά την εκτέλεση της εργασίας σας. Θα λάβετε υπόψη την αντίστοιχη πορεία εργασίας της παραγράφου 10.3.5, την οποία θα τροποποιήσετε στο βαθμό που κρίνετε ότι είναι απαραίτητο.

Ειδικές οδηγίες

Ορισμένα από τα στοιχεία τα οποία δεν προσδιορίζονται στο συγκεκριμένο θέμα θα ληφθούν σύμφωνα με όσα έχετε διδαχτεί (π.χ. πάχη γραμμών), ενώ άλλα (π.χ. διαστάσεις) θα ληφθούν κατ' εκτίμηση και σε αναλογία προς τα υπόλοιπα μεγέθη.

ΕΙΚ. 10.26



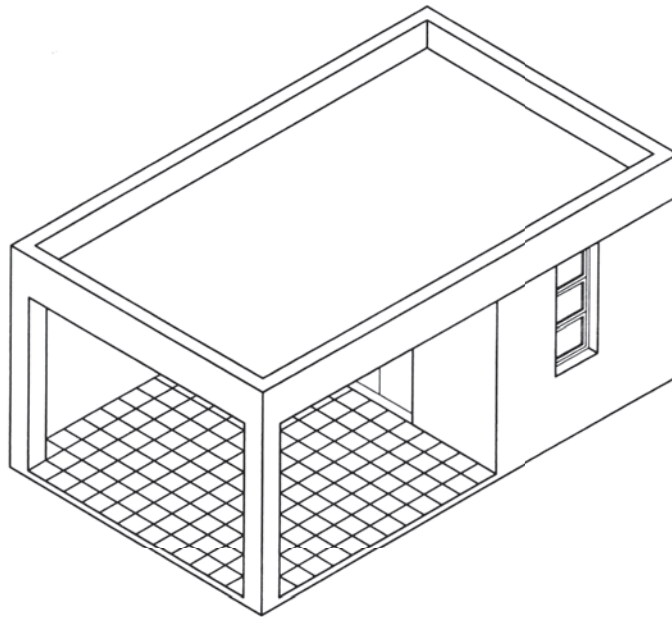
10.4 Όψη

10.4.1 Τι είναι η όψη;

Όψη είναι το σχέδιο της ορθής προβολής μιας εξωτερικής πλευράς ενός κτιρίου σε επίπεδο προβολής παράλληλο προς την πλευρά αυτή (εικ. 10.27). Το σχέδιο της όψης περιλαμβάνει και στοιχεία από τον περιβάλλοντα χώρο. Ο χώρος ο οποίος απεικονίζεται είναι ο χώρος που βρίσκεται ανάμεσα στον παρατηρητή και στο επίπεδο προβολής. Για να τον προσδιορίσουμε με σαφήνεια, θεωρούμε ότι στη θέση του παρατηρητή διέρχεται κατακόρυφο επίπεδο, παράλληλο προς το επίπεδο προβολής, το οποίο ορίζεται (στην όψη) από την τομή του με το έδαφος, δηλαδή από *τη γραμμή του εδάφους*.

Στις όψεις, **τα υαλοστάσια** των θυρών και παραθύρων παρουσιάζονται πάντοτε **κλειστά**, ενώ τα εξώφυλλα μπορούμε να τα σχεδιάσουμε σε οποιαδήποτε θέση (εικ. 10.27).

εικ. 10.27



10.4.2 Χαρακτηρισμός όψεων

Οι όψεις ενός κτιρίου χαρακτηρίζονται:

1. Ως προς την πλευρά της κύριας πρόσβασης στον περιβάλλοντα χώρο του κτίσματος, **κύρια όψη** ή **πρόσοψη** (η σημαντικότερη όψη), και οι υπόλοιπες, σε συσχέτισμό με την πρώτη, **πίσω όψη** και **αριστερή** ή **δεξιά πλευρά όψη**.
2. Ως προς το δρόμο (κυρίως όταν πρόκειται για γωνιακά κτίρια), **όψη στην οδό** . . .
3. Ως προς τον προσανατολισμό, **βόρεια, νότια, ανατολική, δυτική όψη** κ.ο.κ.
4. Τέλος, χαρακτηρίζονται με γράμματα π.χ. **όψη Α, όψη Β** κ.ο.κ., που παραπέμπουν στην κάτοψη.

10.4.3 Ποια είναι τα στοιχεία που περιλαμβάνει ένα σχέδιο όψης;

Το σχέδιο της όψης πρέπει να περιλαμβάνει, κατά τη μορφή, τη θέση και το μέγεθος, τα εξής στοιχεία:

- A. Τη γραμμή του εδάφους στη θέση του παρατηρητή και το περίγραμμα του κτιρίου.
- B. Τις ορατές ακμές που προβάλλονται (π.χ. των τοίχων, θυρών παραθύρων, κ.ά.).
- Γ. Ενδείξεις κάθε είδους (υψόμετρα, τίτλους, παρατηρήσεις, κ.ο.κ.).

