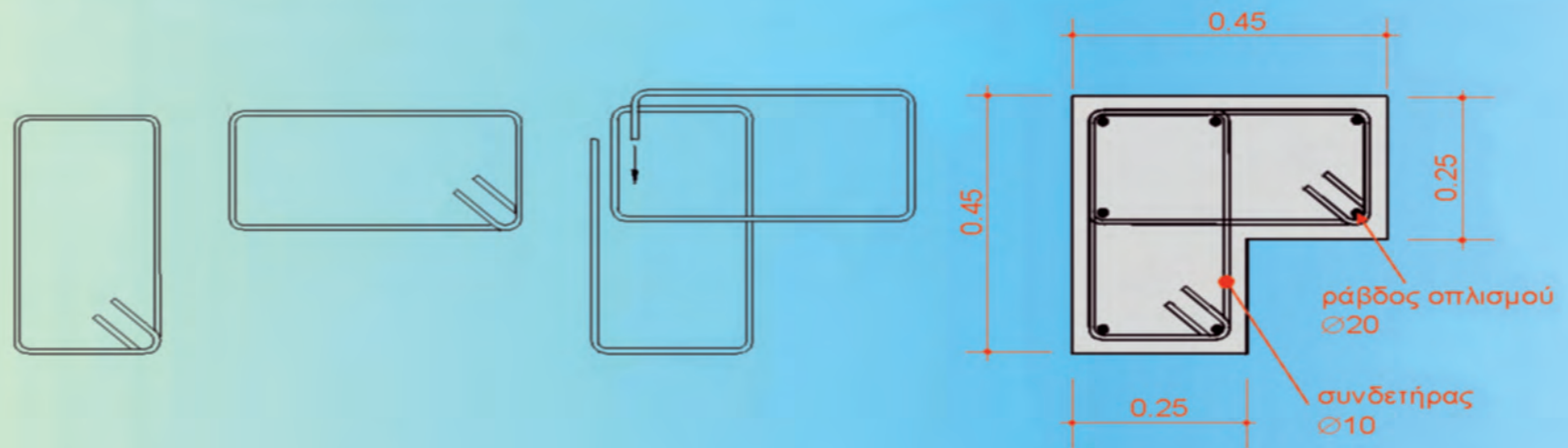
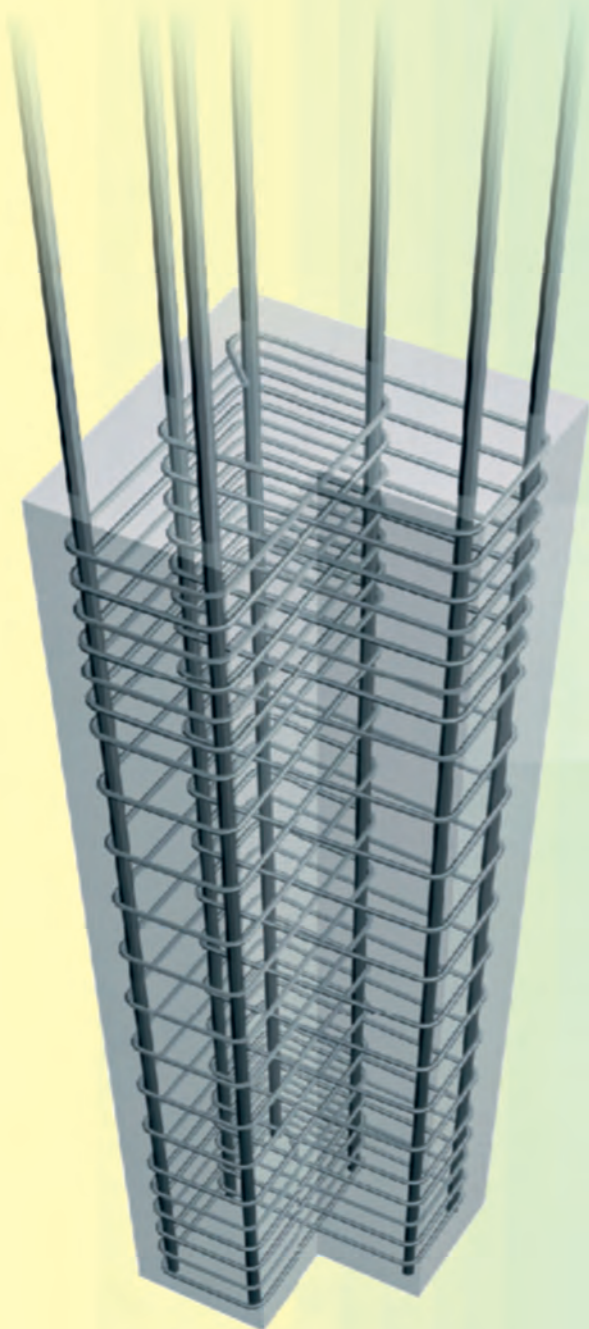


Γ' ΕΠΑ.Λ.

ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ Α

Βιβλίο Μαθητή



Ειδικότητα: Σχεδιαστών Δορικών Έργων
και Γεωπληροφορικής

ΤΟΜΕΑΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Ενέργεια 1.1.α:

«Προγράμματα Βιβλία»

– Επιστημονικός Υπεύθυνος της Ενέργειας:

– **Θεόδωρος Εξαρχάκος**, Καθηγητής του Πανεπιστημίου Αθηνών, Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο Νο 11^α - ΤΕΕ-10: «Σύνταξη Προγραμμάτων Σπουδών και Παραγωγή Βιβλίων

και Βοηθητικών Μέσων για τα Τεχνικά Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια»

– Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου: **Γεώργιος Βούτσινος**, Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

– Επιστημονικός Υπεύθυνος του Τομέα ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ: **Νικόλαος Ηλιάδης**, Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Συγγραφέας:

Απόστολος Κωνσταντινίδης, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

Κριτής:

Ιωάννης Γεροδήμος, Εκπαιδευτικός ΠΕ12 Πολιτικός Μηχανικός

Γλωσσική Επιμέλεια:

Ιωάννης Γιαννόπουλος, Φιλολόγος

Συντονιστής:

Νικόλαος Ηλιάδης, Πολιτικός Μηχανικός Σύμβουλος ΠΙ.

