

ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΠΟ ΠΡΟΟΠΤΙΚΟ

Η ανακατασκευή είναι μια γεωμετρική – γραφική μέθοδος που μας επιτρέπει από την προοπτική εικόνα ενός αντικειμένου να λαμβάνουμε μετρητικά στοιχεία κι επομένως να ανακατασκευάζουμε όσες όψεις του αντικειμένου εμφανίζονται στην προοπτική εικόνα. Η προοπτική εικόνα ενός αντικειμένου μπορεί να είναι μια φωτογραφία του. Ακριβώς επειδή η μέθοδος αυτή είναι γραφική, δεν μπορεί από μόνη της ν' αποτελέσει αξιόπιστη πηγή μετρητικών πληροφοριών για την αποτύπωση του αντικειμένου. Παρόλ' αυτά και σε συνδυασμό με άλλες μετρήσεις και παρατηρήσεις βοηθά πολύ, ειδικά σε περιπτώσεις αποτυπώσεων όπου η πρόσβαση είναι περιορισμένη ή και αδύνατη.

Συμβάσεις και παραδοχές

Η ανακατασκευή από προοπτικό είναι στην ουσία η αντίστροφη διαδικασία της κατασκευής μιας προοπτικής εικόνας. Επομένως παραδεχόμαστε τα εξής:

- το οπτικό πεδίο του ματιού είναι κώνος με άνοιγμα κορυφής 90° .
- η προοπτική εικόνα αποδίδεται σε κατακόρυφο ως προς το έδαφος επίπεδο (οι κατακόρυφες ευθείες του χώρου, αποδίδονται παράλληλες μεταξύ τους στην προοπτική εικόνα).
- στην προοπτική εικόνα εμφανίζεται τουλάχιστον μία ορθή (σε οριζόντιο επίπεδο) γωνία του αντικειμένου.
- είναι γνωστά τουλάχιστον δύο μεγέθη του αντικειμένου, ή ένα μέγεθος και μία αναλογική σχέση.

Υπάρχουν δύο κύριοι τρόποι εργασίας για την ανακατασκευή προοπτικής εικόνας:

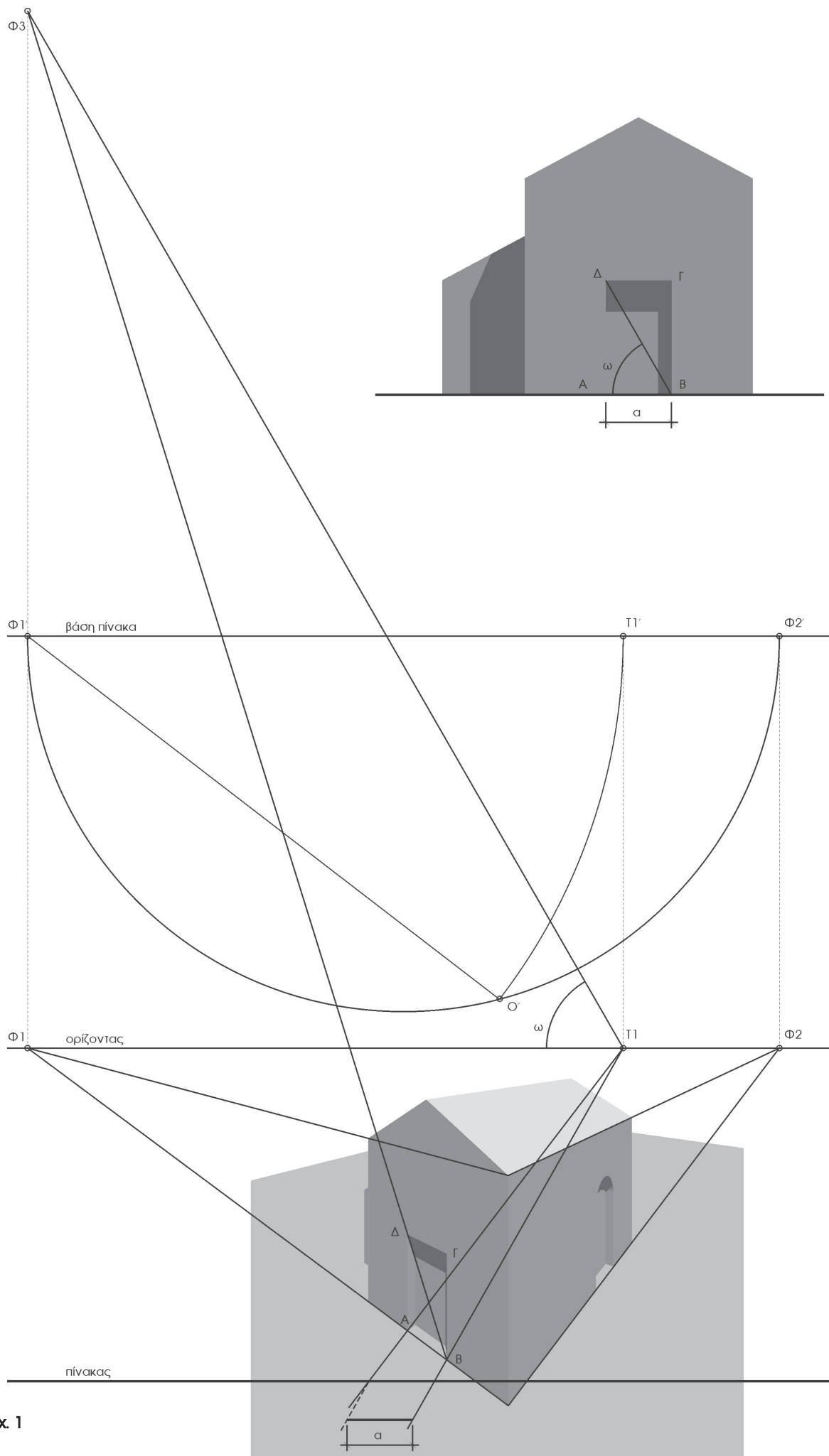
1. *όταν γνωρίζουμε τις πραγματικές διαστάσεις ενός στοιχείου της όψης του αντικειμένου* (π.χ. μιας πόρτας ή ενός παραθύρου)
2. *όταν γνωρίζουμε τις πραγματικές διαστάσεις ενός στοιχείου της κάτοψης του αντικειμένου* (π.χ. μιας πλάκας του δαπέδου)

