

Νικόλαος Χ. Ράκας
Αρχιτέκτων Μηχανικός MSc

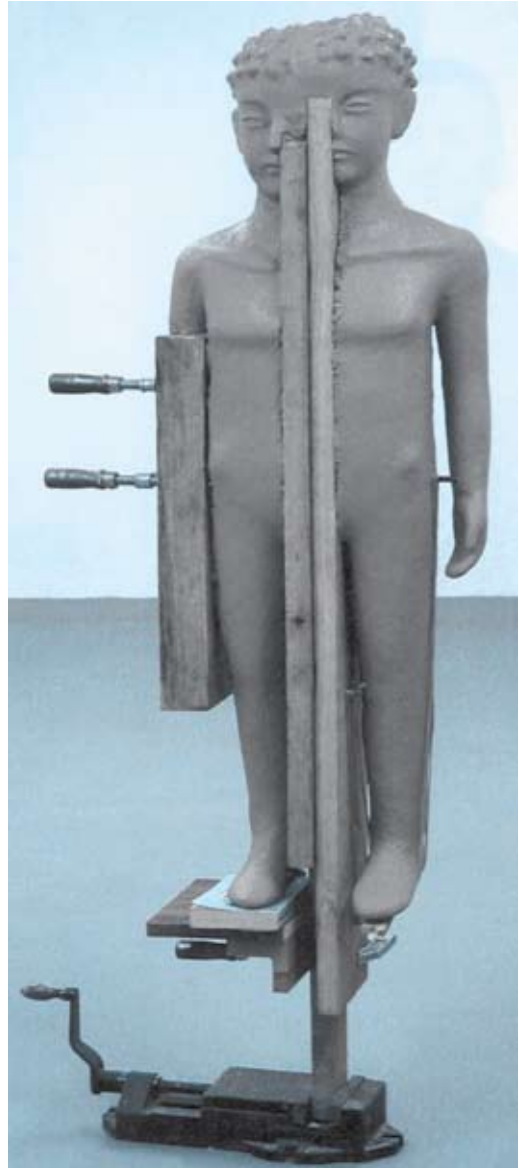
ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

- Διαστασιολόγηση στο Μηχανολογικό Σχέδιο
- Γεωμετρικές Κατασκευές
- Ασκήσεις



Κεφάλαιο 6

Τομές



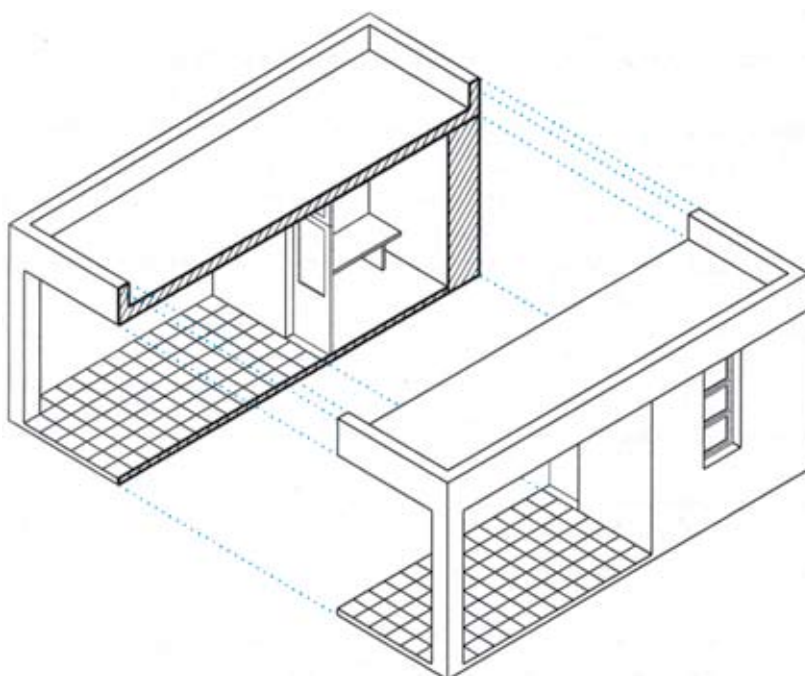
Mark Manders, Ολλανδός καλλιτέχνης
Μικρή άψητη πήλινη μορφή

Συμμετοχή με ένα γλυπτό του στην 1^η Μπιενάλε της Αθήνας 2007
“Destroy Athens”

6.1 Τι είναι τομή στο σχέδιο;

Πολλές φορές στο σχέδιο χρειάζεται να απεικονίσουμε αντικείμενα τα οποία έχουν πολύπλοκη μορφή ή εσωτερικές λεπτομέρειες που δεν είναι εύκολο να γίνουν αντιληπτές από τις όψεις τους. Όταν π.χ. βλέπουμε τις όψεις ενός κτιρίου, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε την εσωτερική του διαμόρφωση ή τη δομή του.

Μπορούμε όμως να θεωρήσουμε ότι ένα επίπεδο τέμνει το υπό σχεδίαση αντικείμενο 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.



Σχήμα 6.1. Τομή ισόγειου κτιρίου.

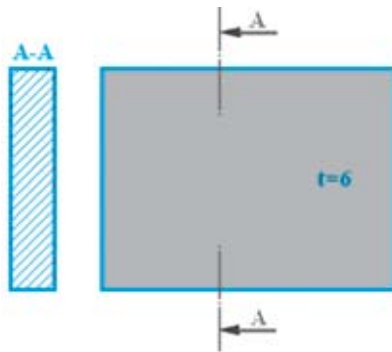
Τομή, λοιπόν, είναι ένα σχέδιο ορθής προβολής ενός αντικειμένου, όπως ακριβώς είναι και μία όψη του. Το τμήμα του αντικειμένου, που αποκόπτεται από το επίπεδο τομής και που βρίσκεται μπροστά (προς το μέρος του παρατηρητή), θεωρείται ότι το απομακρύνουμε και αυτό που απομένει το παρουσιάζουμε σαν όψη. Τομή επίσης ονομάζουμε και τη διαδικασία με την οποία παίρνουμε ένα τέτοιο σχέδιο.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι τομή σε ένα σχέδιο κάνουμε για να τονίσουμε την παραστατικότητα του σχεδίου, για να δείξουμε εσωτερικές λεπτομέρειες, που δεν μπορούμε να δούμε με τις όψεις, και για να τοποθετήσουμε διαστάσεις στις εσωτερικές αυτές λεπτομέρειες.

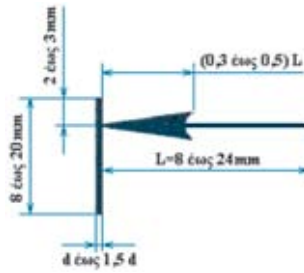
6.2 Επίπεδο τομής

Η τομή στο τεχνικό σχέδιο είναι μια νοητική διεργασία, πραγματοποιείται με ένα φανταστικό επίπεδο, κάθετο στο επίπεδο σχεδίασης, σε κάποια επιλεγμένη θέση. Το επίπεδο με το οποίο πραγματοποιείται η τομή ονομάζεται **επίπεδο τομής**. Η θέση του προσδιορίζεται με το ίχνος του, το οποίο σχεδιάζεται σε μία από τις όψεις του αντικειμένου. Η πορεία της τομής, εφόσον αυτή δεν είναι άμεσα κατανοητή, δηλώνεται με χοντρή ενδεικτική αξονική γραμμή σε μια όψη, η οποία παριστάνει το ίχνος του επιπέδου τομής. Η ενδεικτική αξονική γραμμή της τομής δεν σχεδιάζεται σε όλο το μήκος του αντικειμένου αλλά μόνο στην αρχή, πολλές φορές ενδιάμεσα (στην σύνθετη τομή) και στο τέλος.

Η κατεύθυνση της τομής δηλώνεται με δύο βέλη στα άκρα της ενδεικτικής γραμμής της τομής, τα οποία δείχνουν την φορά των οπτικών ακτίνων θέασης του αντικειμένου και τα οποία είναι μεγαλύτερα από τα βέλη των διαστάσεων. Δίπλα ή πάνω από τα βέλη τοποθετούνται γράμματα ή αριθμοί για να δείξουν το επίπεδο τομής και την ονομασία της τομής. Το ύψος των γραμμάτων (ή αριθμών) είναι κατά μία βαθμίδα μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα των διαστάσεων.

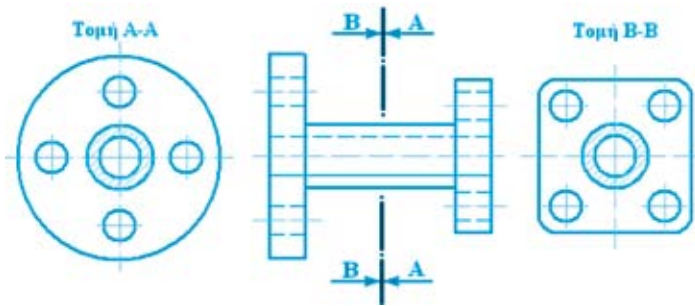


Σχήμα 6.2. Ενδεικτική αξονική γραμμή της τομής.



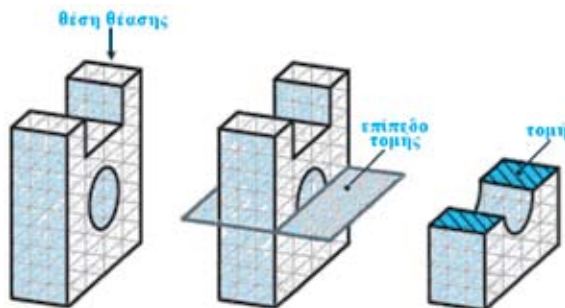
d: το πάχος της κύριας γραμμής σχεδίου

Σχήμα 6.3. Διαστάσεις βέλους στα άκρα της ενδεικτικής γραμμής της τομής.



Σχήμα 6.4. Σήμανση της θέσης και της κατεύθυνσης του επιπέδου τομής.

Η τομή πραγματοποιείται κατά κανόνα με ένα επίπεδο κάθετο στην κατεύθυνση θέασης του αντικειμένου και σχεδιάζεται σαν απλή όψη, με την διαφορά ότι οι περιοχές του τεμαχίου, όπου το επίπεδο τομής κόβει υλικό, διαγραμμαρίζονται. Το μέρος του τεμαχίου, από το επίπεδο τομής μέχρι τη θέση θέασης, «απομακρύνεται» και ο σχεδιαστής «βλέπει» το υπόλοιπο τεμάχιο το οποίο στη συνέχεια σχεδιάζει σαν όψη.



Σχήμα 6.5. Τομή με επίπεδο κάθετο στην κατεύθυνση θέασης του αντικειμένου.

Η τομή στα μηχανολογικά αντικείμενα γίνεται κυρίως κατά μήκος ενός άξονα συμμετρίας του αντικειμένου, αλλά και σε οποιοδήποτε άλλο τμήμα του αντικειμένου κρίνεται σκόπιμο, λόγω της ειδικής μορφής του.

Η κοινή επιφάνεια του επιπέδου τομής με το υλικό (ή τα υλικά) του αντικειμένου ονομάζεται **επιφάνεια τομής** ή και **τεμνόμενη επιφάνεια**. Η επιφάνεια αυτή παριστάνεται με διάφορους τρόπους, ανάλογα με το είδος του τεχνικού σχεδίου στο οποίο αναφέρεται.

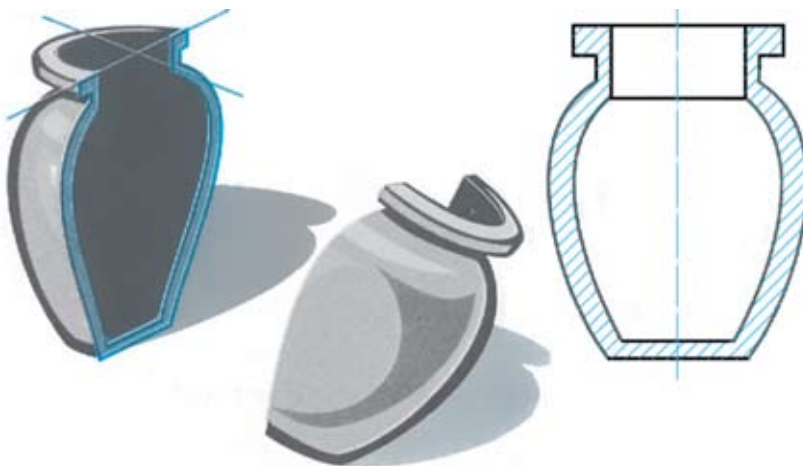
6.3 Είδη τομών

Γενικά μπορεί να ειπωθεί ότι υπάρχουν πέντε είδη τομών από τα οποία τα πιο συνηθισμένα είναι τα δύο πρώτα.