Ηλεκτρονική Σελιδοποίηση - Διαχωρισμοί

Γεώργιος Παπανικολάου Α.Β.Ε.Ε., Ασκληπιοῦ 80.

Απόστολος Κωνσταντινίδης, Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

ΣΧΕΔΙΟ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

ΤΟΜΕΑΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ:

ΣΧΕΔΙΑΣΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ Η/Υ

Β΄ Τάξη 1^{ου} Κύκλου

ΒΙΒΛΙΟ ΜΑΘΗΤΗ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**
1999, Π-ΣΥΣΤΕΜΣ ΙΝΤΕΡΝΑΣΙΟΝΑΛ Α.Ε.Β.Ε.Λ.
2. **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
ΤΟΜΟΣ Α' (1994)
ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ
3. **ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
ΤΟΜΟΣ Β' (1996)
ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ
4. **ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΟ ΝΕΟ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟ**
Θ. ΤΑΣΙΟΣ Π. ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΣ Κ. ΤΡΕΖΟΣ Σ. ΤΣΟΥΚΑΝΤΑΣ (1994)
5. **ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**
Γ. ΠΕΝΕΛΗΣ Κ. ΣΤΥΛΙΑΝΙΔΗΣ Α. ΚΑΠΠΟΣ Χ. ΙΓΝΑΤΑΚΗΣ (1995)
6. **ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
Μ. ΦΑΡΔΗΣ (1989, 1997)

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σχέδιο είναι η μία και μοναδική γλώσσα με την οποία συνεννοούνται οι τεχνικοί όλου του κόσμου.

Η μελέτη και κατασκευή ενός τεχνικού έργου, ειδικότερα ενός κτιρίου, ή όπως εδώ, κυρίως του σκελετού του, προϋποθέτει το συνδυασμό επιστημονικών και πρακτικών τεχνικών γνώσεων. Αρχικά, στο στάδιο της μελέτης, με την εφαρμογή σύνθετων επιστημονικών μεθόδων γίνονται οι αναγκαίοι υπολογισμοί, οι οποίοι στη συνέχεια, αποτυπώνονται σε ένα απλό και συγκεκριμένο **σχέδιο**. Σ' αυτό περιγράφονται με σαφήνεια και ακρίβεια όλα τα σημεία του έργου, στο βιβλίο δε αυτό, κυρίως του σκελετού του κτιρίου.

Για να είναι σε θέση ο σχεδιαστής να εκπονήσει με πληρότητα ένα σχέδιο, πρέπει να γνωρίζει τι είναι αυτό που σχεδιάζει, να γνωρίζει δηλαδή πολύ καλά το αντικείμενο το οποίο καλείται να περιγράψει με το σχέδιο.

Για να γίνει κτήμα του σχεδιαστή το αντικείμενο του με τρόπο απλό και εύγλωπτο, το βιβλίο στηρίχθηκε στην πιο σύγχρονη διεθνή τεχνική και εκπαιδευτική βιβλιογραφία και για την καλύτερη εκπόνηση των σχεδίων που το συνοδεύουν χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα Η/Υ (λογισμικό) αιχμής (βλέπε ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ παρ. 1). Με το ειδικό αυτό λογισμικό έγινε δυνατή η εποπτική περιγραφή του αντικειμένου του σκελετού του κτιρίου και η παράλληλη σχεδιαστική αποτύπωσή του.

Δεν πρέπει να ξεγελαστεί κάποιος από την προηγμένη τεχνολογία αυτού του βιβλίου και να νομίζει ότι απευθύνεται σε έμπειρους Τεχνικούς ή σε Μηχανικούς. Το βιβλίο αυτό απευθύνεται σε αρχάριους που θέλουν να αποκτήσουν βασικές

γνώσεις για το στατικό σχέδιο και αν σε ορισμένα σημεία του έχει πιθανόν μεγαλύτερη έκταση από όση χρειάζεται, δεν πρέπει να ξεχνούμε ότι, ταυτόχρονα, αποτελεί επαγγελματικό βιβλίο και επομένως οδηγό για να ανατρέξει κάποιος όταν, σαν επαγγελματίας πλέον, χρειαστεί να το συμβουλευτεί.

Επίσης ας είναι γνωστό σε αυτόν που θα ήθελε κάτι περισσότερο ότι μπορεί να ανατρέξει στο ανάλογο βιβλίο του 2ου κύκλου που περιέχει πολλά περισσότερα στοιχεία.

Το κάθε σχέδιο μπορεί να υλοποιηθεί με δύο τρόπους, είτε χειρωνακτικά, δηλαδή με την χρήση μολυβιού, τριγώνου, κ.τ.λ., είτε ηλεκτρονικά, δηλαδή με τον συνδυασμό Η/Υ, σχεδιογράφου (plotter) και του κατάλληλου προγράμματος λογισμικού.

Το μεγάλο πλεονέκτημα της ηλεκτρονικής σχεδίασης, είναι ότι προσφέρει τη δυνατότητα στο ίδιο σχέδιο να γίνουν πολλαπλές διορθώσεις και τροποποιήσεις, ή να δοθούν άλλες εναλλακτικές λύσεις. Για τον λόγο αυτό η ηλεκτρονική σχεδίαση είναι και το οικονομικότερο μέσο σχεδίασης.

Επειδή ήδη ο μεγαλύτερος αριθμός σχεδίων κάθε ειδικότητας Μηχανικού γίνεται με τη βοήθεια Η/Υ και επειδή η τεχνική πρόοδος καλπάζει με γρήγορους ρυθμούς, ενώ ταυτόχρονα οι τιμές των Η/Υ γίνονται ολοένα και πιο προσιτές, προβλέπεται ότι τα προσεχή χρόνια όλα, σχεδόν, τα σχέδια θα εκτελούνται ηλεκτρονικά.