Η εύρεση του ορίζοντα και των σημείων φυγής είναι κοινή και για τις δύο παραπάνω περιπτώσεις και γίνεται προεκτείνοντας πραγματικές ή νοητές γραμμές της προοπτικής εικόνας, μέχρις ότου τμηθούν μεταξύ τους. Ορίζουμε έτσι τα σημεία φυγής $\Phi 1$ και $\Phi 2$ και κατόπιν (ενώνοντας τα σημεία φυγής) ορίζουμε τη θέση του ορίζοντα (σχ. 1). Θα πρέπει τώρα οι κατακόρυφες ευθείες του αντικειμένου να είναι κάθετες στη γραμμή του ορίζοντα.

1. Ανακατασκευή με γνωστά στοιχεία της όψης του αντικειμένου

Μετά τον ορίζοντα και τα σημεία φυγής, πρέπει να οριστούν το σημείο οράσεως O' και ο πίνακας (η γραμμή εδάφους). Για λόγους ευκρίνειας, κάνουμε μετατόπιση της γραμμής της βάσης του πίνακα, η οποία είναι παράλληλη στη γραμμή του ορίζοντα, σε μια τυχαία θέση *πάνω* από τον ορίζοντα και μεταφέρουμε τα σημεία φυγής, δημιουργώντας τις προβολές τους $\Phi 1'$ και $\Phi 2'$ (σχ. 1).

Το σημείο οράσεως O' βρίσκεται ανάμεσα στα σημεία φυγής και σε θέση τέτοια ώστε οι ημιευθείες $O'\Phi 1$ και $O'\Phi 2$ να σχηματίζουν γωνία 90° . Υπάρχει επομένως ένας γεωμετρικός τύπος για το σημείο O' , που είναι το ημικύκλιο με διάμετρο τη $\Phi 1'\Phi 2'$. Στο παράδειγμα του σχήματος 1 είναι γνωστά το πλάτος και το ύψος του ανοίγματος $ΑΒ\Gamma\Delta$, επομένως και η γωνία $\omega = \angle ΑΒ\Delta$. Στην προοπτική εικόνα σχηματίζουμε την ευθεία $Β\Delta$ και την προεκτείνουμε μέχρι να τμήσει την προέκταση της $\Phi 1'\Phi 1'$, στο σημείο $\Phi 3$. Το σημείο $\Phi 3$ είναι το σημείο φυγής της