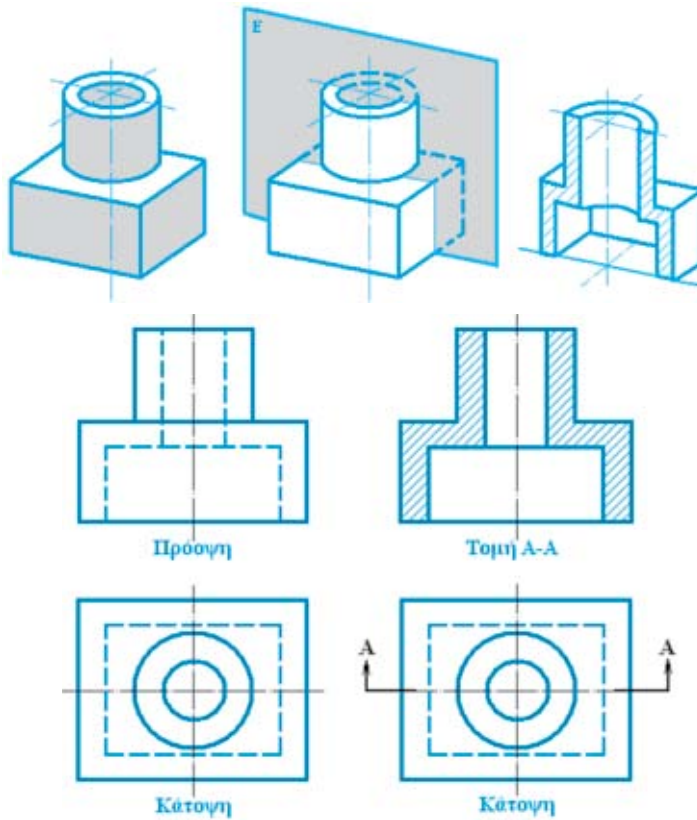
1. Ολική τομή ή απλά τομή
2. Σύνθετη τομή ή τομή σε πολλά επίπεδα
3. Ημιτομή ή τομή 90°
4. Μερική τομή ή τομή θραύσης
5. Τοπική τομή ή εγκάρσια τομή

6.3.1 Ολική τομή ή απλά τομή

Ολική τομή ονομάζεται εκείνη η τομή, κατά την οποία το αντικείμενο κόβεται από το επίπεδο τομής σε όλο το μήκος του. Η τομή αυτή γίνεται κυρίως κατά μήκος ενός άξονα συμμετρίας του εξαρτήματος



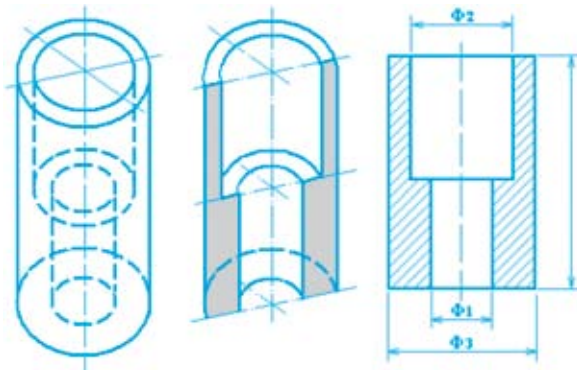
Σχήμα 6.6. Βάζο σε ολική τομή.



Σχήμα 6.7. Ολική τομή.

Στο επόμενο σχήμα φαίνεται:

- ένα απλό κυλινδρικό τεμάχιο με εσωτερική οπή
- το τεμάχιο που απομένει από την τμήση με το επίπεδο τομής
- και τέλος, στο δεξί μέρος του σχήματος, η προκύπτουσα ολική τομή

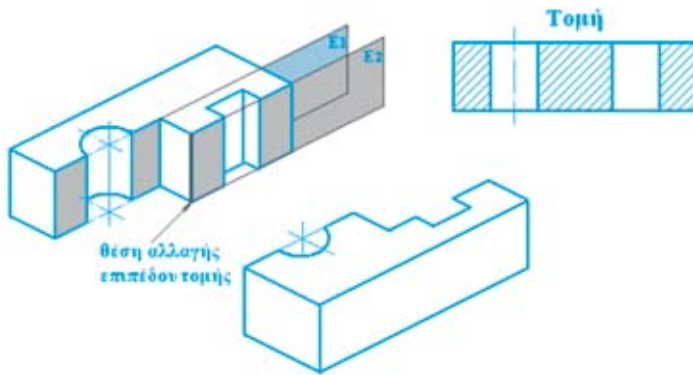


Σχήμα 6.8. Ολική τομή σε κυλινδρικό τεμάχιο.

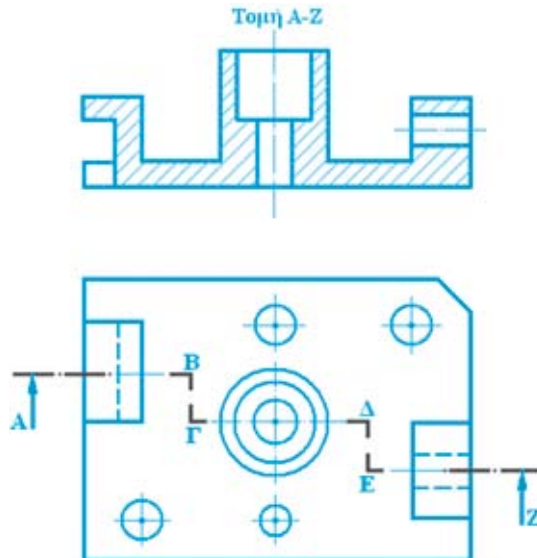
6.3.2 Σύνθετη τομή ή τομή σε πολλά επίπεδα

Πολλές φορές πραγματοποιούνται τομές ταυτόχρονα με περισσότερα από ένα επίπεδα, προκειμένου να φανούν περισσότερες λεπτομέρειες, σε διάφορες θέσεις του αντικείμενου, που παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον, και οι οποίες δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο.

Στην ουσία, η σύνθετη τομή «αφαιρεί» από το αντικείμενο ένα «σπαστό» τμήμα του.



Σχήμα 6.9. Σύνθετη τομή με δύο επίπεδα.

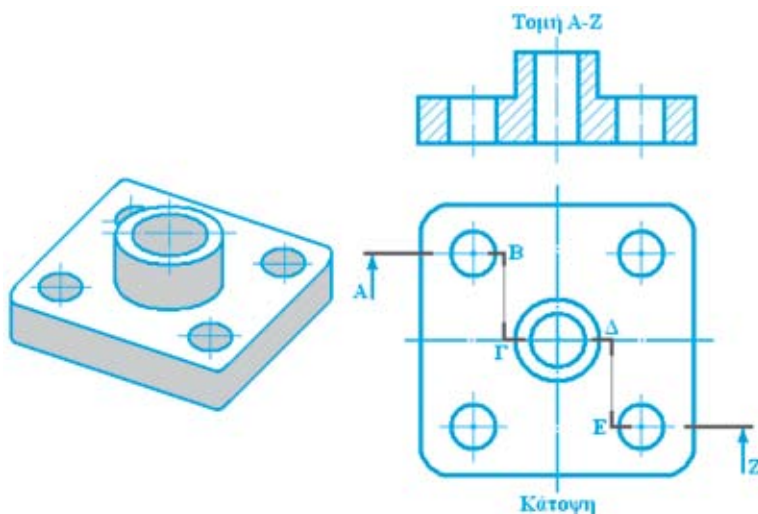


Σχήμα 6.10. Πορεία των επιπέδων τομής στη σύνθετη τομή.

Στη σύνθετη τομή το ίχνος των επιπέδων τομής είναι μια τεθλασμένη γραμμή. Η πορεία της τομής ορίζεται με την χοντρή αξονική γραμμή, ενώ ονομάζονται με κεφαλαία γράμματα σε αλφαβητική σειρά, η αρχή, το τέλος και οι αλλαγές κατεύθυνσης της πορείας τομής.

Για να περιγραφούν π.χ. με σαφή τρόπο οι λεπτομέρειες του εξαρτήματος στο σχήμα 6.11, οι οποίες βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα, έπρεπε κανονικά να γίνουν τρεις τομές. Με τη σύνθετη τομή, που γίνεται με τρία επίπεδα τομής κατά μήκος της τεθλασμένης γραμμής A-B-Γ-Δ-E-Z, σχεδιάζονται σε ένα μόνο σχήμα ταυτόχρονα και οι τρεις αυτές τομές.

Η σύνθετη τομή χαρακτηρίζεται από το πρώτο και το τελευταίο γράμμα (Τομή A-Z). Ακμές που δημιουργούνται από τα ίχνη των επιπέδων τομής δεν σχεδιάζονται.



Σχήμα 6.11. Σύνθετη τομή με τρία επίπεδα.

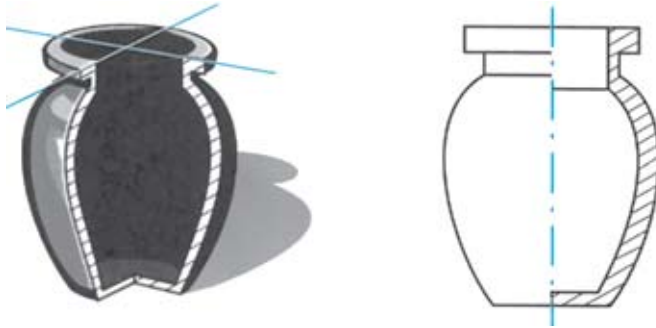
6.3.3 Ημιτομή ή τομή 90°

Μερικά συμμετρικά ως προς ένα ή δύο άξονες εξαρτήματα ή μηχανήματα και κυρίως αυτά που προκύπτουν εκ περιστροφής, μπορούν να σχεδιαστούν κατά το μισό σαν όψη και το άλλο μισό σαν τομή, ώστε να παρέχονται με μία όψη όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες. Με την παράσταση αυτή, που λέγεται **ημιτομή**, παρουσιάζονται ταυτόχρονα οι εσωτερικές διαμορφώσεις αλλά και η εξωτερική όψη του αντικειμένου.

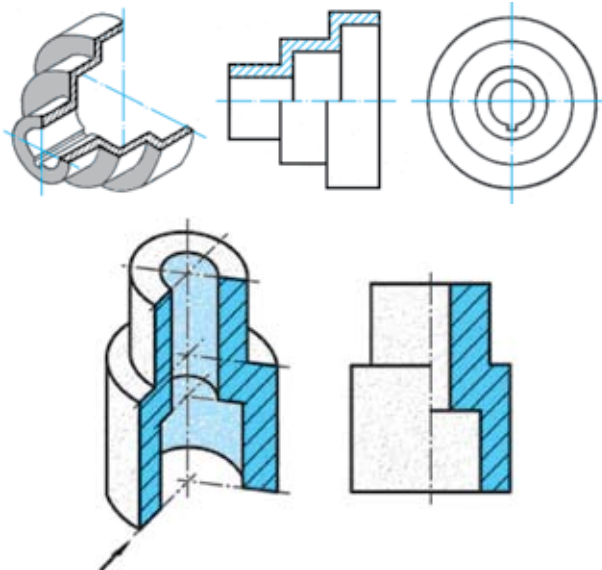
Η ημιτομή γίνεται από δύο επίπεδα τομής τα οποία είναι κάθετα μεταξύ τους. Το τμήμα του αντικειμένου που περιέχεται μέσα στη γωνία των δύο επιπέδων απομακρύνεται νοητά και το υπολειπόμενο τμήμα παρουσιάζεται σαν ορθή

προβολή, με το μισό εξάρτημα σε τομή και το άλλο μισό σε όψη, δηλαδή γίνεται συνδυασμός μισής όψης και μισής τομής, με αποτέλεσμα να εξοικονομείται χρόνος σχεδίασης, χωρίς αυτό να αποβαίνει σε βάρος της πληρότητας και της ευκρίνειας του σχεδίου

Στην ημιτομή η θέση των επιπέδων τομής δεν χαρακτηρίζεται. Η ακμή της διέδρης γωνίας των δύο κάθετων επιπέδων τομής συμπίπτει με τον άξονα συμμετρίας του αντικειμένου και δεν σχεδιάζεται στην ημιτομή. Η διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στο τμήμα σε ημιτομή και στο αντίστοιχο σε όψη γίνεται με αξονική γραμμή.



Σχήμα 6.12. Βάζο σε ημιτομή.