Παρ' όλα αυτά, ο καλός σχεδιαστής πρέπει να μπορεί να σχεδιάζει και με το χέρι, επειδή η γνώση της σχεδίασης με το χέρι είναι όχι απλά χρήσιμη, αλλά και τελείως απαραίτητη σε ορισμένες περιπτώσεις. Για παράδειγμα, η

διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος ενώ πιέζει ο χρόνος παράδοσης, απαιτεί την ολοκλήρωση ή την εξ ολοκλήρου σχεδίαση με το χέρι. Επίσης για τροποποιήσεις ή διορθώσεις που πρέπει να γίνουν σε χώρο όπου δεν υπάρχουν τα απαιτούμενα ηλεκτρονικά μέσα, π.χ. σε ένα εργοτάξιο, είναι απαραίτητη η γνώση σχεδίασης με το χέρι.

Εξάλλου ο καλύτερος τρόπος εκμάθησης του σχεδίου είναι με το χέρι, ενώ η σχεδίαση μέσω Η/Υ μόνο τότε μπορεί να ακολουθήσει.

Είναι παρατηρημένο ότι ο σχεδιαστής που μπορεί να δημιουργήσει με το χέρι σωστά ένα σχέδιο, είναι έτοιμος να γίνει ο καλύτερος σχεδιαστής με την χρήση Η/Υ.

Επειδή τα περισσότερα κτίρια στον ελληνικό χώρο κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα, το βιβλίο αυτό ασχολείται με τη σχεδίαση και κατασκευή κτιρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7	ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 50/50 (ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ)	68
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι : Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	9	ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 50/50 (ΜΕ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥΣ ΘΩΡΑΚΕΣ)	70
ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΣΚΕΛΕΤΟ	10	ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ	72
Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΤΟΨΗ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΣΚΕΛΕΤΟ	12	ΚΥΚΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ (ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ)	74
Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΗ	14	ΚΥΚΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ (ΜΕ ΣΠΕΙΡΟΕΙΔΕΙΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ)	76
ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΜΕ ΤΟ ΣΚΕΛΕΤΟ	16	ΓΩΝΙΑΚΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ (ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ)	78
ΤΟΜΕΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (με το σκελετό)	18	ΓΩΝΙΑΚΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ (ΜΕ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥΣ ΘΩΡΑΚΕΣ)	80
Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	20	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	82
Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΠΛΑΚΕΣ	22		
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (Μαραγκού)	24		
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (Μαραγκού)	26		
ΤΟΜΕΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ	28		
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ : ΠΛΑΚΕΣ	31	ΚΕΦΑΛΑΙΟ V : ΘΕΜΕΛΙΑ	85
ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ	32	ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ ΠΕΔΙΛΩΝ	86
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΠΛΑΚΩΝ	34	ΠΕΔΙΛΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΟΣ	88
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΣΥΝΕΧΩΝ ΑΜΦΙΕΡΕΙΣΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ	36	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΠΕΔΙΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑΣ ΔΟΚΟΥ	90
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΕΡΕΙΣΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ	38	ΕΚΣΚΑΦΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	92
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΕΡΕΙΣΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΟ	40	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	94
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΠΛΑΚΩΝ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ	42	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	96
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΔΩΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ	44	ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΣΕ ΟΡΙΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ	98
ΤΟΜΕΣ & ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΟΚΙΔΩΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ	46	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΜΕ ΕΚΚΕΝΤΡΑ ΠΕΔΙΛΑ	100
		ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΠΕΔΙΛΑ	102
		ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΠΕΔΙΛΑ	104
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ : ΔΟΚΟΙ	49		
ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ	50	ΚΕΦΑΛΑΙΟ V : ΣΚΑΛΕΣ	107
ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΔΟΚΩΝ	52	ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΣΚΑΛΑ	108
ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ	54	ΧΑΡΑΞΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΣΚΑΛΑΣ	110
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΔΟΚΟΥ	56	ΧΑΡΑΞΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΣΚΑΛΑΣ	112
ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	58	ΓΩΝΙΑΚΗ ΣΚΑΛΑ ΜΕ ΠΛΑΤΥΣΚΑΛΟ	114
ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΔΟΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	60	ΧΑΡΑΞΗ ΓΩΝΙΑΚΗΣ ΣΚΑΛΑΣ ΜΕ ΠΛΑΤΥΣΚΑΛΟ	116
ΤΥΠΟΙ ΔΟΚΩΝ	62		
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV : ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ	65		
ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ	66		

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

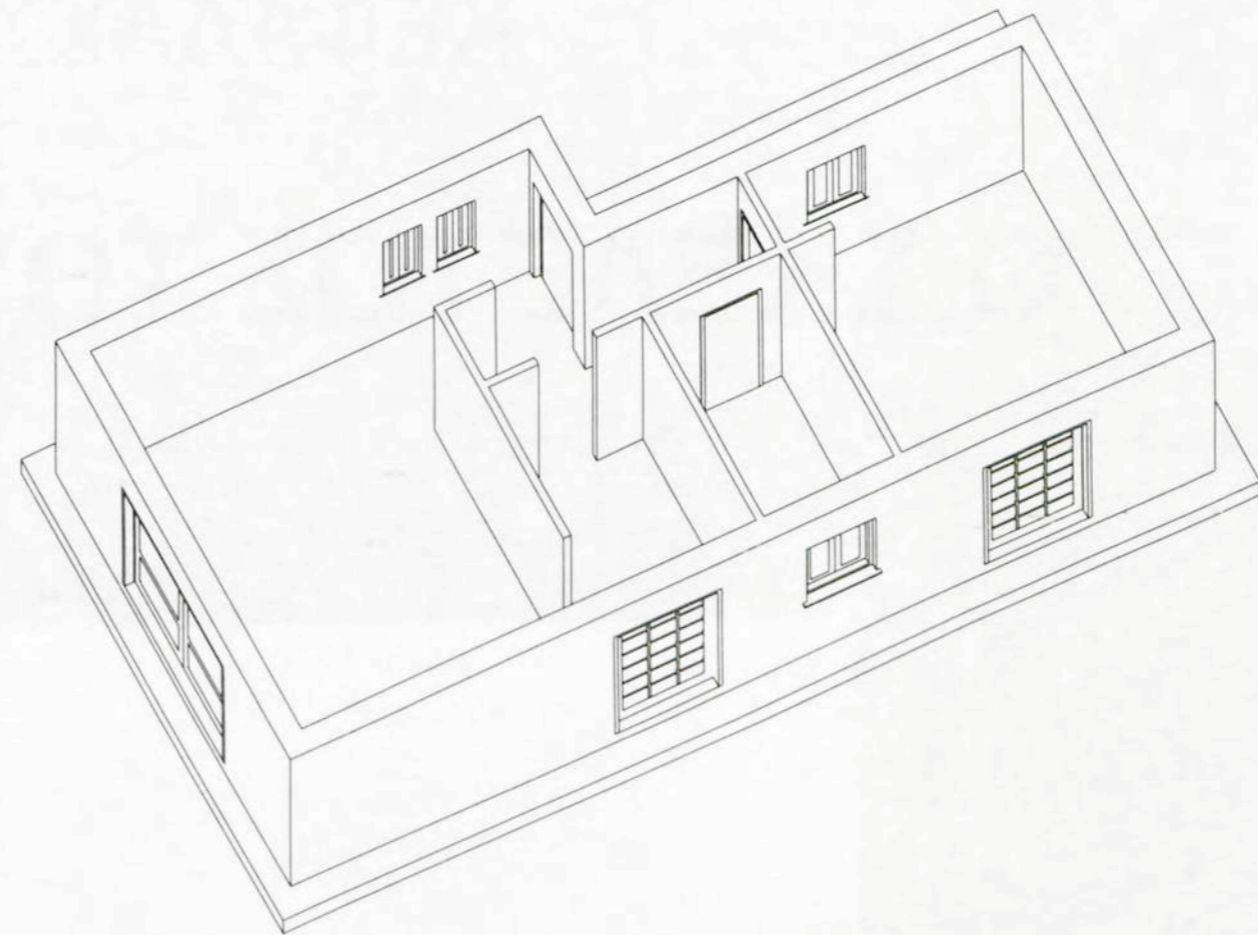
ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΣΚΕΛΕΤΟ

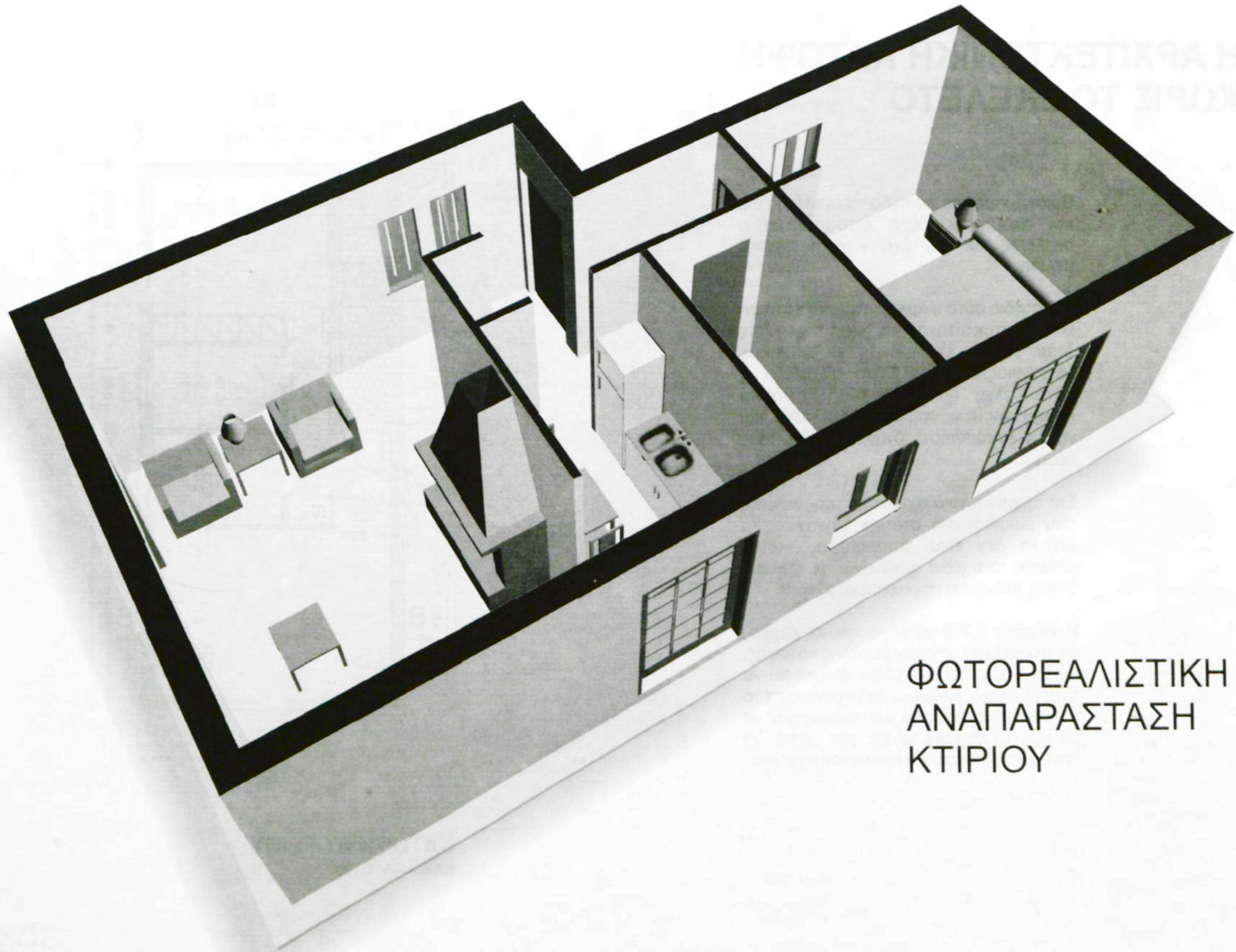
Όταν αποφασιστεί η τελική διάταξη των χώρων ενός κτιρίου, η αρχιτεκτονική προμελέτη, (ειδικότητας Αρχιτέκτονα Μηχανικού) έχει ολοκληρωθεί. Για να έχουμε την **οριστική αρχιτεκτονική μελέτη** του κτιρίου, πρέπει να γίνει και η **στατική μελέτη** (ειδικότητας Πολιτικού Μηχανικού). Η στατική μελέτη πάντοτε ξεκινά μετά την ολοκλήρωση της αρχιτεκτονικής προμελέτης.