σχ. 1

πλάγιας ευθείας ΒΔ. Μεταφέρουμε τη γωνία ω , έτσι ώστε το ένα σκέλος της να είναι η γραμμή του οριζοντα και το άλλο σκέλος της να περνά από το σημείο Φ3. Με τον τρόπο αυτό ορίζεται το σημείο Τ1. Μετατοπίζουμε το Τ1 στη γραμμή της βάσης του πίνακα, στο σημείο Τ1'. Χαράσσουμε τόξο κύκλου με κέντρο Φ1' και ακτίνα Φ1'Τ1'. Η τομή του τόξου αυτού και του ημικυκλίου με διάμετρο Φ1'Φ2' ορίζει το σημείο οράσεως Ο'. Η διαδικασία αυτή είναι η ακριβώς αντίστροφη εκείνης που χρησιμοποιούμε για τον ορισμό σημείου φυγής τυχαίας ευθείας¹.

Η θέση του πίνακα είναι μία και χαρακτηριστική στις προοπτικές απεικονίσεις και είναι ευθεία παράλληλη στον οριζοντα, σε χαμηλότερη θέση απ' αυτόν και ορίζει το υψόμετρο του σημείου οράσεως. Επίσης είναι η μόνη ευθεία επί της οποίας μπορούμε να λαμβάνουμε μετρητικά στοιχεία της προοπτικής εικόνας.

Για να προσδιορίσουμε τη θέση του πίνακα χρησιμοποιούμε το σημείο μετρήσεως Τ1. Επιλέγουμε να χρησιμοποιήσουμε έστω το μέγεθος α , το οποίο είναι γνωστό. Ενώνουμε τα σημεία Α και Β της προοπτικής εικόνας με το Τ1. Ανάμεσα στις Τ1Α και Τ1Β πρέπει να τοποθετήσουμε το μέγεθος α , ώστε η διεύθυνση του φορέα του να είναι παράλληλη στον οριζοντα. Για τη γεωμετρική αυτή κατασκευή, σχηματίζουμε σε τυχαίο σημείο της Τ1Β ευθεία παράλληλη στον οριζοντα και ορίζουμε πάνω της το μέγεθος α , στην κλίμακα σχεδίασης της επιλογής μας. Από το ελεύθερο άκρο του μεγέθους α φέρνουμε ευθεία παράλληλη στην Τ1Β, μέχρι να τμήσει την Τ1Α. Από το χαρακτηριστικό αυτό σημείο διέρχεται η ευθεία του πίνακα.