10.4.4 Εργασία σχεδίασης

I. Παράδειγμα θέματος

1. **Τίτλος:** ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ ΑΝΑΜΟΝΗΣ

2. **Περιγραφή:**

Όπως στο θέμα της παραγράφου 10.2.5.

3. **Δεδομένα:**

- α. Ως δεδομένες θα πρέπει να θεωρηθούν η κάτοψη και η τομή του περιπτέρου, που έχουν σχεδιαστεί προηγουμένως, από τις οποίες και θα ληφθούν όσα στοιχεία είναι απαραίτητα.
- β. Δίδεται επί πλέον σκαρίφημα όψης του περιπτέρου, στο οποίο περιλαμβάνονται τα στοιχεία που είναι απαραίτητα (π.χ. υψόμετρα, μορφές θυρών, παραθύρων κ.ά.).

4. **Ζητούμενα:**

Ζητείται να σχεδιαστεί η όψη του περιπτέρου, σε κλίμακα 1/100.

Στην όψη θα περιλαμβάνονται:

- A. Το περίγραμμα του κτιρίου και των επιμέρους όγκων.
- B. Οι ακμές των στοιχείων που προβάλλονται (των τοίχων, υποστηλωμάτων, θυρών, κ.ά.).
- Γ. Ενδείξεις (υψόμετρα, τίτλοι).

Ειδικές οδηγίες

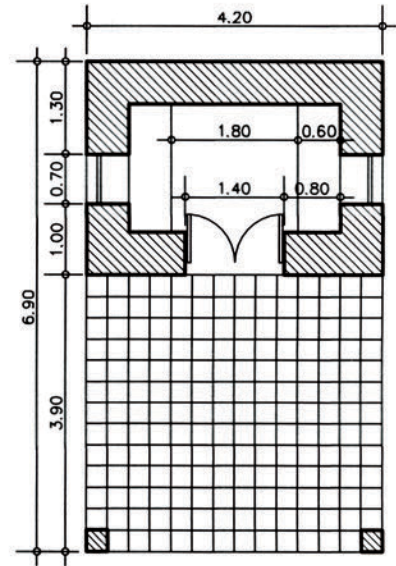
Ορισμένα από τα στοιχεία τα οποία δεν προσδιορίζονται στο συγκεκριμένο θέμα θα ληφθούν σύμφωνα με όσα έχετε διδαχτεί (π.χ. πάχη γραμμών), ενώ άλλα (π.χ. σταθερά έπιπλα, διαστάσεις) θα ληφθούν κατ' εκτίμηση και σε αναλογία προς τα υπόλοιπα μεγέθη.

II. Πορεία εργασίας

Η πορεία εργασίας που ακολουθεί αναφέρεται στη σχεδίαση του θέματος που περιγράφεται προηγουμένως, και περιλαμβάνει, σε ένα απλό παράδειγμα, τα τυπικά στοιχεία ενός σχεδίου όψης.

Α΄ ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

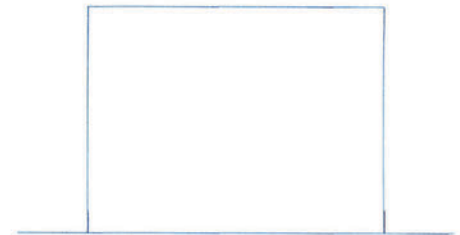
Κατά την α΄ φάση σχεδίασης εργαζόμαστε με σκληρό μολύβι χαράσσοντας πολύ ελαφρές γραμμές, ανεξάρτητα από την τελική μορφή τους (πάχος, είδος), ώστε να υπάρχει η ευχέρεια αλληλαγών (εικ. 10.28).



ΕΙΚ. 10.28

1ο βήμα

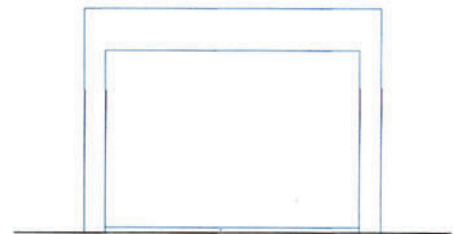
Σχεδιάζουμε τη γραμμή του εδάφους και (με προβολή από την κάτοψη) το περίγραμμα του γενικού όγκου του κτιρίου (εικ. 10.29).



ΕΙΚ. 10.29

2ο βήμα

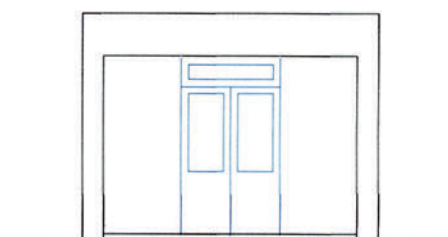
α. Σχεδιάζουμε τις ορατές ακμές των οριζόντιων στοιχείων (πατωμάτων, δαπέδων) και
β. προβάλλουμε από την κάτοψη τις ορατές ακμές υποστηλωμάτων και τοίχων (εικ. 10.30).