Με το λογισμικό που έχουμε στη διάθεσή μας σήμερα για την πραγματοποίηση αρχιτεκτονικών μελετών, μπορούμε με απλούστατες κινήσεις να έχουμε το τρισδιάστατο μοντέλο του κτιρίου, να τοποθετήσουμε τα έπιπλα και να έχουμε και αυτόματο φωτορεαλισμό έτσι ώστε η προμελέτη να δείχνει σαν οριστική μελέτη, όπως στο σχέδιο της σελίδας δεξιά. Για να είναι όμως οριστική η αρχιτεκτονική μελέτη πρέπει να έχει αποφασιστεί από τον Πολιτικό Μηχανικό και ο σκελετός του κτιρίου με όλα τα στοιχεία που τον συνθέτουν (κολόνες, δοκοί, πλάκες, θεμέλια), τα οποία τοποθετούνται σε όλα τα αρχιτεκτονικά σχέδια.

Ο Μηχανικός που θα υλοποιήσει τη στατική μελέτη, πρέπει να πάρει στα χέρια του την πλήρη αρχιτεκτονική προμελέτη, με όλα τα οικοδομικά στοιχεία, με τις θέσεις των τοίχων, τις περασιές και τη χρήση των ορόφων, από την οποία προκύπτουν τα φορτία των

ορόφων. Τα κύρια σχέδια που πρέπει να παραδοθούν στον Στατικό Μηχανικό είναι οι κατόψεις και οι τομές του κτιρίου (βλέπε τα επόμενα σχέδια σελ. 13,15), αν όμως επιπλέον του παραδοθούν και σε μορφή 3D όπως στο σχέδιο αυτής της σελίδας τότε θα διευκολυνθεί πολύ στη κατανόηση του κτιρίου.





ΦΩΤΟΡΕΑΛΙΣΤΙΚΗ
ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ
ΚΤΙΡΙΟΥ

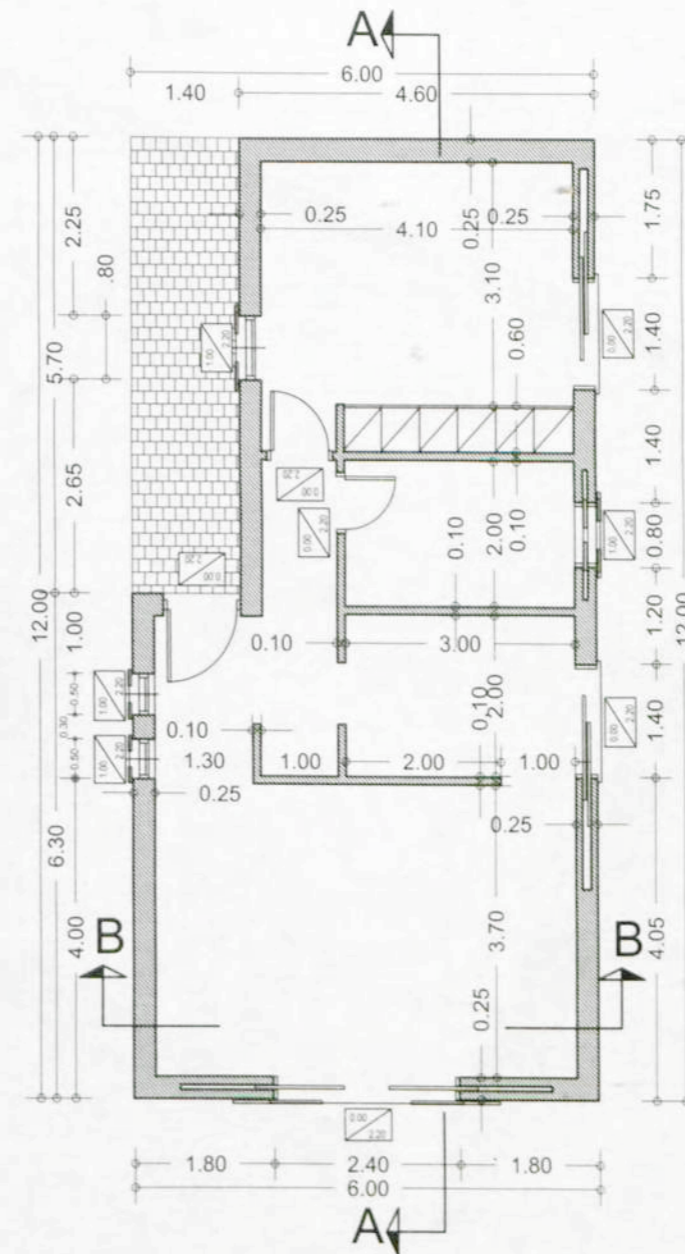
Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΤΟΨΗ ΧΩΡΙΣ ΤΟ ΣΚΕΛΕΤΟ

Βρισκόμαστε σε επίπεδο προμελέτης μια και ακόμη δεν έχει αποφασιστεί ο σκελετός και δεν έχει γίνει η στατική μελέτη.

Στο στάδιο αυτό η **αρχιτεκτονική κάτοψη** είναι απαραίτητο να έχει όλες τις διαστάσεις, έτσι ώστε ο στατικός Μηχανικός να είναι σε θέση να επιλέξει τις κατάλληλες διατομές των **δομικών στοιχείων** (κολόνες, δοκούς, πλάκες) και να τα τοποθετήσει στην οριστική τους θέση.