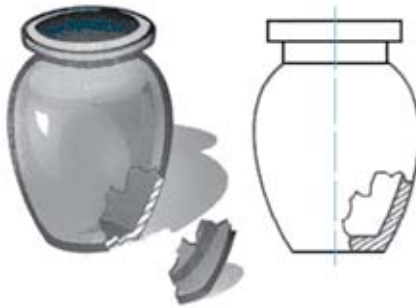


Σχήμα 6.13. Μηχανολογικά εξαρτήματα σε ημιτομή.

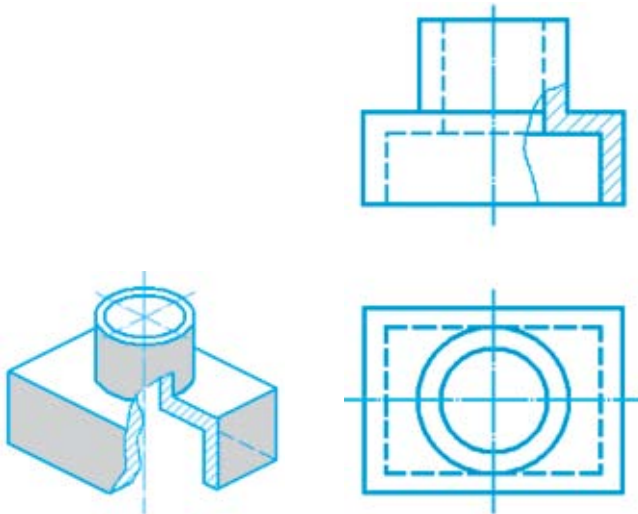
6.3.4 Μερική τομή ή τομή θραύσης

Με τη μερική τομή αποτέμενται ένα μικρό μέρος του αντικειμένου και απομένει για σχεδίαση το υπόλοιπο. Η μερική τομή γίνεται όταν πρέπει να αποτυπωθούν στο σχέδιο λεπτομέρειες του εσωτερικού του αντικειμένου, για να φανεί μια λεπτομέρεια σε τομή, αποφεύγοντας έτσι την σχεδίαση ολόκληρης της τομής. Στη μερική τομή, η οποία οριοθετείται με γραμμή ελευθέρας χειρός, θεωρείται ότι μόνο η καθορισμένη περιοχή τέμνεται ενώ το υπόλοιπο τεμάχιο παρουσιάζεται κανονικά σε όψη.

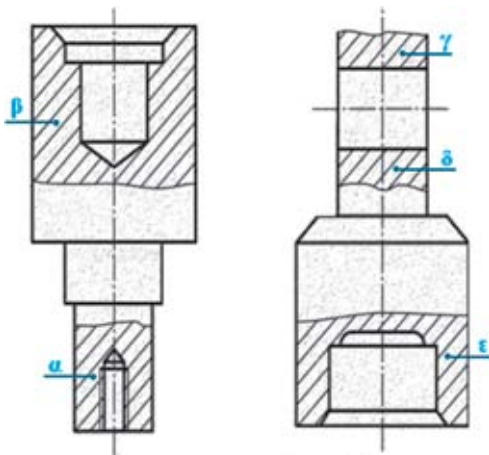
Πλεονέκτημα της τομής αυτής είναι ότι σε μία και μόνο όψη παριστάνονται και περιγράφονται ταυτόχρονα τόσο οι εξωτερικές όσο και οι εσωτερικές λεπτομέρειες του αντικειμένου.



Σχήμα 6.14. Βάζο σε μερική τομή.

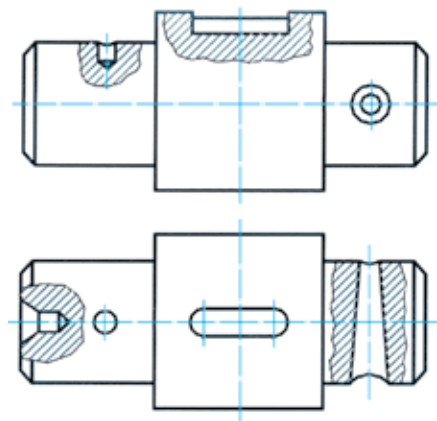


Σχήμα 6.15. Μηχανολογικό εξάρτημα σε μερική τομή.



α, β, γ, δ, ε: Τομές θραύσης

Σχήμα 6.16. Μερική τομή ή τομή θραύσης.



Σχήμα 6.17. Μερική τομή σε άξονα με αύλακα για σφήνα, με οπή κεντραρίσματος και οπή για κωνική σφήνα.

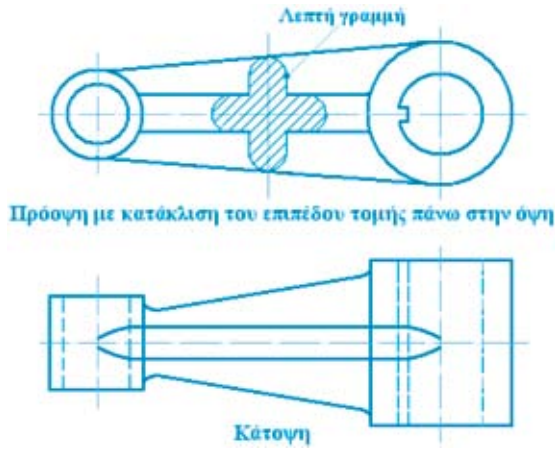
6.3.5 Τοπική τομή – εγκάρσια τομή

Η τοπική τομή είναι μια πλήρης τομή και απεικονίζει ένα τμήμα ενός συνόλου. Χρησιμοποιείται για να δείξει την τομή ενός συγκεκριμένου τμήματος του αντικειμένου προκειμένου να περιγραφεί η μορφή του ταυτόχρονα σε περισσότερες από μία θέσεις. Έτσι, αντί να πραγματοποιηθούν πολλές τομές και να τοποθετηθούν σε διάφορες θέσεις του χαρτιού σχεδίου, κόβεται το αντικείμενο σε επιλεγμένες θέσεις και δείχνεται η διατομή του. Η τοπική τομή γίνεται είτε με κατάκλιση του επιπέδου τομής επί τόπου πάνω στο σχέδιο της όψης, οπότε ο ορισμός της τομής γίνεται με λεπτή συνεχή γραμμή, είτε έξω από το περίγραμμα του σχεδίου της όψης, οπότε αυτή σχεδιάζεται με παχιά συνεχή γραμμή και τοποθετείται κοντά στην όψη, ενώ συνδέεται μαζί της με μια αξονική γραμμή.

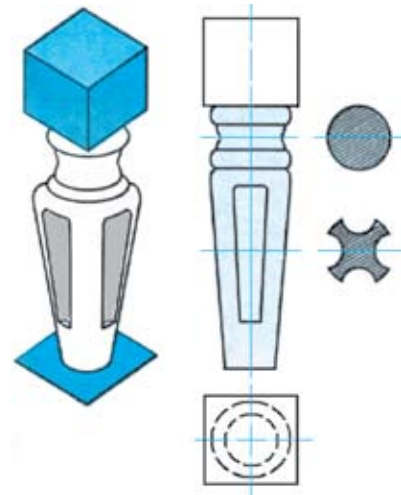
Πλεονέκτημα της τοπικής τομής είναι ότι ταυτόχρονα με το σχεδιασμό της όψης γίνεται εμφανής και η μορφή της διατομής του εξαρτήματος (Σχήμα 6.18, 6.19).

Εάν είναι αναγκαίο μπορεί να γίνουν περισσότερες τοπικές τομές (πολλαπλές τομές) στο ίδιο τεμάχιο για να φανούν οι διατομές του αντικειμένου (τομή προφίλ) σε διάφορες θέσεις του.

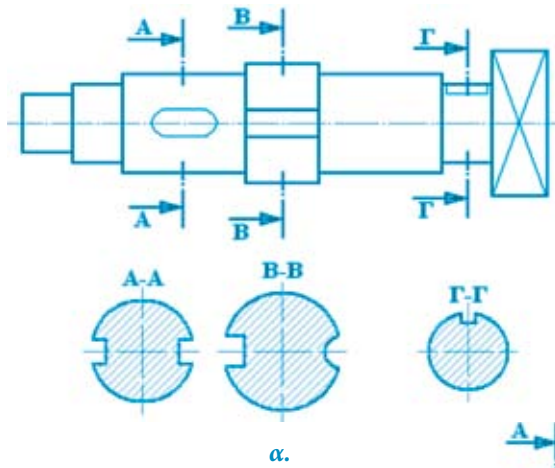
Πολλαπλές τομές σε αντικείμενα, όπως στους άξονες του σχήματος, 6.20 (α&β) πρέπει να τοποθετούνται συνεχόμενα η μία μετά την άλλη.



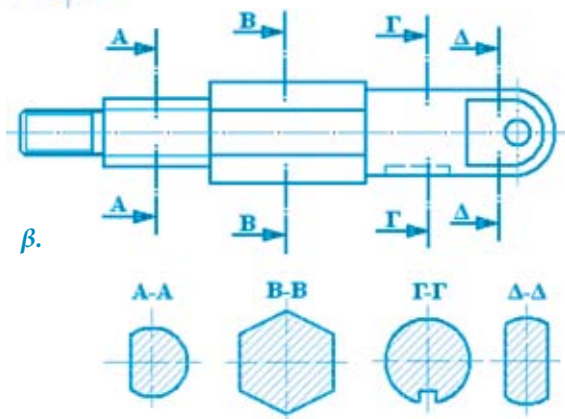
Σχήμα 6.18. Τοπική τομή με κατάκλιση του επιπέδου τομής.



Σχήμα 6.19. Τοπική τομή έξω από το περίγραμμα της όψης.

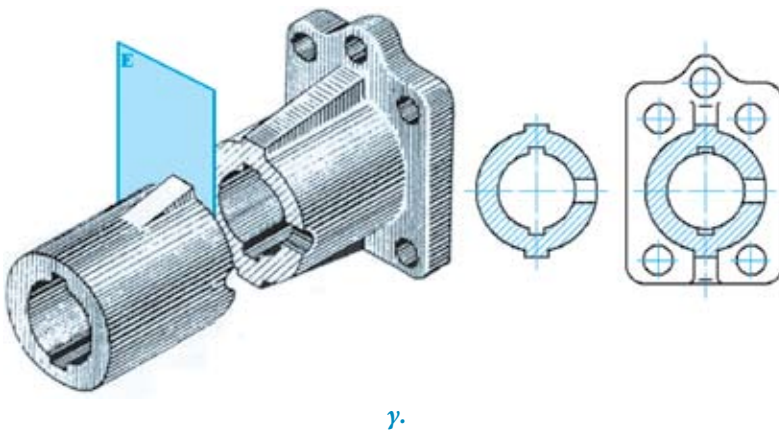
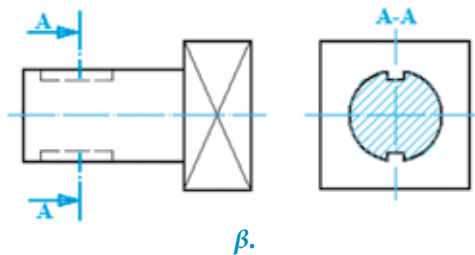
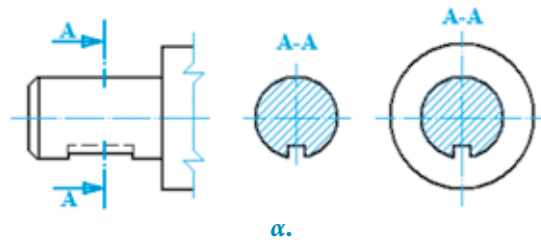


Σχήμα 6.20. Πολλαπλές τομές στο ίδιο τεμάχιο.



Οι τομές προφίλ μπορούν να σχεδιάζονται απλοποιημένες. Μπορεί όμως να αποφεύγεται η σχεδίαση των ακμών, των περιγραμμάτων και γενικά η σχεδίαση των διαμορφώσεων που υπάρχουν πίσω από το επίπεδο τομής, όταν δεν συνεισφέρουν στην καλύτερη κατανόηση του σχεδίου. Παρατηρώντας π.χ. στο σχήμα 6.21 (α) την τομή A-A διαπιστώνουμε πως ενώ πίσω από την τομή θα έπρεπε να διακρίνεται και ο κύκλος της μεγαλύτερης διαμέτρου του άξονα, αυτός δεν υπάρχει.