2 Ανακατασκευή με γνωστά στοιχεία της κάτοψης του αντικειμένου

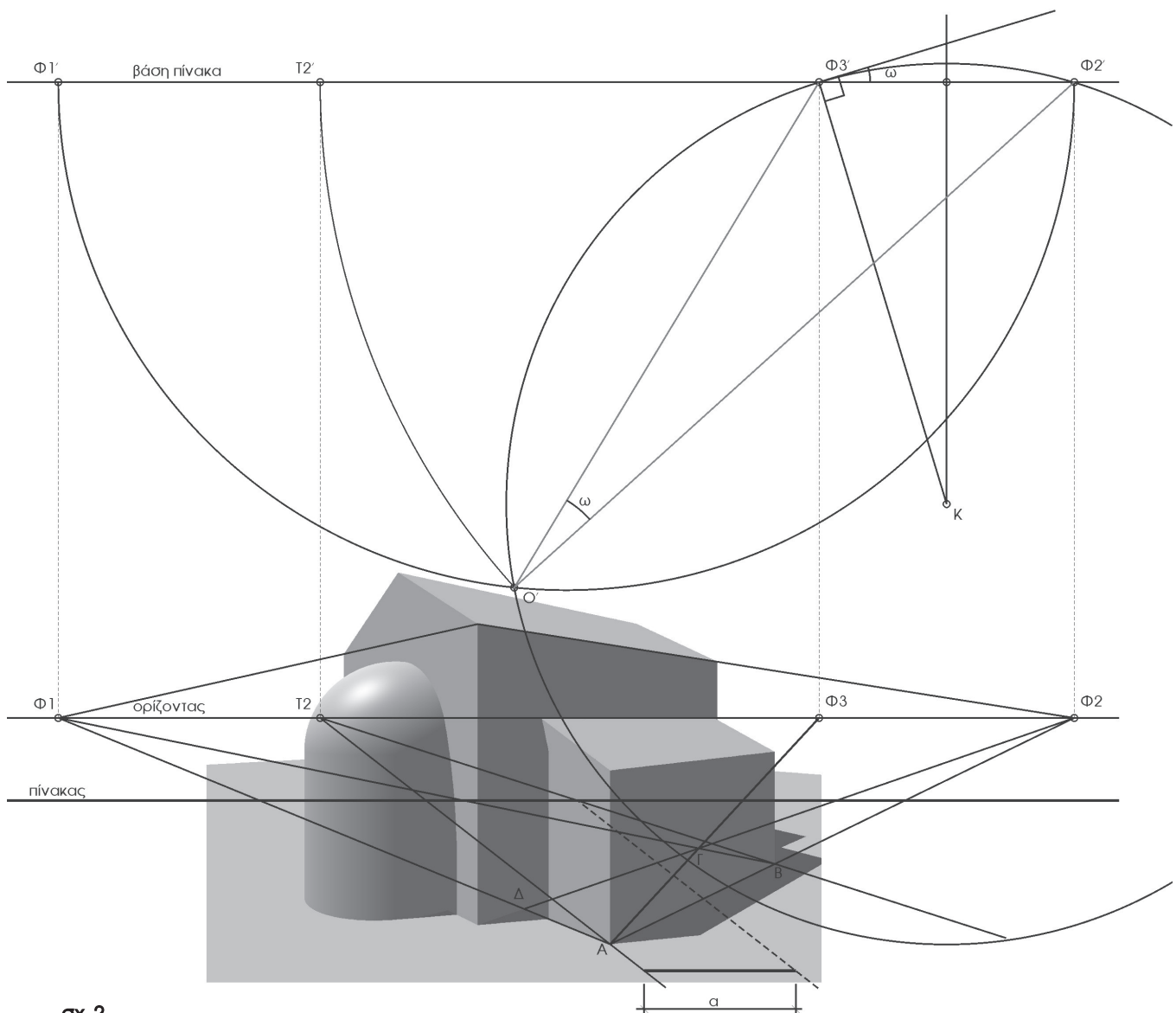
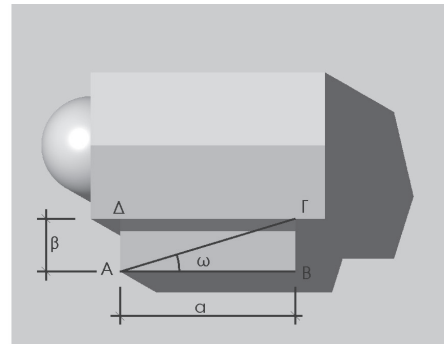
Μετά την παράλληλη μεταφορά του πίνακα και τον ορισμό των Φ1' και Φ2', όπως περιγράφεται στο προηγούμενο παράδειγμα, σχηματίζουμε το ημικύκλιο με διάμετρο Φ1'Φ2', που αποτελεί και πάλι τον γεωμετρικό τόπο του σημείου οράσεως Ο'. Σχηματίζουμε ολόκληρη την προοπτική εικόνα του ορθογωνίου ΑΒΓΔ, χρησιμοποιώντας τα σημεία Δ, Α και Β (που είναι εμφανή) και προσδιορίζουμε το σημείο Γ στην τομή των Φ1Β και Φ2Δ. Σχηματίζουμε την ΑΓ στην προοπτική εικόνα και την προεκτείνουμε μέχρι να τμήσει τον οριζοντα στο σημείο Φ3. Το σημείο Φ3 είναι το σημείο φυγής της πλάγιας ευθείας ΑΓ και οι Φ3Α και Φ2Α προσδιορίζουν την προοπτική εικόνα της γωνίας ω . Μεταφέρουμε το Φ3 στη γραμμή της βάσης του πίνακα και ορίζουμε το σημείο Φ3'. Εφόσον το Φ2' είναι προβολή του σημείου φυγής της ΑΒ και το Φ3' είναι προβολή του σημείου φυγής της ΑΓ, τότε από το σημείο οράσεως Ο' θα πρέπει να «βλέπουμε» το ευθύγραμμο τμήμα Φ3'Φ2' κατά γωνία ω . Αυτός είναι άλλος ένας γεωμετρικός τόπος για το σημείο Ο' και για να τον κατασκευάσουμε, θα χρησιμοποιήσουμε το θεώρημα χορδής κι εφαπτομένης. Σύμφωνα μ' αυτό, **η γωνία που σχηματίζεται από τα άκρα χορδής ενός κύκλου και οποιοδήποτε σημείο της περιφέρειάς του, είναι ίση με τη γωνία που σχηματίζει η χορδή με την εφαπτόμενη στα άκρα της**. Επομένως (σχ. 2), μεταφέρουμε τη γωνία ω , ώστε να έχει κορυφή το Φ3' και σκέλος το Φ2'Φ3' και σχηματίζουμε και την κάθετη του δευτέρου σκέλους. Το κέντρο Κ του ζητούμενου κύκλου βρίσκεται στην κάθετη προς το δεύτερο σκέλος της γωνίας ω , από το σημείο Φ3' και στη μεσοκάθετο του Φ3'Φ2', έχει δε ακτίνα την ΚΦ3'. Στην τομή του κύκλου αυτού με το ημικύκλιο διαμέτρου Φ1'Φ2', ορίζεται το σημείο Ο'.