ΕΙΚ. 10.30

3ο βήμα

Σχεδιάζουμε τα ανοίγματα (πόρτες, παράθυρα) με τις όψεις των φύλλων τους (εικ. 10.31).



ΕΙΚ. 10.31

4ο βήμα

Σχεδιάζουμε τις θέσεις των διάφορων ενδείξεων (υψομέτρων, τίτλων κτλ.) (εικ. 10.32).



ΕΙΚ. 10.32

Μορφή του σχεδίου μετά την α' φάση σχεδίασης (εικ. 10.33).



ΕΙΚ. 10.33

ΕΛΕΓΧΟΣ - ΔΙΟΡΘΩΣΕΙΣ - ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΕΙΣ

Προβαίνουμε σε **συμπληρώσεις** και **διορθώσεις**, ελέγχοντας, με την ίδια σειρά, όσα προηγουμένως σχεδιάσαμε.

Β' ΦΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Στη φάση αυτή δίνουμε στις γραμμές την τελική μορφή τους αρχίζοντας από τις λεπτότερες γραμμές, που αποδίδουν στοιχεία ελεύθερου σχεδίου και μορφές υλικών, για να καταλήξουμε στη σχεδίαση των γραμμών που βρίσκονται σε δεύτερο ή και τρίτο επίπεδο (απόσταση από τον παρατηρητή).

5ο θήμα

Σχεδιάζουμε:

- α. τη γραμμή του εδάφους
- β. τις ακμές των τοίχων και των υποστηλωμάτων.
- γ. τις μορφές θυρών, παραθύρων κ.ά.
(εικ. 10.34).



εικ. 10.34

6ο θήμα

Σχεδιάζουμε τις διάφορες ενδείξεις (υψόμετρα, τίτλους κτλ.) (εικ. 10.35).



εικ. 10.35

Τελική μορφή του σχεδίου της όψης
(εικ. 10.36).



εικ. 10.36

Άσκηση

1. **Τίτλος:** ΞΕΝΩΝΑΣ ΕΞΟΧΙΚΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

2. **Περιγραφή:**

Όπως στην άσκηση της παραγράφου 10.2.4

3. **Δεδομένα:**

Ως δεδομένα πρέπει να θεωρηθούν τα σχέδια της κάτοψης και της τομής, που έχουν σχεδιαστεί προηγουμένως, από τα οποία και θα ληφθούν όσα στοιχεία είναι απαραίτητα.

Δίδεται ακόμη σκαρίφημα όψης του ξενώνα, σε κλίμακα 1/50, στο οποίο περιλαμβάνονται οι απαιτούμενες διαστάσεις και άλλες πληροφορίες (εικ. 10.39).

4. **Ζητούμενα**

Ζητείται να σχεδιαστεί η όψη του ξενώνα, σε κλίμακα 1/50.

Στην τομή θα περιλαμβάνονται:

A. Τα στοιχεία που τέμνονται (τοίχοι, πόρτες, παράθυρα, πατώματα).

B. Τα στοιχεία που προβάλλονται (τοίχοι, πόρτες, παράθυρα).

Γ. Ενδείξεις (προσανατολισμού, γενικές διαστάσεις, τίτλοι, στοιχεία ελεύθερου σχεδίου).

Γενικές οδηγίες

Πριν από κάθε άλλη ενέργεια:

- i) Θα διαβάσετε προσεκτικά την εκφώνηση της άσκησης, ώστε να γνωρίζετε τι ακριβώς πρόκειται να σχεδιάσετε.
- ii) Θα αναζητήσετε και θα προσδιορίσετε τα στοιχεία που αναφέρονται στα δύο σκαριφήματα, της κάτοψης και της τομής, που συνοδεύουν την άσκηση.
- iii) Θα προσδιορίσετε τη σειρά των βημάτων, που θα ακολουθήσετε κατά την εκτέλεση της εργασίας σας. Θα λάβετε υπόψη την αντίστοιχη πορεία εργασίας της παραγράφου 10.4.4, την οποία θα τροποποιήσετε στο βαθμό που κρίνετε ότι είναι απαραίτητο.

Ειδικές οδηγίες

Ορισμένα από τα στοιχεία τα οποία δεν προσδιορίζονται στο συγκεκριμένο θέμα θα ληφθούν σύμφωνα με όσα έχετε διδαχτεί (π.χ. πάχη γραμμών), ενώ άλλα (π.χ. διαστάσεις) θα ληφθούν κατ' εκτίμηση και σε αναλογία προς τα υπόλοιπα μεγέθη.

ΕΙΚ. 10.37