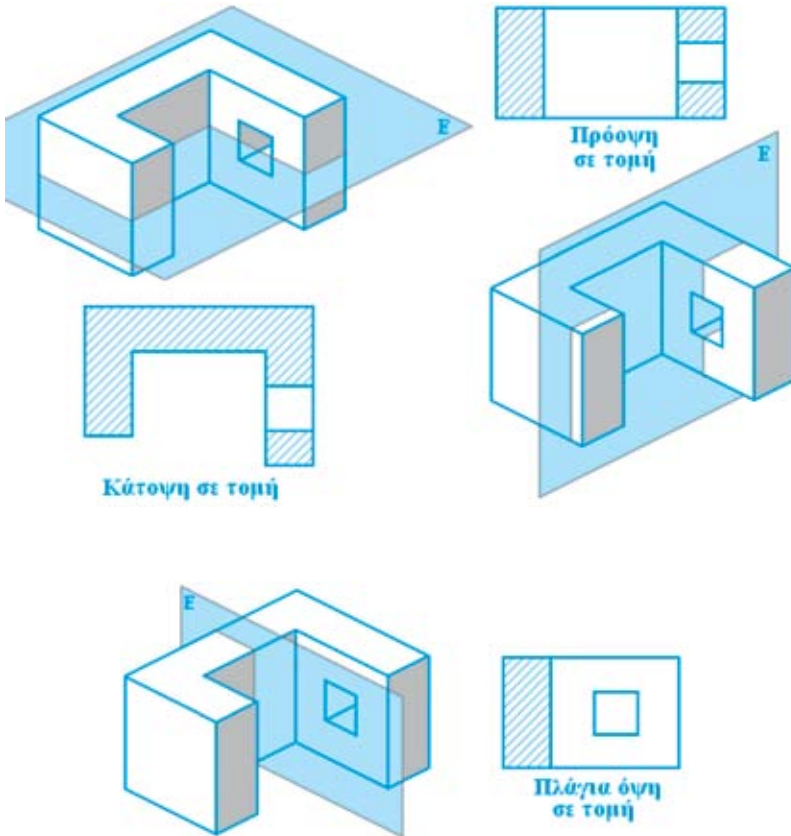
Σε περίπτωση που είναι απαραίτητο να σχεδιαστούν κανονικά οι τομές προφίλ, σχήμα 6.21 (γ), τότε σχεδιάζουμε και τις διαμορφώσεις πίσω από το επίπεδο τομής.



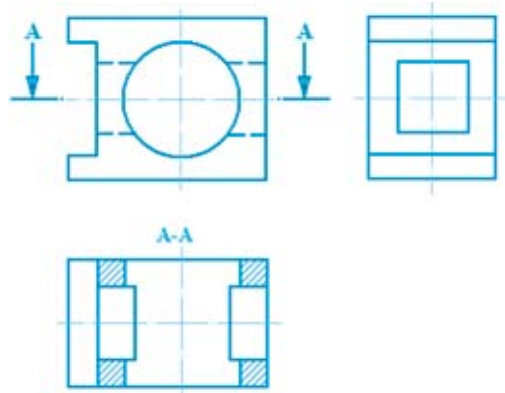
Σχήμα 6.21. Διαμορφώσεις πίσω από το επίπεδο τομής.

6.4 Χαρακτηρισμός τομών ανάλογα με τη θέση του επιπέδου τομής, σε σχέση με τα επίπεδα προβολής

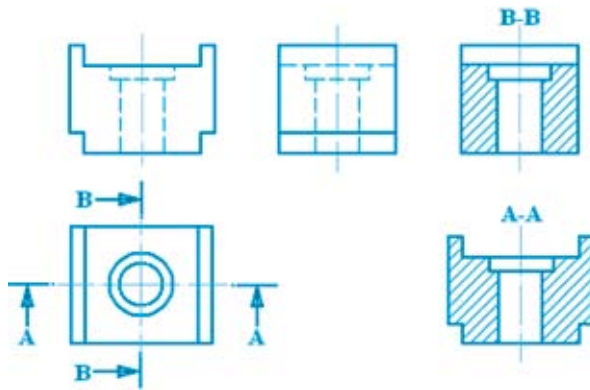
- ▶ Ανάλογα με τη θέση του επιπέδου τομής, σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο προβολής (E_2), διακρίνονται οι πιο κάτω περιπτώσεις:
 - Το επίπεδο τομής είναι παράλληλο προς το οριζόντιο επίπεδο προβολής (E_2), οπότε προκύπτει η **κάτοψη σε τομή**.
 - Το επίπεδο τομής είναι κάθετο στο οριζόντιο (E_2) και παράλληλο προς το μετωπικό επίπεδο προβολής (E_1) οπότε προκύπτει η **πρόοψη σε τομή**.
 - Το επίπεδο τομής είναι κάθετο στο οριζόντιο (E_2) και παράλληλο προς το πλάγιο επίπεδο προβολής (E_3) οπότε προκύπτει η **πλάγια όψη σε τομή**.



Σχήμα 6.22. Επίπεδο τομής σε τρεις διαφορετικές θέσεις σε σχέση με τα επίπεδα προβολής.

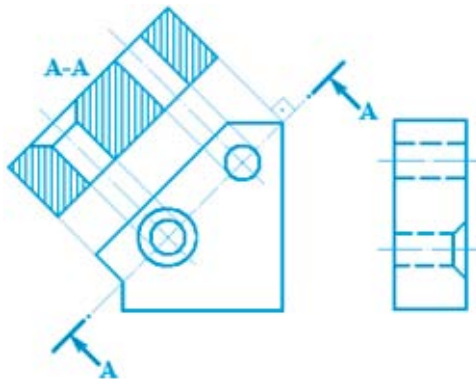


Σχήμα 6.23. Κάτοψη σε τομή.



Σχήμα 6.24. Πρόοψη και πλάγια όψη σε τομή.

- Το επίπεδο τομής σχηματίζει με το οριζόντιο επίπεδο προβολής τυχαία γωνία διάφορη της ορθής (Σχήμα 6.25).

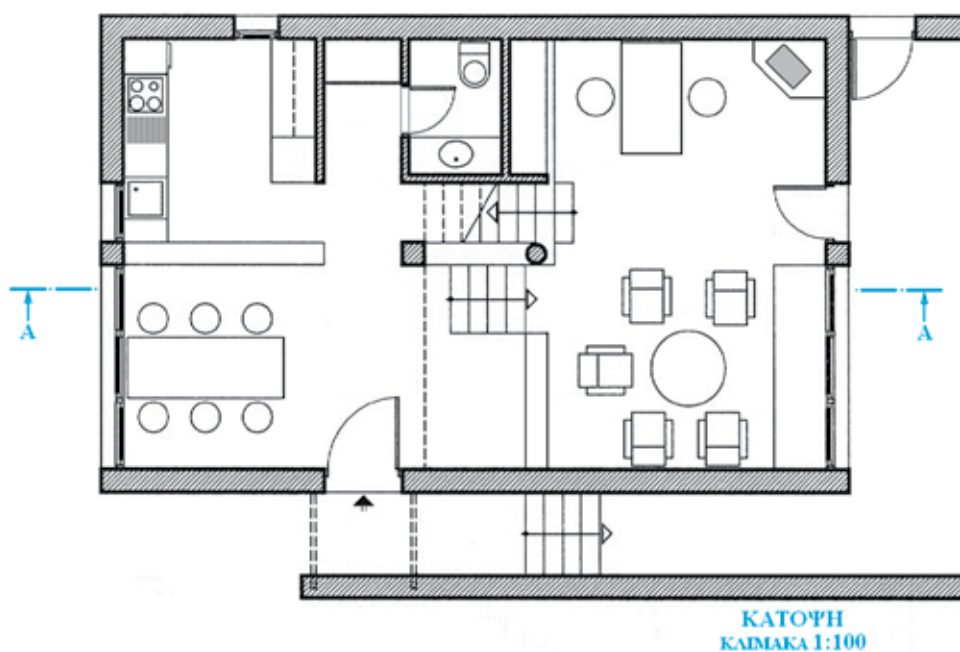


Σχήμα 6.25. Κεκλιμένη τομή.

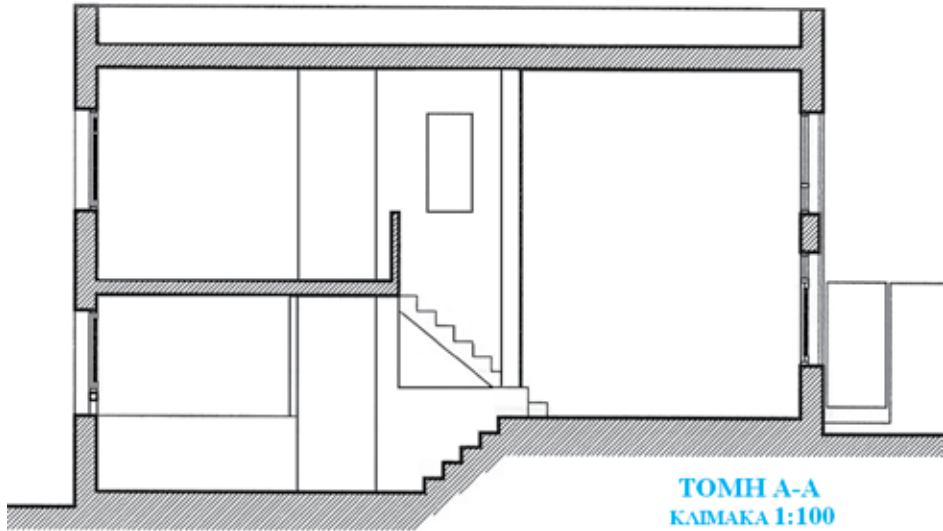
- ▶ Ανάλογα με την κατεύθυνση του επιπέδου τομής στο οικοδομικό σχέδιο οι τομές χαρακτηρίζονται ως **κατά μήκος** ή **διαμήκεις**, όταν το κτίριο τέμνεται κατά τη διεύθυνση της μεγαλύτερης διάστασής του (μήκους) και ως **εγκάρσιες** ή **κατά πλάτος**, όταν τέμνεται κατά την διεύθυνση της μικρότερης διάστασής του (πλάτους).

Ονομάζονται με ζεύγη κεφαλαίων γραμμάτων, ή αριθμών π.χ. Α-Α, Β-Β, 1-1 κ.λπ., με τα οποία παραπέμπουν στην κάτοψη, όπου ορίζεται το ίχνος του επιπέδου τομής. Έτσι έχουμε τον χαρακτηρισμό της τομής ως ΤΟΜΗ Α-Α, ΤΟΜΗ Β-Β ή ΤΟΜΗ 1-1, ΤΟΜΗ 2-2 κ.λπ.

Στο οικοδομικό σχέδιο επιλέγεται η θέση του επιπέδου τομής, έτσι ώστε να τέμνονται τα πιο “ενδιαφέροντα” δομικά στοιχεία της κατασκευής, όπως τοίχοι, ενδιάμεσα χωρίσματα, ανοίγματα (πόρτες, παράθυρα), πλάκες, στηθαία, κλίμακες (σκάλες) κ.ά.



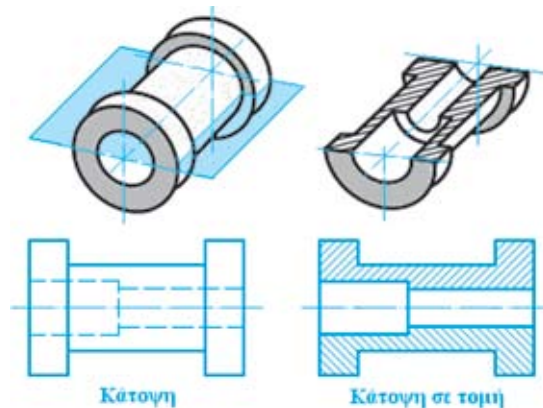
Σχήμα 6.26. Κάτοψη με σήμανση της θέσης του ίχνους του επιπέδου τομής.



Σχήμα 6.27. Τομή Α-Α.

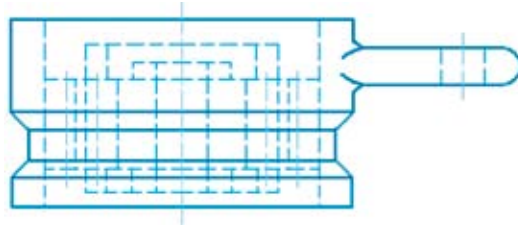
6.5 Χρησιμότητα της τομής

Στο επόμενο σχήμα καταδεικνύεται η χρησιμότητα της τομής. Η κάτοψη, στη συγκεκριμένη περίπτωση θα ήταν ακριβώς ίδια με την πρόοψη. Η κάτοψη σε τομή όμως “αποκαλύπτει” το εσωτερικό του τεμαχίου, μετατρέποντας τις μη ορατές ακμές σε ορατές. Το κυλινδρικό τεμάχιο του σχήματος 6.28 με εσωτερική διαμόρφωση, κόβεται από ένα οριζόντιο επίπεδο και στο κάτω μέρος του σχήματος παρουσιάζεται η αντίστοιχη κάτοψη και η κάτοψη σε τομή.