Για να οριστεί η θέση του πίνακα, πρέπει ν' αναγνωριστεί ένα σημείο μετρήσεως. Χαράσσουμε τόξο κύκλου με κέντρο το Φ2' και ακτίνα Φ2'Ο', μέχρι να τμηθεί η γραμμή της βάσης του πίνακα και ορίζουμε το σημείο Τ2'. Μεταφέρουμε το Τ2' στον οριζοντα και δημιουργούμε το ζητούμενο σημείο μετρήσεως Τ2. Ενώνουμε το Τ2 με τα Α και Β και μεταφέρουμε ανάμεσα στις Τ2Α και Τ2Β το μέγεθος α , όπως περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Σημειώνεται ότι εάν θέλαμε να βρούμε τη θέση του πίνακα χρησιμοποιώντας το μέγεθος β , θα έπρεπε να βρούμε άλλο σημείο μετρήσεως (έστω Τ3), το οποίο θα οριζόταν από τόξο κύκλου με κέντρο Φ1' και ακτίνα Φ1'Ο', διότι το μέγεθος $\beta = \text{ΑΔ}$ αναφέρεται στο σημείο φυγής Φ1.

1. βλ. Σημειώσεις προοπτικής Προοπτικό τυχαίας ευθείας

Αφότου έχουν βρεθεί και για τις δύο παραπάνω περιπτώσεις τα βασικά στοιχεία της προοπτικής απεικόνισης, που είναι:

- τα σημεία φυγής
- ο ορίζοντας
- το σημείο οράσεως O'
- τα σημεία μετρήσεως $T1$ (σχ. 1) και $T2$ (σχ. 2)
- ο πίνακας