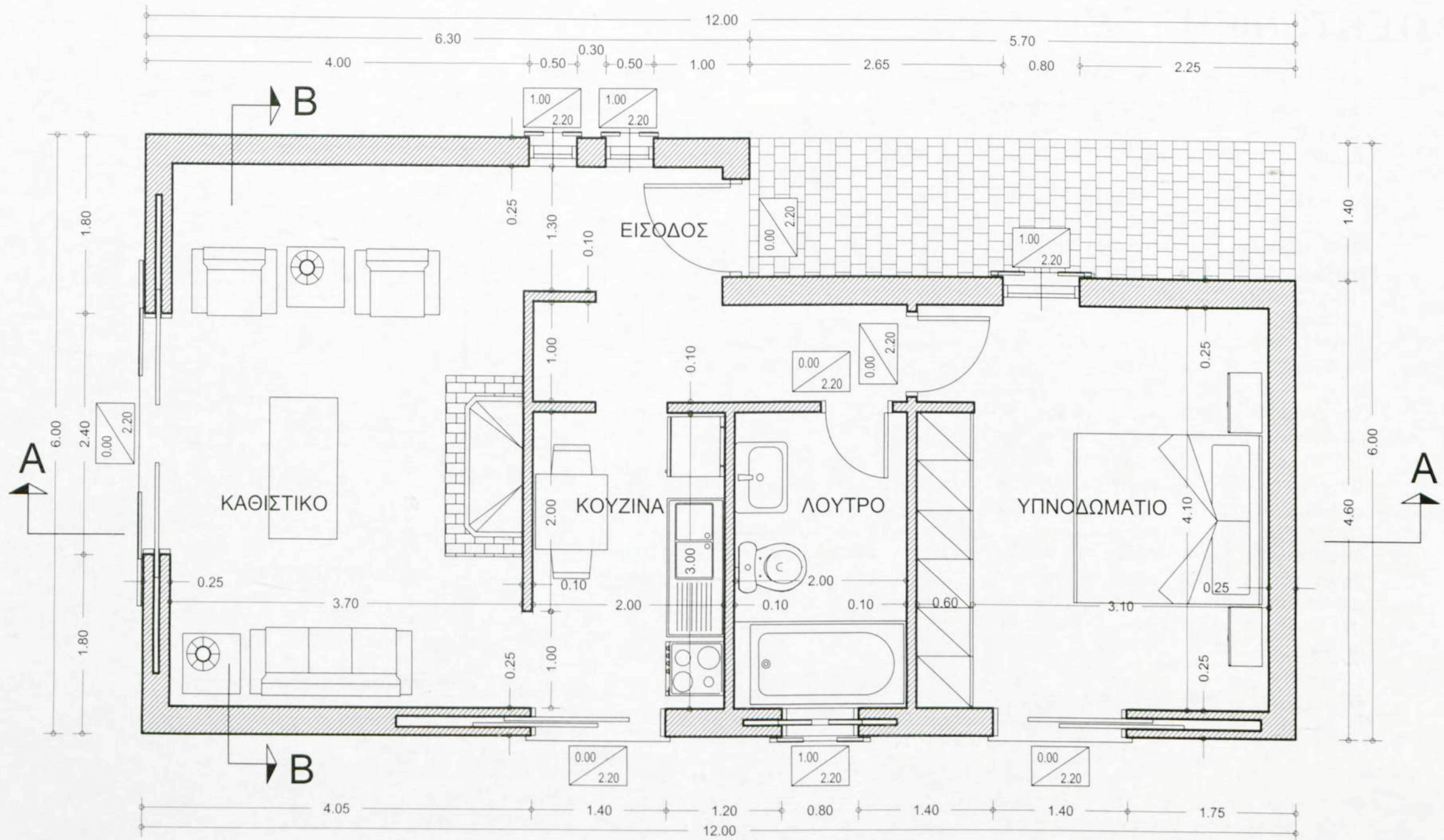
Στα αρχιτεκτονικά σχέδια της προμελέτης που δίδονται στο στατικό Μηχανικό, τα έπιπλα δεν είναι απαραίτητα, όταν μάλιστα τα σχέδια αυτά είναι σε κλίμακα 1:100, όπως στο παρακείμενο σχέδιο.

Η κλίμακα 1:100 χρησιμοποιείται κυρίως σε προμελέτες κτιρίων μεγάλης κάτοψης, ώστε το χαρτί του σχεδίου να μπορεί να τοποθετείται ολόκληρο ανοιγμένο σε ένα συνηθισμένο γραφείο και κυρίως για να μπορεί ο Μηχανικός με μία ματιά να "σαρώνει" όλο το αντικείμενο του σχεδίου.



ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:100



ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΜΗ

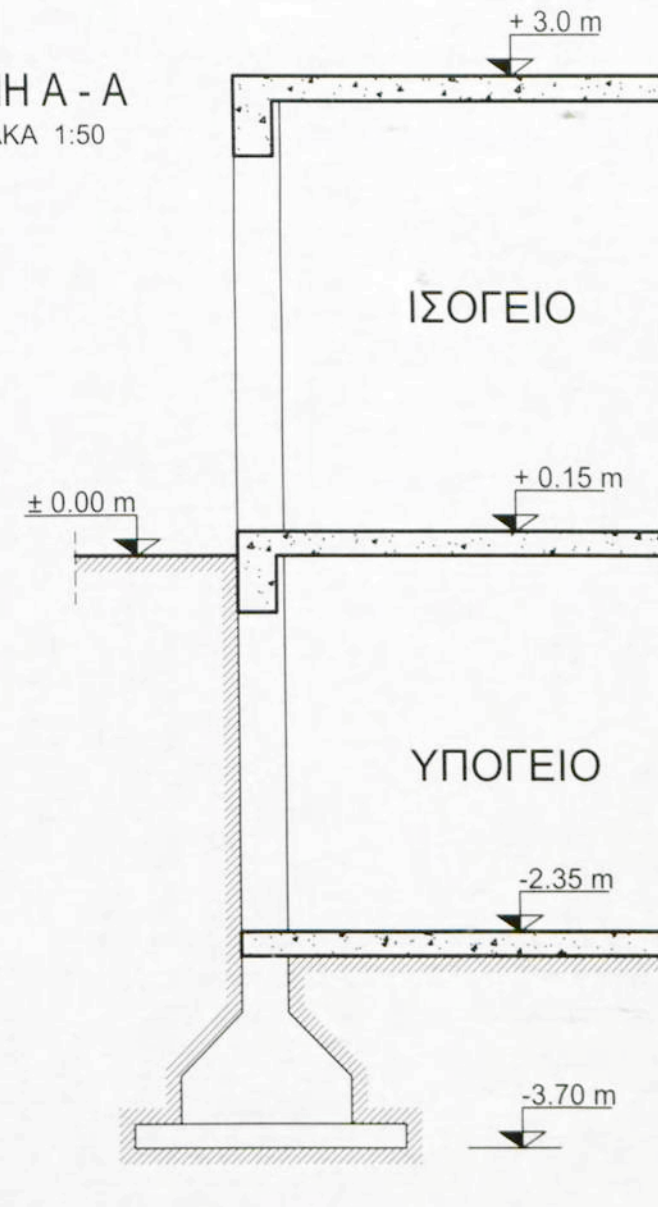
Σε επίπεδο προμελέτης, η **αρχιτεκτονική τομή** (σελίδα δίπλα)) περιέχει όλες τις διαστάσεις σε όλο το ύψος του κτιρίου.