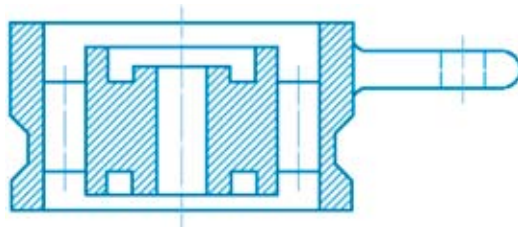
Σχήμα 6.28. Κάτοψη και κάτοψη σε τομή κυλινδρικού τεμαχίου.

Η εσωτερική διαμόρφωση του αντικειμένου στο σχέδιο της όψης (Σχήμα 6.29) παρουσιάζεται με ένα πλήθος από διακεκομμένες γραμμές και έτσι δημιουργείται σύγχυση ως προς την εσωτερική μορφή του αντικειμένου.

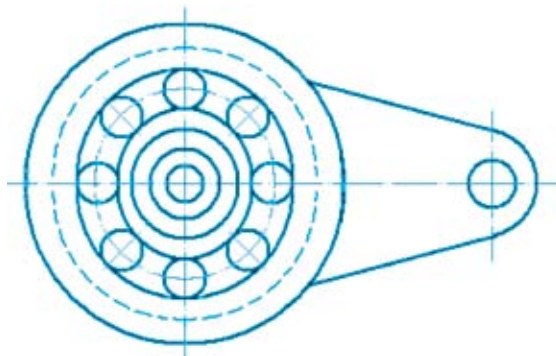


Σχήμα 6.29. Όψη με πολλές διακεκομμένες γραμμές.

Για να αποφευχθεί αυτή η σύγχυση σχεδιάζεται μια τομή (Σχήμα 6.30) ώστε να καταδειχθεί η πραγματική του εσωτερική δομή.



Σχήμα 6.30. Το ίδιο αντικείμενο σε σχέδιο τομής.



Σχήμα 6.31. Το ίδιο αντικείμενο σε κάτοψη.

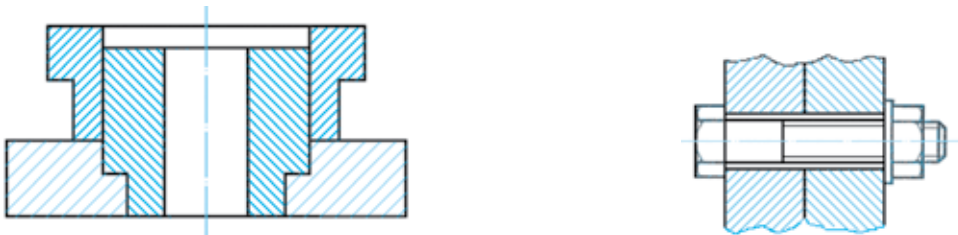
6.6 Γενικές παρατηρήσεις για τη σχεδίαση των τομών

1. Η τομή διακρίνεται και ξεχωρίζει από τις υπόλοιπες όψεις λόγω της διαγράμμισης. Η διαγράμμιση γίνεται με λεπτή συνεχή γραμμή, με κλίση 45° ως προς τον άξονα του τεμαχίου ή το περίγραμμα της επιφάνειας τομής και με την ίδια απόσταση ανάμεσα στις γραμμές, προκειμένου για περιοχές του ίδιου εξαρτήματος. Η απόσταση των γραμμών διαγράμμισης εξαρτάται από το μέγεθος της τομής και την κλίμακα σχεδίασης και παραμένει ίδια για όλες τις τομές που γίνονται στο ίδιο αντικείμενο, στο ίδιο σχέδιο.

Η μορφή της διαγράμμισης είναι τυποποιημένη σύμφωνα με τον κανονισμό (DIN 201) και διαφορετική για κάθε κατηγορία και είδος υλικού. Σε μερικές περιπτώσεις χρησιμοποιείται ειδική συνθηματική διαγράμμιση ή ειδικός χρωματισμός σε μια τομή, για τον καθορισμό του είδους του υλικού.

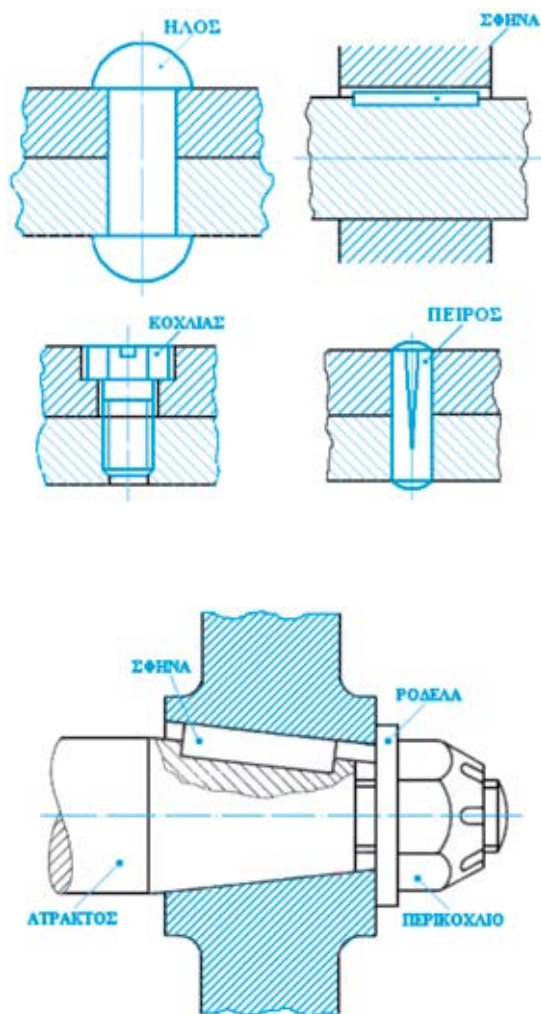
2. Όταν στο σχέδιο της τομής παρουσιάζονται δύο διαφορετικά υλικά σε επαφή ή διαφορετικά εξαρτήματα, που είναι συνδεδεμένα σε μια διάταξη κατά ένα οποιοδήποτε τρόπο, οι τεμνόμενες επιφάνειες έχουν διαγράμμιση αντίστροφη, με κάθετη μεταξύ τους διεύθυνση και πάλι όμως με κλίση 45° .

Είναι σημαντικός αυτός ο κανόνας, δηλαδή, το ότι οι επιφάνειες τομών στο ίδιο αντικείμενο διαγραμμίζονται πάντα με τον ίδιο τρόπο (κλίση και απόσταση γραμμών) γιατί έτσι διακρίνονται τα ξεχωριστά αντικείμενα σε σχέδιο συναρμολογημένης διάταξης.



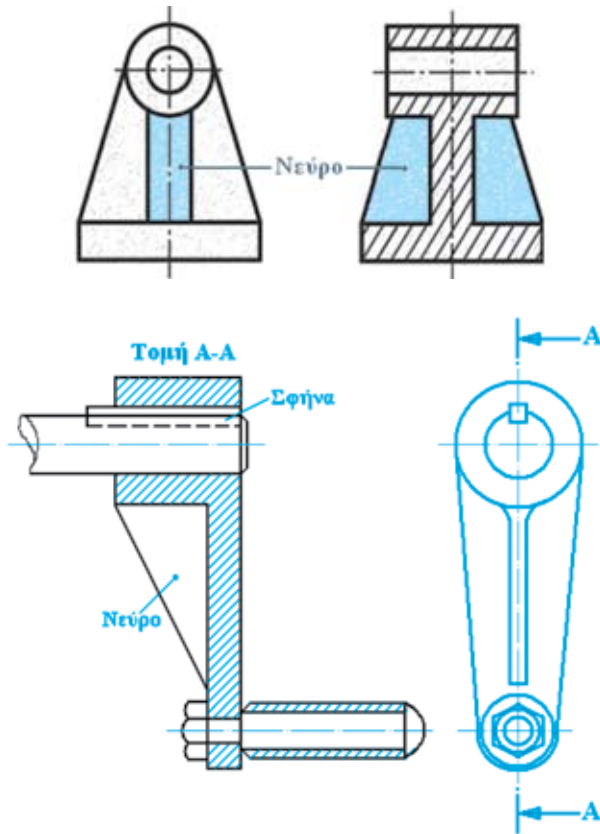
Σχήμα 6.32. Διαγράμμιση σε τομή εξαρτήματος αποτελούμενο από διάφορα συναρμολογημένα τεμάχια.

3. Μερικά απλά στοιχεία μηχανών, τυποποιημένα τεμάχια, όπως κοχλίες (βίδες), περικόχλια (παξιμάδια), ήλοι (καρφιά, περτσίνια), πείροι, σφήνες, κρίκοι αλυσίδων, ροδέλες, σφαίρες εδράνων κύλισης, άξονες, άτρακτοι, βραχίονες τροχών και τροχαλιών, γκρόβερ κ.λπ., όταν τέμνονται από το επίπεδο τομής, δεν διαγραμμίζονται στις διαμήκεις τομές.



Σχήμα 6.33. Τυποποιημένα στοιχεία μηχανών που δεν διαγραμμίζονται στην τομή.

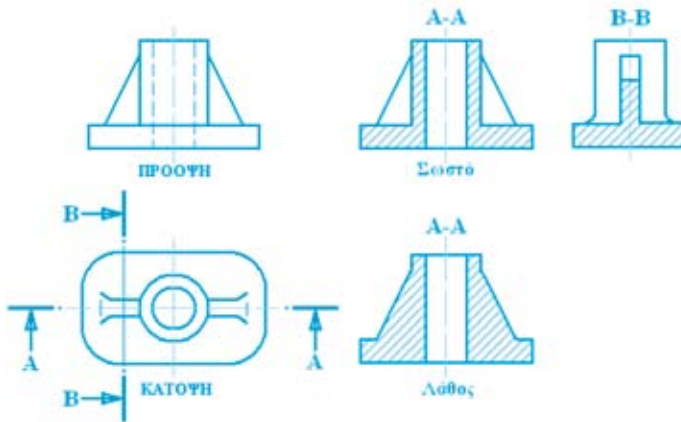
4. Εκτός από τα τυποποιημένα τεμάχια δεν διαγραμμίζονται στην τομή και τα νεύρα στα διάφορα εξαρτήματα. Τα νεύρα είναι διαμορφώσεις ενίσχυσης (νεύρα δυσκαμψίας) σε ένα εξάρτημα με σκοπό την εξασφάλιση μεγαλύτερης αντοχής του σε συνθήκες λειτουργίας (Σχήμα 6.34).



Σχήμα 6.34. Οι νευρώσεις δεν διαγραμμίζονται στην τομή.

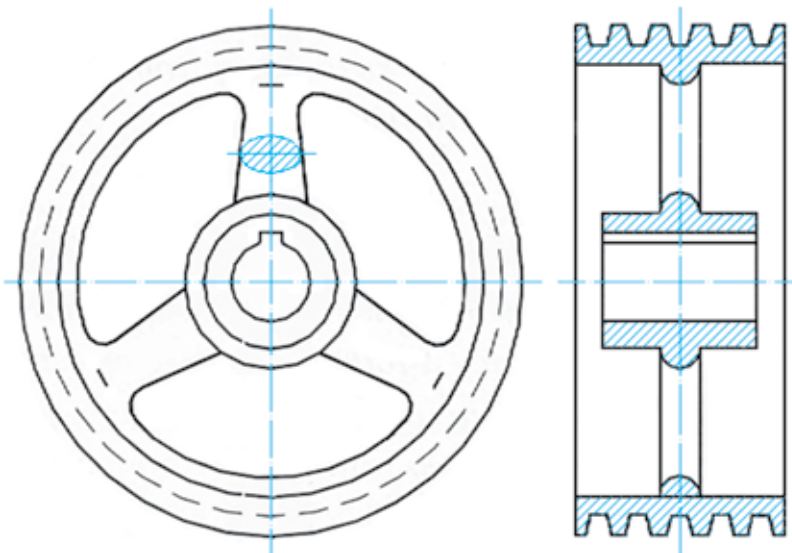
Στο σχήμα 6.35 γίνεται τομή σε εξάρτημα που έχει δύο νεύρα δυσκαμψίας με επίπεδο παράλληλο με το μετωπικό επίπεδο προβολής. Μολονότι το επίπεδο τομής κόβει κατά μήκος τα δύο νεύρα, αυτά στην τομή δεν διαγραμμίζονται. Εάν γινόταν η διαγράμμιση τότε στην τομή δεν θα ξεχώριζε το κυλινδρικό μέρος του αντικειμένου, αλλά ούτε και από τη βάση του, οπότε το αντικείμενο θα φαινόταν συμπαγές και δεν θα ήταν ορατή και η ακτίνα στρογγυλέματος που υπάρχει στη βάση του κυλίνδρου, λόγω χύτευσης του τεμαχίου.