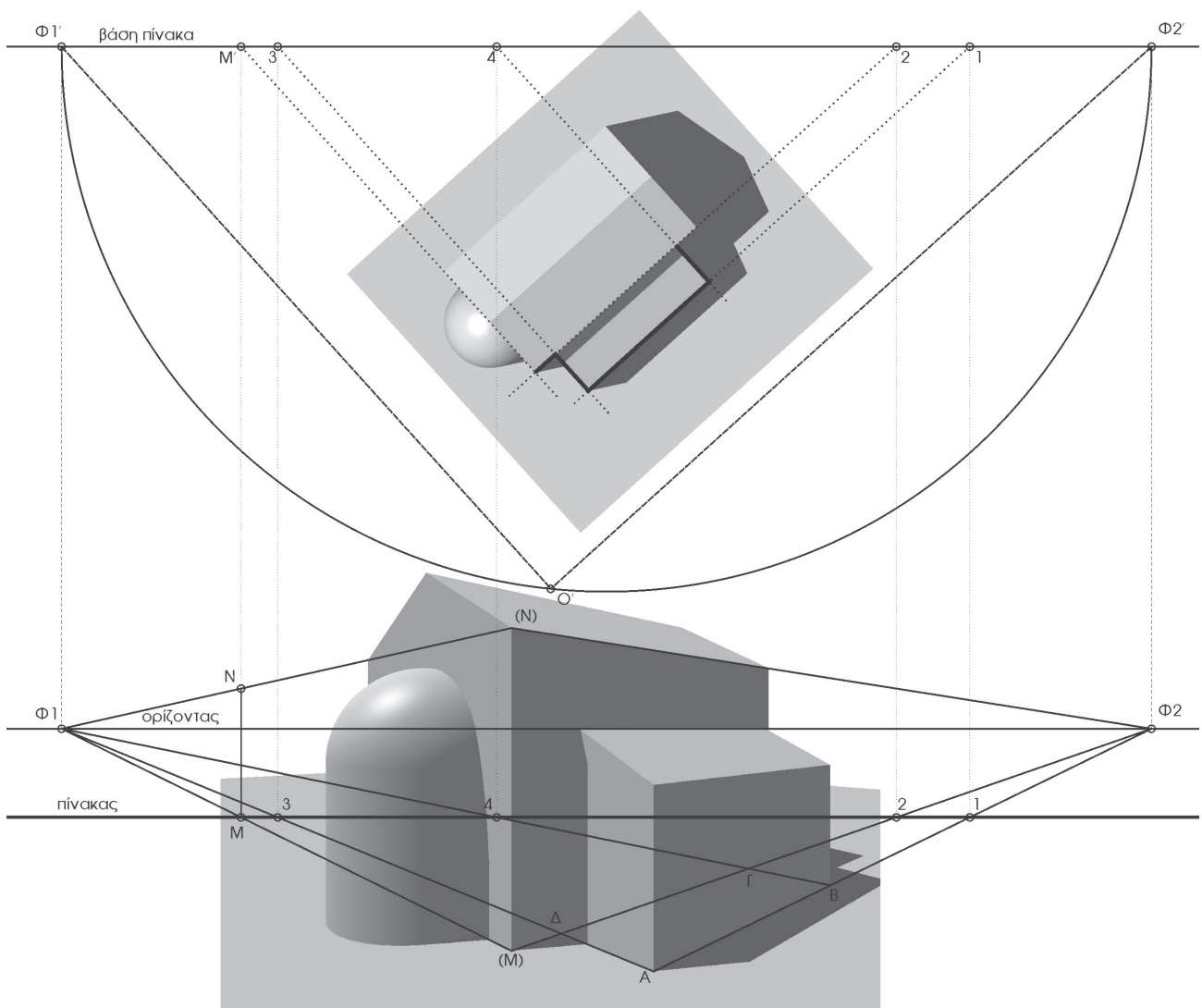


σχ. 2

είναι δυνατό να σχηματιστεί το τμήμα της οριζόντιας προβολής (κάτοψης), που είναι ορατό στην προοπτική εικόνα και κατόπιν οι ορατές κατακόρυφες προβολές (όψεις). Αυτό που είναι χρήσιμο κατ' αρχήν είναι να προσδιοριστεί το ορατό σχήμα της κάτοψης, ώστε να οριστούν τα πραγματικά μεγέθη του αντικειμένου, στην κλίμακα σχεδίασης που έχει επιλεγεί.

Στην προοπτική εικόνα (σχ. 3) ορίζουμε τα σημεία 1, 2, 3 και 4 στις τομές του πίνακα με τις $\Phi 2A$, $\Phi 2\Delta$, $\Phi 1A$ και $\Phi 1B$ αντίστοιχα. Μεταφέρουμε τα σημεία αυτά στη βάση του πίνακα. Από τα σημεία 1 και 2 φέρνουμε ευθείες παράλληλες προς την $O'\Phi 2'$ και από τα σημεία 3 και 4 φέρνουμε ευθείες παράλληλες προς την $O'\Phi 1'$ και σχηματίζουμε το περίγραμμα της κάτοψης του αντικειμένου.

Τα πραγματικά κατακόρυφα μεγέθη του αντικειμένου (υψόμετρα) προσδιορίζονται από σημεία του πίνακα. Για παράδειγμα, το πραγματικό μέγεθος του τμήματος (M)(N) ορίζεται μέσω του σημείου M. Ενώνουμε το $\Phi 1$ με το (M) και στην τομή της $\Phi 1(M)$ με τον πίνακα ορίζουμε το σημείο M. Ενώνουμε τα $\Phi 1$ και (N) και στην τομή της $\Phi 1(N)$ με την κατακόρυφη από το M ορίζεται το σημείο N. Το τμήμα MN αποδίδει το πραγματικό μέγεθος του ύψους της στέγης του κτιρίου, στην κλίμακα σχεδίασης.



σχ. 3