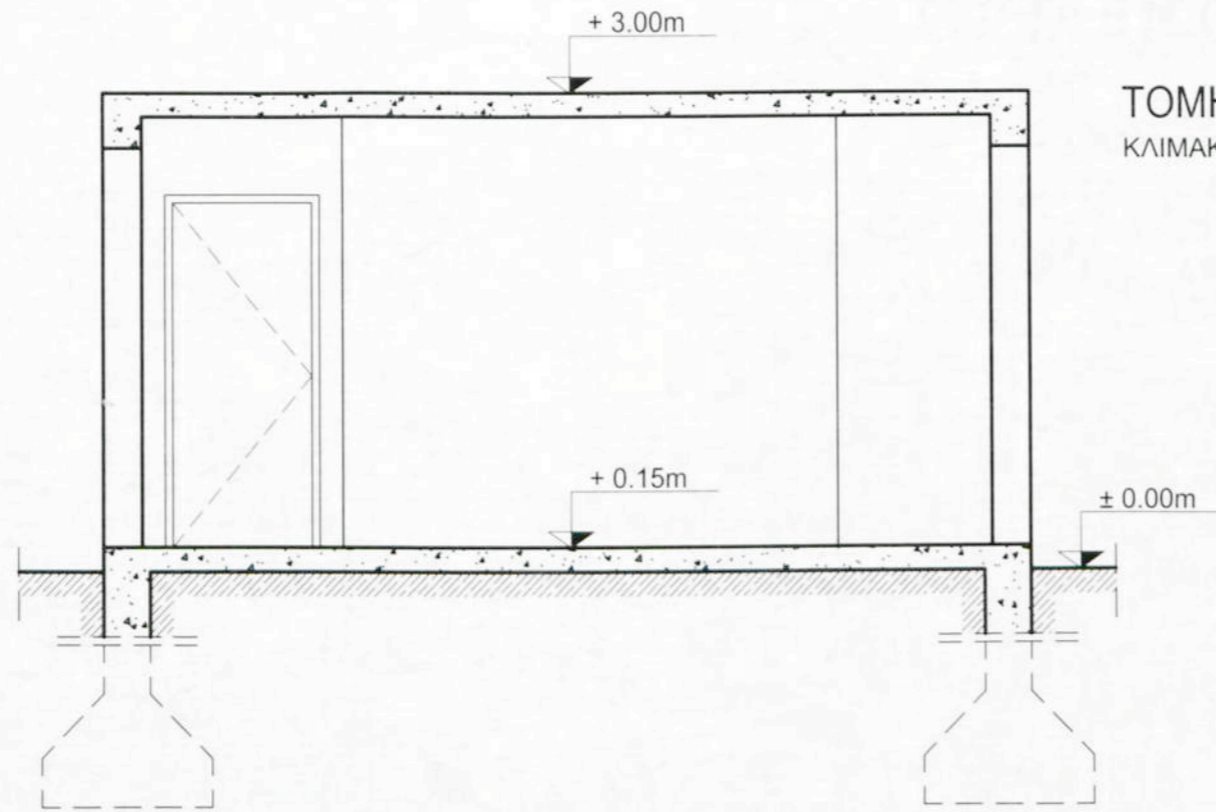
Τα πάχη των πλακών δεν είναι ακόμη γνωστά, (επειδή θα προκύψουν από τη στατική μελέτη που θα ακολουθήσει), γι' αυτό ή δεν αναφέρονται καθόλου ή αναφέρονται ενδεικτικά. Το ίδιο ισχύει και για τα ύψη και πλάτη των δοκών, η ύπαρξη κι αυτών στο στάδιο της προμελέτης είναι ενδεικτική.

Το βάθος της θεμελίωσης πρέπει να περιγράφεται στο σχέδιο, έστω και ενδεικτικά. Όταν δεν υπάρχει σαφής οδηγία, το βάθος θεμελίωσης μπορεί να αναπαριστάνεται με έναν από τους δύο τρόπους, είτε με διακεκομμένη γραμμή, όπως στο σχέδιο της σελίδας 15, είτε με συγκεκριμένο βάθος (όχι όμως οριστικό μια και αυτό εξαρτάται και από τη στατική μελέτη), όπως στην ενδεικτική λεπτομέρεια δίπλα :