Όταν το επίπεδο τομής διαπερνά την νευρώση παράλληλα με την πλευρά που έχει τη μεγαλύτερη επιφάνεια δεν διαγραμμίζεται, στην περίπτωση όμως που το νεύρο κόβεται με εγκάρσιο επίπεδο (τομή B-B, Σχήμα 6.35) τότε διαγραμμίζεται το τμήμα του νεύρου που τέμνεται.



Σχήμα 6.35. Νεύρα δυσκαμψίας σε τομή.

5. Όταν το επίπεδο τομής διαπερνά κατά μήκος βραχίονες τροχαλιών ή οδοντωτών τροχών μεγάλης σχετικά διαμέτρου, τότε οι βραχίονες αυτοί μολονότι κόβονται δεν διαγραμμίζονται. Για να φανεί όμως η μορφή της διατομής του νεύρου των ακτίνων γίνεται μια τοπική τομή.



Σχήμα 6.36. Βραχίονας τροχού σε τομή.

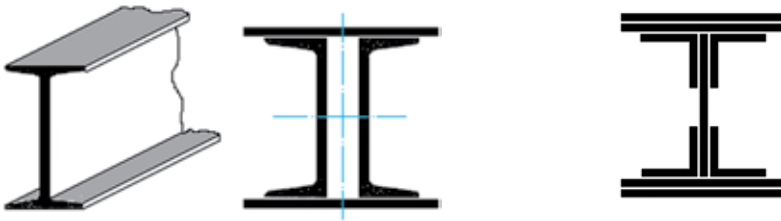
6. Σε τομές μεγάλων σχεδιαστικών επιφανειών δεν γίνεται διαγράμμιση όλης της τομής αλλά μιας στενής ζώνης στο εσωτερικό της περιμέτρου της τομής.



Σχήμα 6.37. Διαγράμμιση σε μεγάλη σχεδιαστική επιφάνεια.

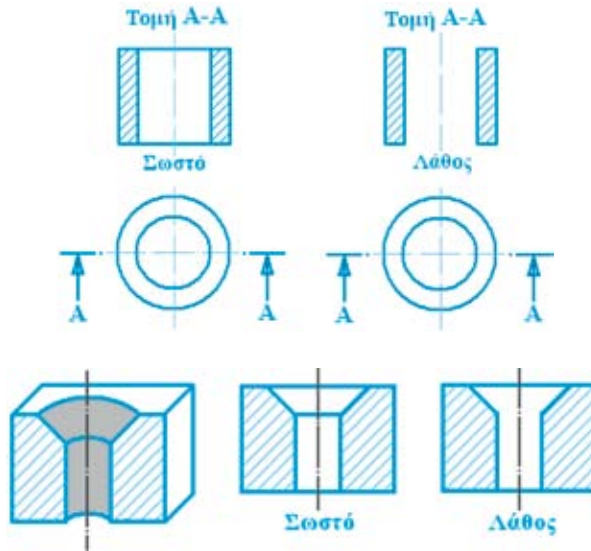
7. Όταν οι διατομές των σχεδιαστικών αντικειμένων είναι πολύ μικρές ή στενόμακρες, όπως π.χ. τομές σε ελάσματα, στα προφίλ των στοιχείων μεταλλικών κατασκευών κ.λπ., τότε αντί για διαγράμμιση μαυρίζεται η επιφάνεια της τομής της διατομής.

Όταν σ' αυτή τη διάταξη ακουμπούν δύο ή περισσότερα διαφορετικά προφίλ, τότε οι δύο επιφάνειες, που είναι όμοια χρωματισμένες, χωρίζονται από μια στενή λευκή λωρίδα, καλούμενη “αρμός φωτός”.



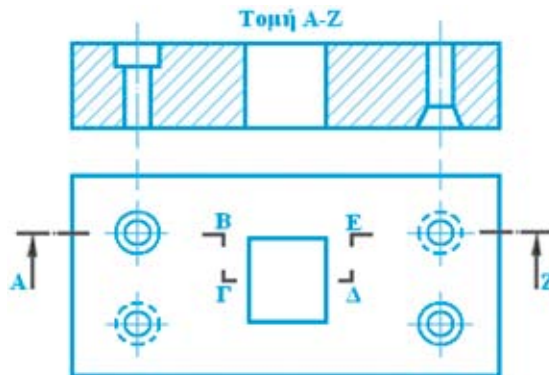
Σχήμα 6.38. Παράσταση τομής σε διατομή προφίλ – αρμός φωτός.

8. Γενικά σε μια τομή και ιδιαίτερα επάνω στη διαγράμμιση επιφάνεια της τομής δεν τοποθετούνται διακεκομμένες γραμμές, εκτός και αν είναι τελείως απαραίτητο για την καλύτερη κατανόηση του σχεδίου. Στην περίπτωση αυτή είναι προτιμότερο να γίνει ακόμα μία όψη με μερική τομή έτσι ώστε το σχέδιο να γίνει περισσότερο κατανοητό.
9. Τομή επάνω σε τομή και μερική τομή ή τοπική τομή επάνω σε τομή δεν επιτρέπεται να γίνεται.
10. Ακμές που δεν τις συναντά το επίπεδο τομής και οι οποίες είναι ορατές στην προβολή του αντικείμενου σχεδιάζονται, γιατί, σύμφωνα με τον ορισμό της τομής, προβάλλεται το αντικείμενο που απομένει μετά την τομή σαν να ήταν όψη (Σχήμα 6.39).



Σχήμα 6.39

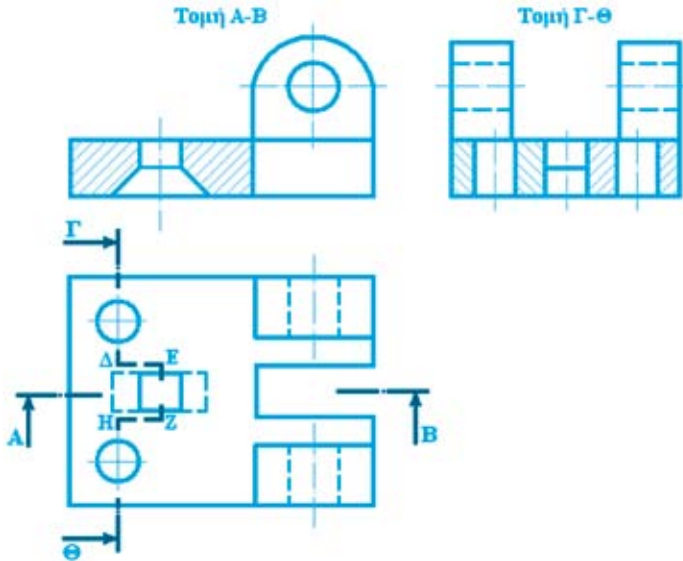
11. Η θέση του επιπέδου τομής δεν είναι απαραίτητο να χαρακτηριστεί όταν πρόκειται για μια απλή τομή και η θέση του είναι προφανής. Αν δεν ισχύουν τα προηγούμενα ή αν υπάρχει μια σύνθετη τομή, τότε πρέπει οπωσδήποτε να χαρακτηριστεί η θέση των επιπέδων της τομής με γράμματα που τοποθετούνται στην αρχή, στα σημεία καμπής και στο τέλος του ίχνους των επιπέδων τομής.



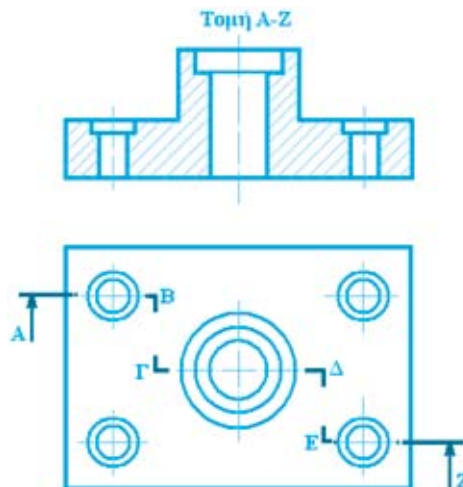
Σχήμα 6.40. Σήμανση του ίχνους των επιπέδων τομής.

12. Αν η μορφή του αντικειμένου απαιτεί περισσότερες τομές, τότε χαρακτηρίζονται οπωσδήποτε οι τομές αυτές με κεφαλαία γράμματα, πάνω δε από το σχέδιο της τομής γράφεται η λέξη τομή και τα αντίστοιχα γράμματα που τη χαρακτηρίζουν, π.χ. 'Τομή Γ-Θ' (Σχήμα 6.41). Στη σύνθετη τομή γράφεται

δίπλα από τη λέξη τομή το πρώτο και το τελευταίο γράμμα χαρακτηρισμού της τομής, π.χ. 'Τομή Α-Ζ' (Σχήμα 6.42). Η θέση του επιπέδου τομής χαρακτηρίζεται συνήθως στην κάτωψη.

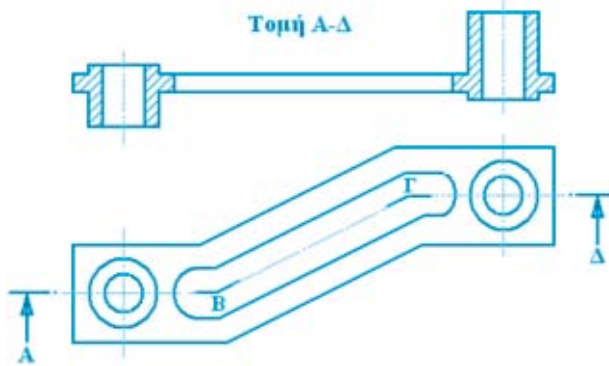


Σχήμα 6.41. Απλή και σύνθετη τομή.

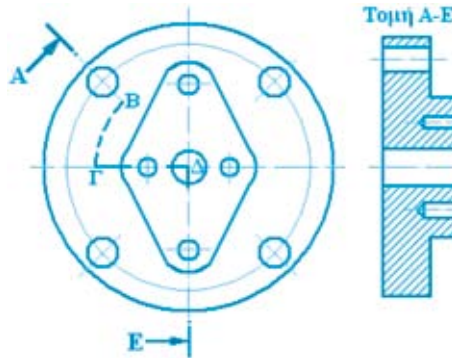


Σχήμα 6.42. Σύνθετη τομή με ίχνος επιπέδων τομής τεθλασμένη γραμμή.

13. Στη σύνθετη τομή η γραμμή τομής (επίπεδο τομής) μπορεί να αποτελείται από ευθύγραμμο ή και καμπύλα τμήματα, που σχηματίζουν μεταξύ τους ορθή ή οποιαδήποτε άλλη γωνία.

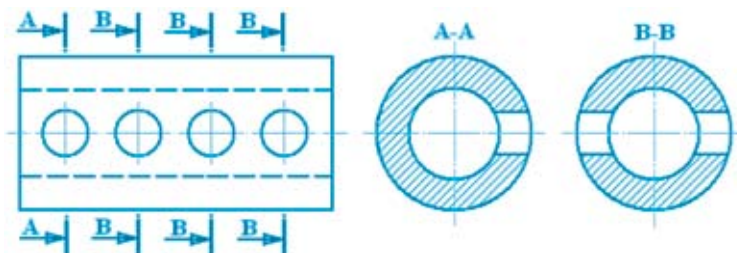


Σχήμα 6.43. Σύνθετη τομή με τεμνόμενα επίπεδα με γωνία διάφορη της ορθής.



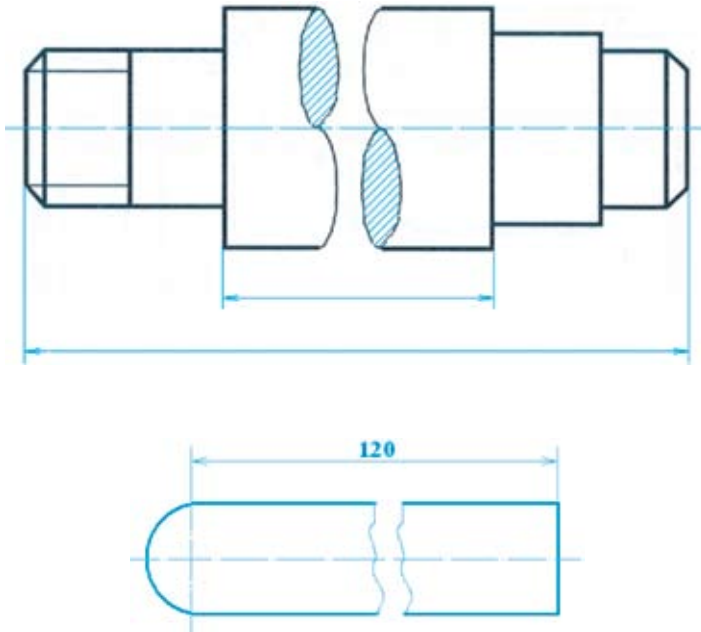
Σχήμα 6.44. Ίχνη επιπέδων τομής με ευθύγραμμο και καμπύλο τμήματα.

14. Όταν σε διάφορα τμήματα ενός αντικειμένου υπάρχουν όμοιες διατομές τότε ο χαρακτηρισμός της τομής, από επίπεδα τομής που διέρχονται από τον άξονα των διατομών αυτών, μπορεί να γίνει χρησιμοποιώντας τα ίδια γράμματα και να σχεδιάζεται η διατομή μία μόνο φορά (Σχήμα 6.45).



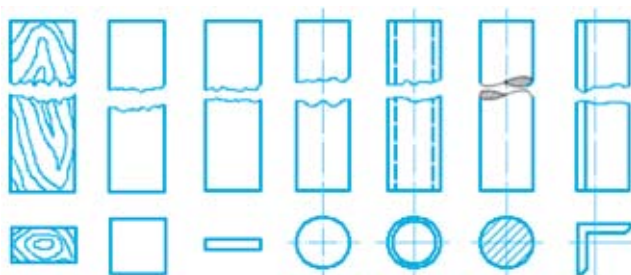
Σχήμα 6.45. Τομή σε όμοιες διατομές.

15. Επιμήκη σώματα (σωλήνες, ράβδοι προφίλ κυκλικής, ορθογωνικής ή τετραγωνικής διατομής, σώματα κυλινδρικά, κωνικά, πρισματοειδή κ.λπ.) λόγω του μεγάλου μήκους τους πρέπει να σχεδιαστούν υπό κλίμακα σμίκρυνσης για να χωρέσουν στο χαρτί σχεδίασης. Σ' αυτή την περίπτωση ίσως κάποιες λεπτομέρειες του αντικειμένου γίνουν δυσδιάκριτες, αφού συρρικνώνεται η διάσταση που αναφέρεται στη διατομή τους. Για να μη συμβεί αυτό μπορούν να σχεδιαστούν σε πραγματικό μέγεθος, κλίμακα 1:1 ή και σε μεγέθυνση, αφού ελαττωθεί το σχεδιαστικό τους μήκος με αποκοπή ενός τμήματός τους, ίδιας διατομής, που δεν έχει ιδιαίτερες κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Στις τομές αυτές αναγράφεται η πραγματική διάσταση του μήκους του αντικειμένου και όχι αυτή που προκύπτει μετά την απότμηση. Η γραμμή διάστασης στην προκειμένη περίπτωση δεν διακόπτεται.



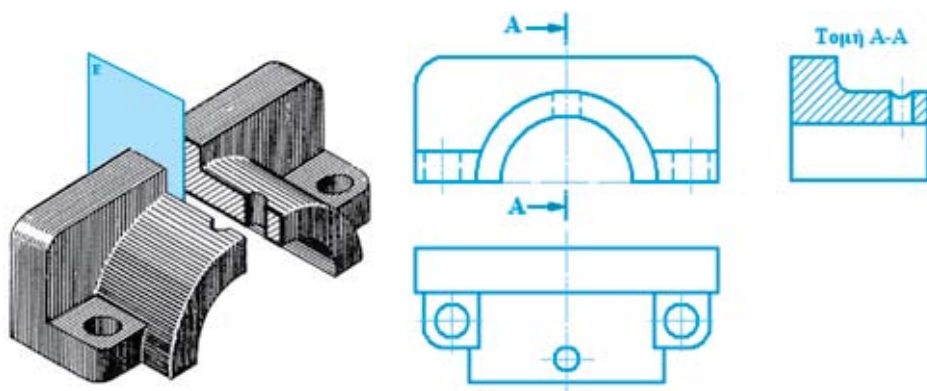
Σχήμα 6.46. Απότμηση αντικειμένων μεγάλου μήκους.

16. Η γραμμή τομής στα εξαρτήματα ορθογωνικής ή κυλινδρικής διατομής, στους σωλήνες, καθώς και στους μεταλλικούς δοκούς, πραγματοποιείται με γραμμή 'ελευθέρας χειρός' όποτε η σχεδίαση απλουστεύεται.

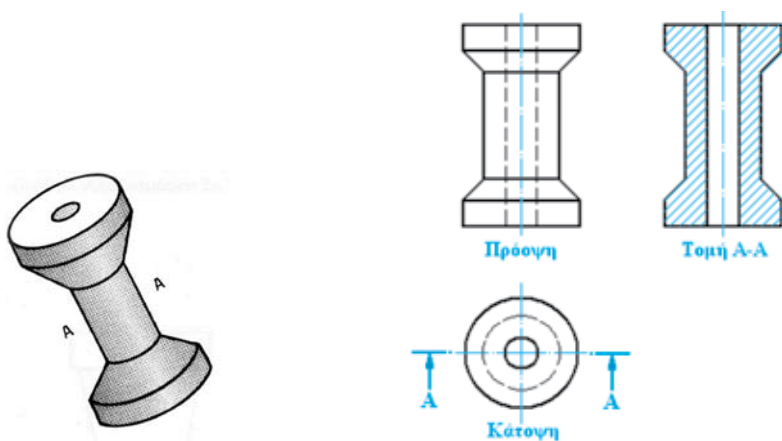


Σχήμα 6.47. Διατομές - προφίλ. διαφόρων υλικών.

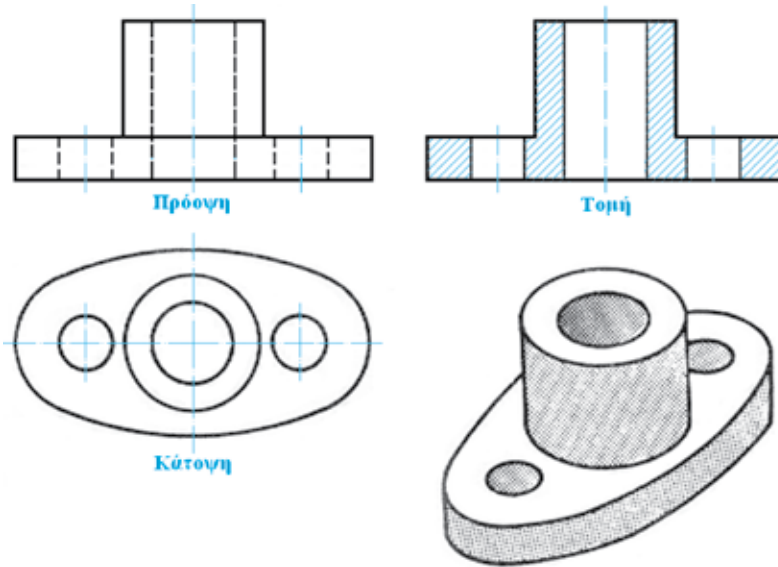
6.7 Παραδείγματα σχεδίασης τομών



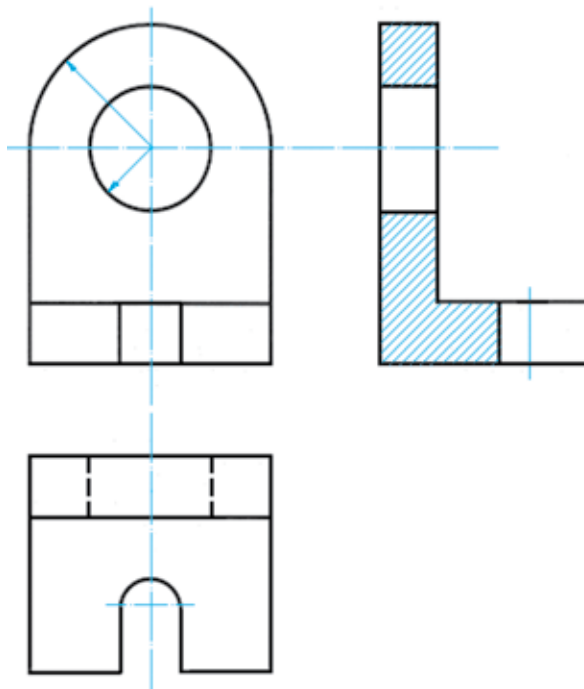
Σχήμα 6.48. Αξονομετρικό, κάτοψη, πρόοψη και τομή Α-Α.



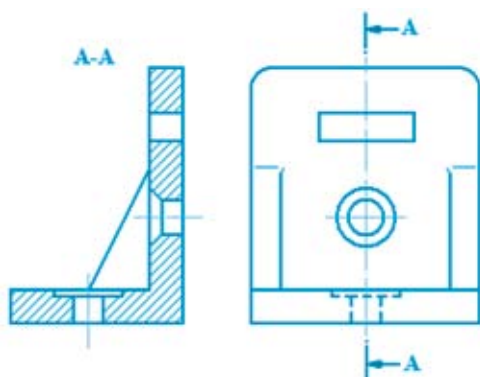
Σχήμα 6.49. Καρούλι σε αξονομετρικό, κάτοψη, όψη και τομή Α-Α.



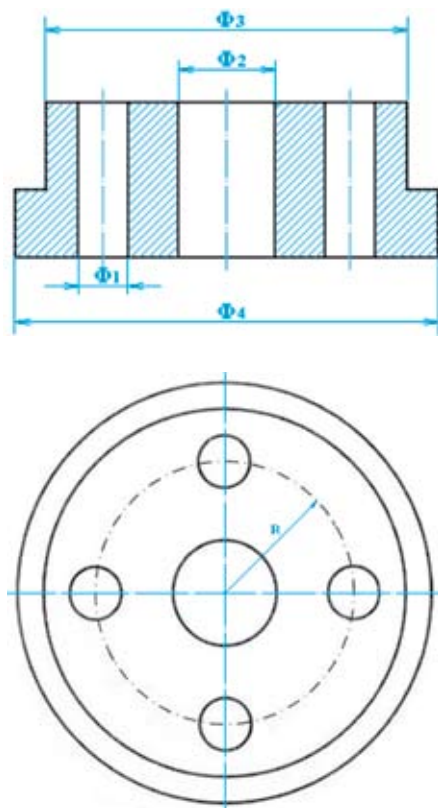
Σχήμα 6.50. Αξονομετρικό, κάτοψη, πρόψη και τομή. Δεν υπάρχει σήμανση της θέσης του ίχνους του επιπέδου τομής επειδή η θέση είναι προφανής.



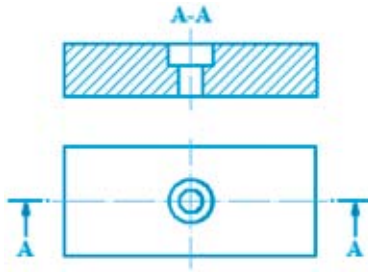
Σχήμα 6.51. Κάτοψη, πρόψη και πλάγια όψη από αριστερά σε τομή.



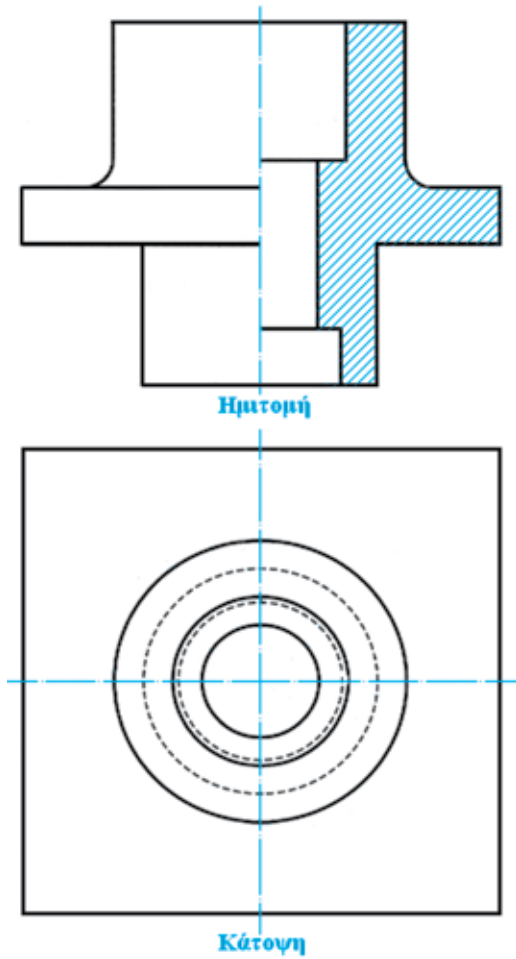
Σχήμα 6.52. Πρόοψη και πλάγια όψη από δεξιά σε τομή.



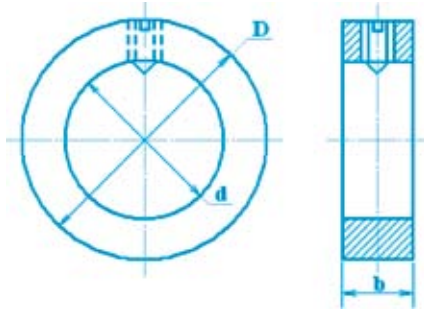
Σχήμα 6.53. Κάτοψη και όψη σε τομή. Δεν υπάρχει σήμανση της θέσης του ίχνους του επιπέδου τομής επειδή η θέση είναι προφανής.



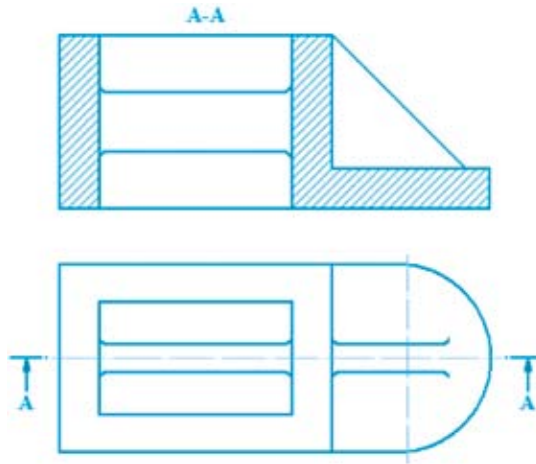
Σχήμα 6.54. Κάτοψη και όψη σε τομή.



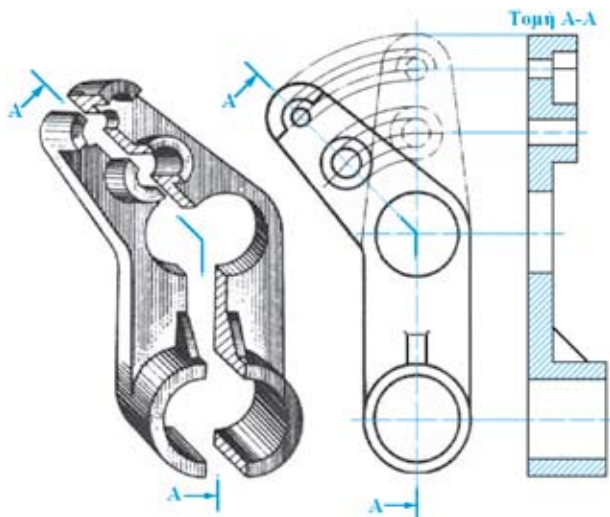
Σχήμα 6.55. Κάτοψη και όψη σε ημιτομή.



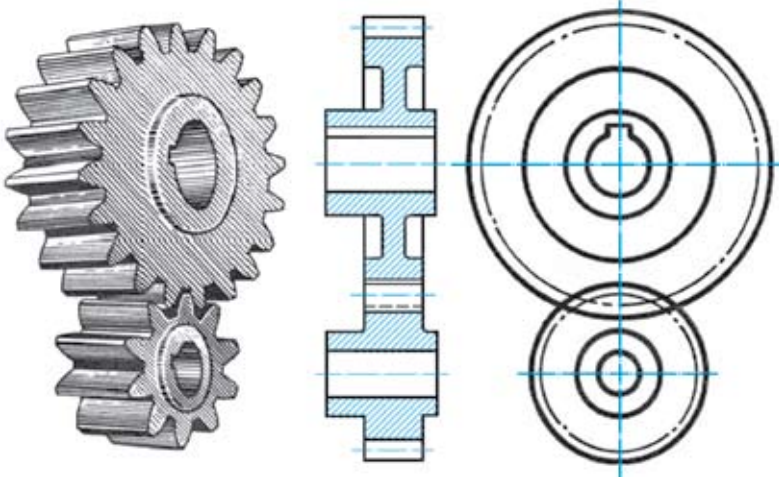
Σχήμα 6.56. Τομή σε δαχτυλίδι θέσης για τη στήριξη εξαρτημάτων σε άξονα.



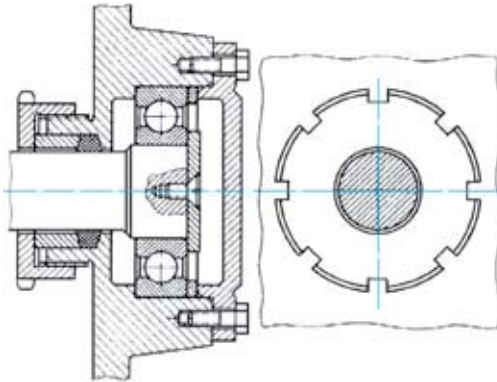
Σχήμα 6.57. Κάτοψη και Τομή A-A. Τα νεύρα δεν διαγραμμίζονται.



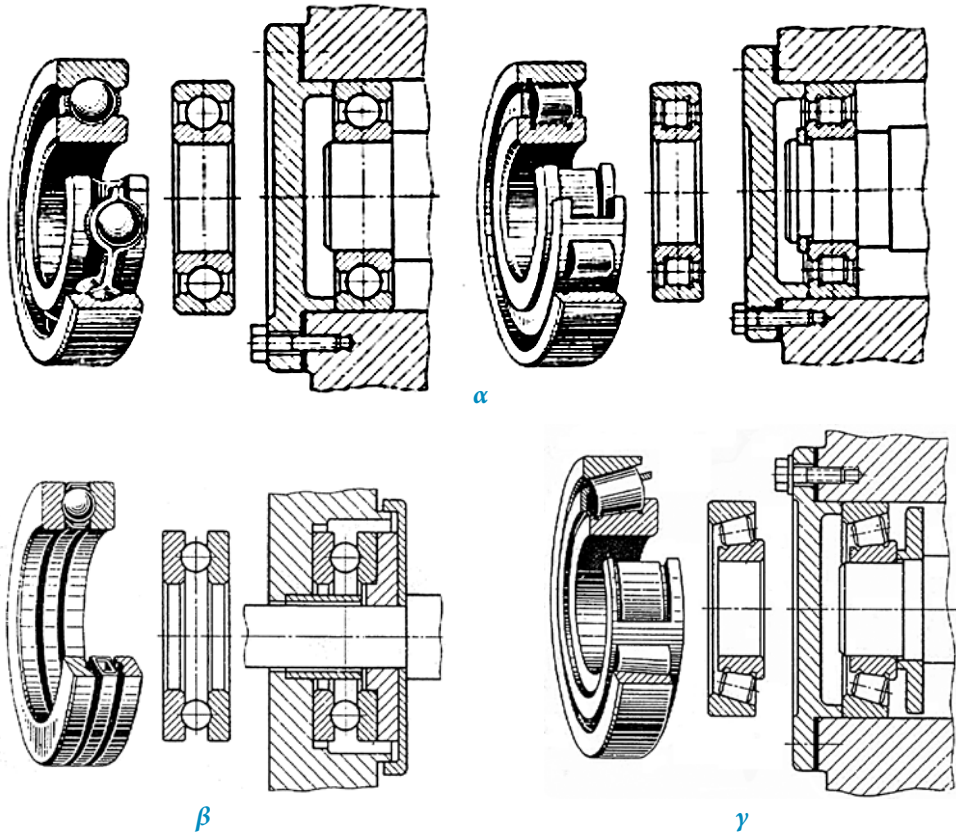
Σχήμα 6.58. Σύνθετη τομή με γραμμή τομής που σχηματίζει τυχαία γωνία.



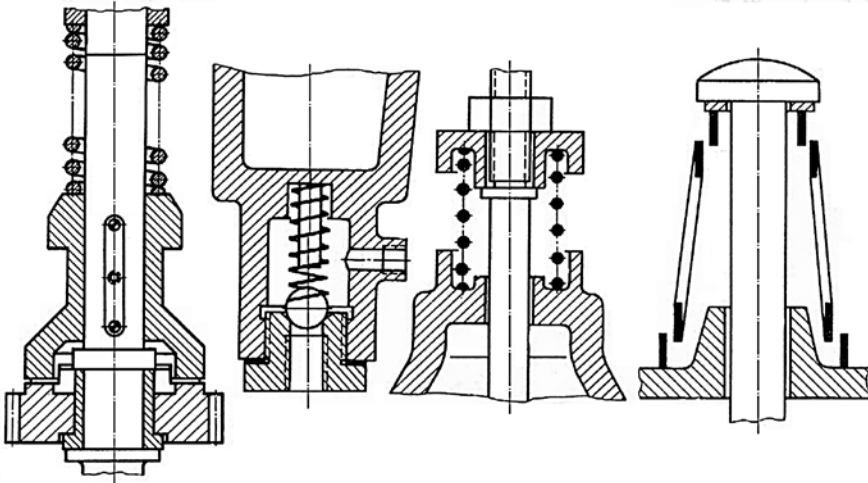
Σχήμα 6.59. Σχεδιαστική παράσταση εξωτερικής εμπλοκής παράλληλων οδοντωτών τροχών σε τομή.



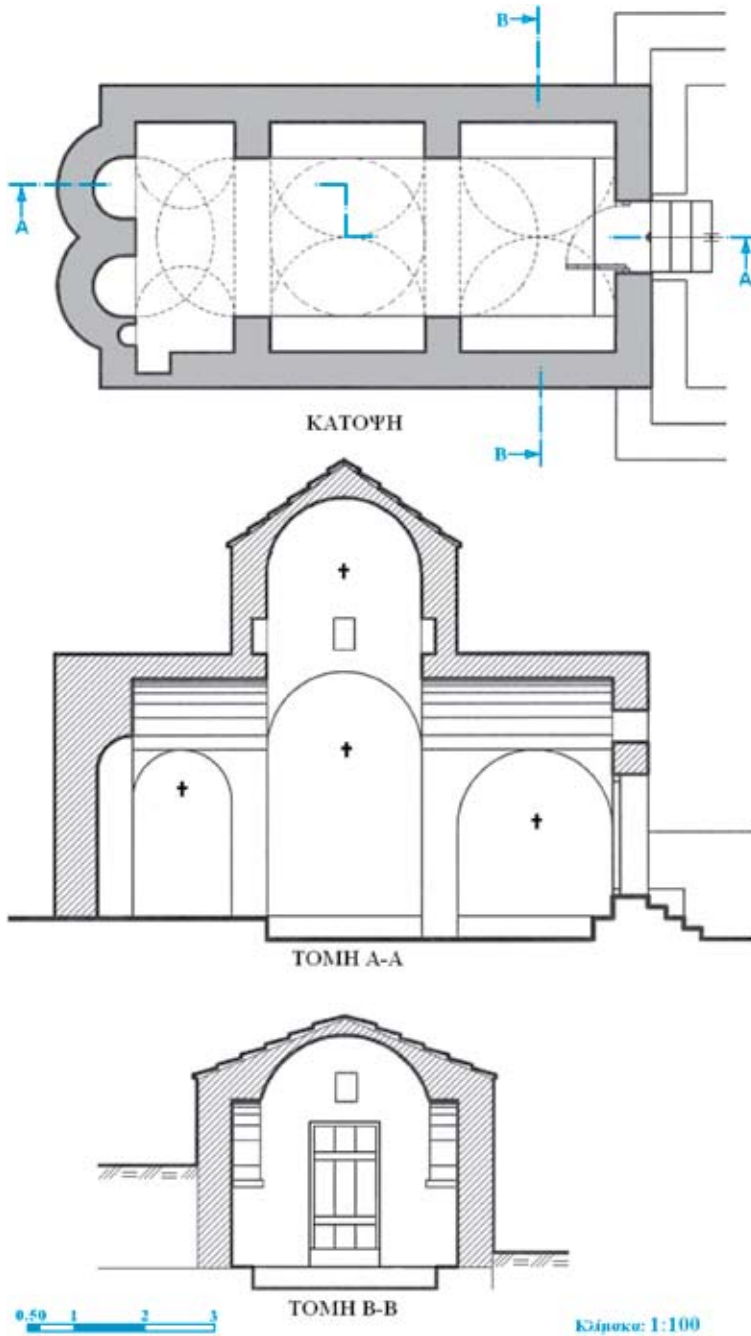
Σχήμα 6.60. Δαχτυλίδι στεγανότητας. Συναρμολογημένη διάταξη σε τομή.



Σχήμα 6.61. Σχεδιαστική παράσταση τομής α) ακτινικών β) αξονικού και γ) κωνικού ρουλεμάν.



Σχήμα 6.62. Τομές σε συναρμολογημένες διατάξεις μηχανολογικών κατασκευών (εφαρμογές ελατηρίων).



Σχήμα 6.63. Κάτοψη και τομές μονόχωρου Ναού.