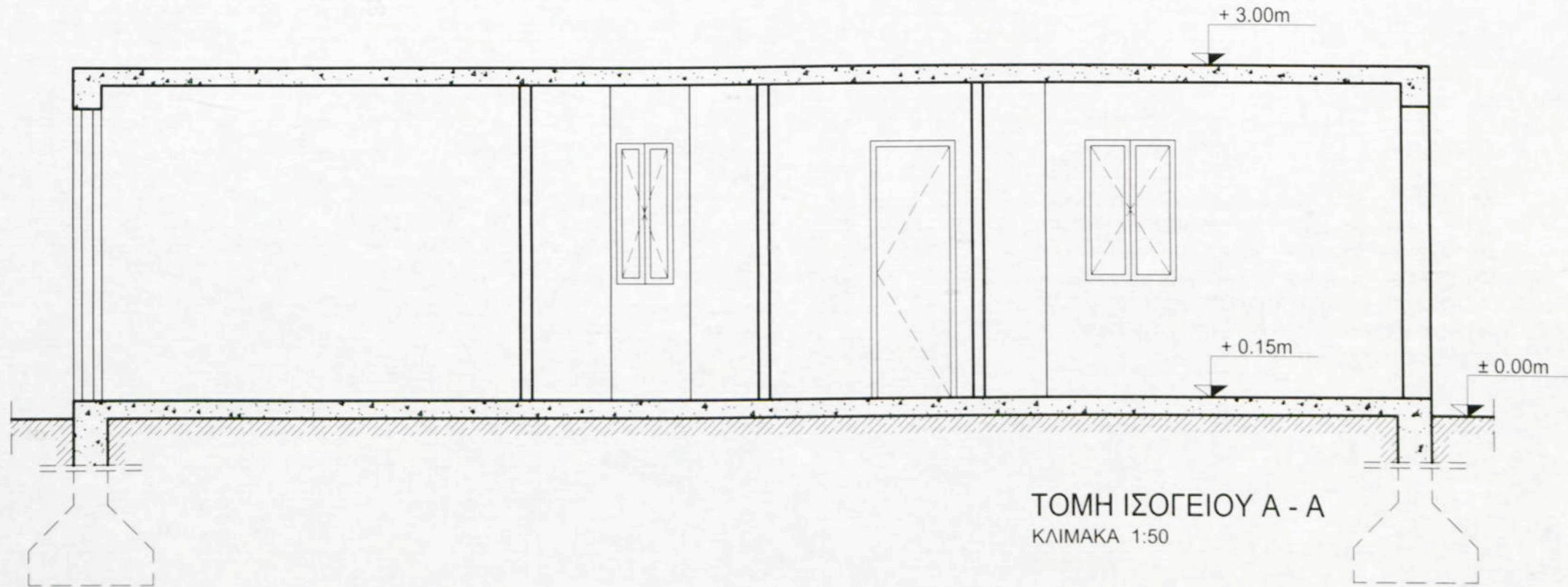
- όταν δεν υπάρχει υπόγειο, 1.50 m κάτω από την στάθμη του φυσικού εδάφους
- όταν υπάρχει υπόγειο, 1.0 m για κτίριο που δεν ξεπερνά τους δύο ορόφους και 1.40 m για ψηλότερα κτίρια

ΤΟΜΗ Α - Α
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50





ΤΟΜΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ Β - Β
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



ΤΟΜΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ Α - Α
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΜΕ ΤΟ ΣΚΕΛΕΤΟ

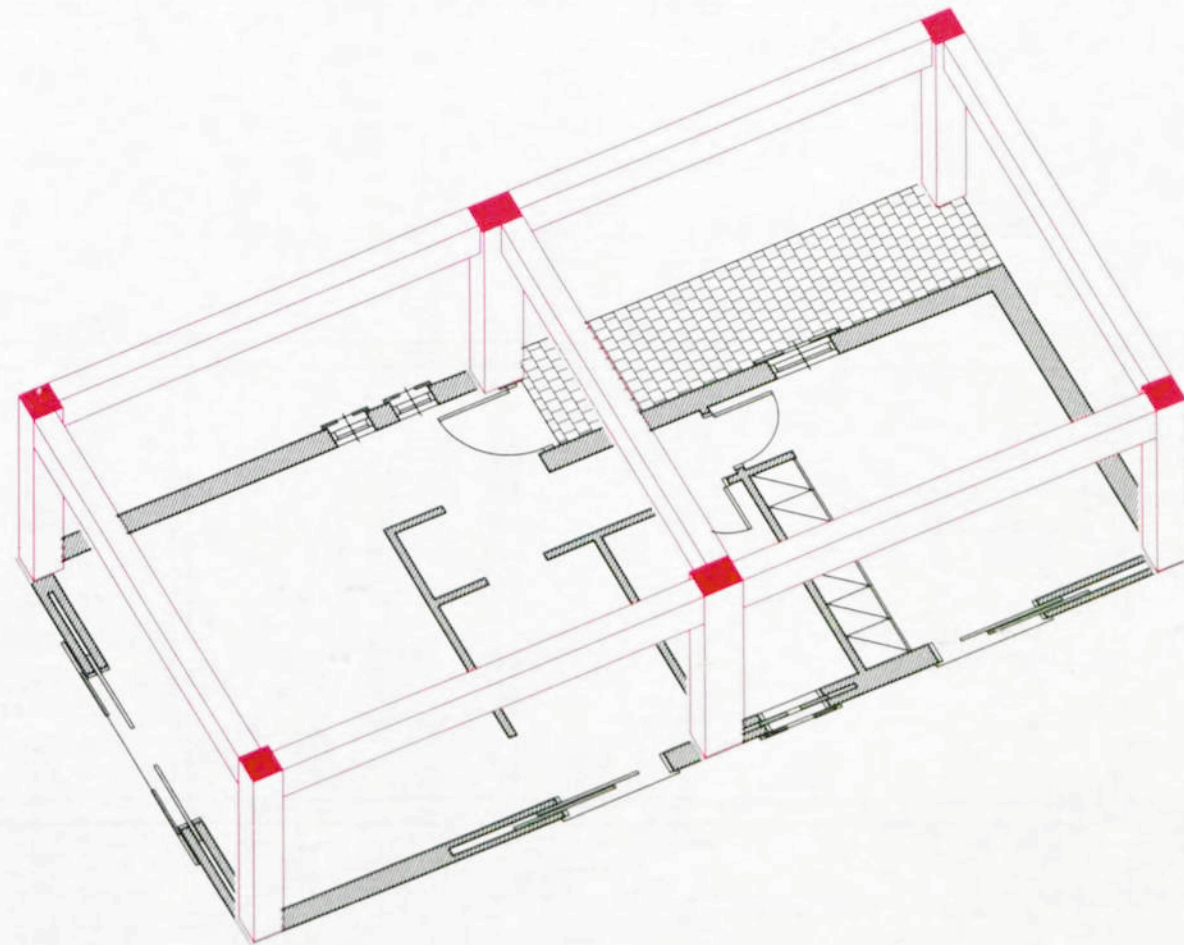
Ο στατικός Μηχανικός έχοντας στη διάθεσή του όλα τα στοιχεία του κτιρίου, ξεκινά με την τοποθέτηση των υποστυλωμάτων και των δοκών πάνω στο αρχιτεκτονικό σχέδιο, με διαστάσεις που ο ίδιος προεκτίμησε.

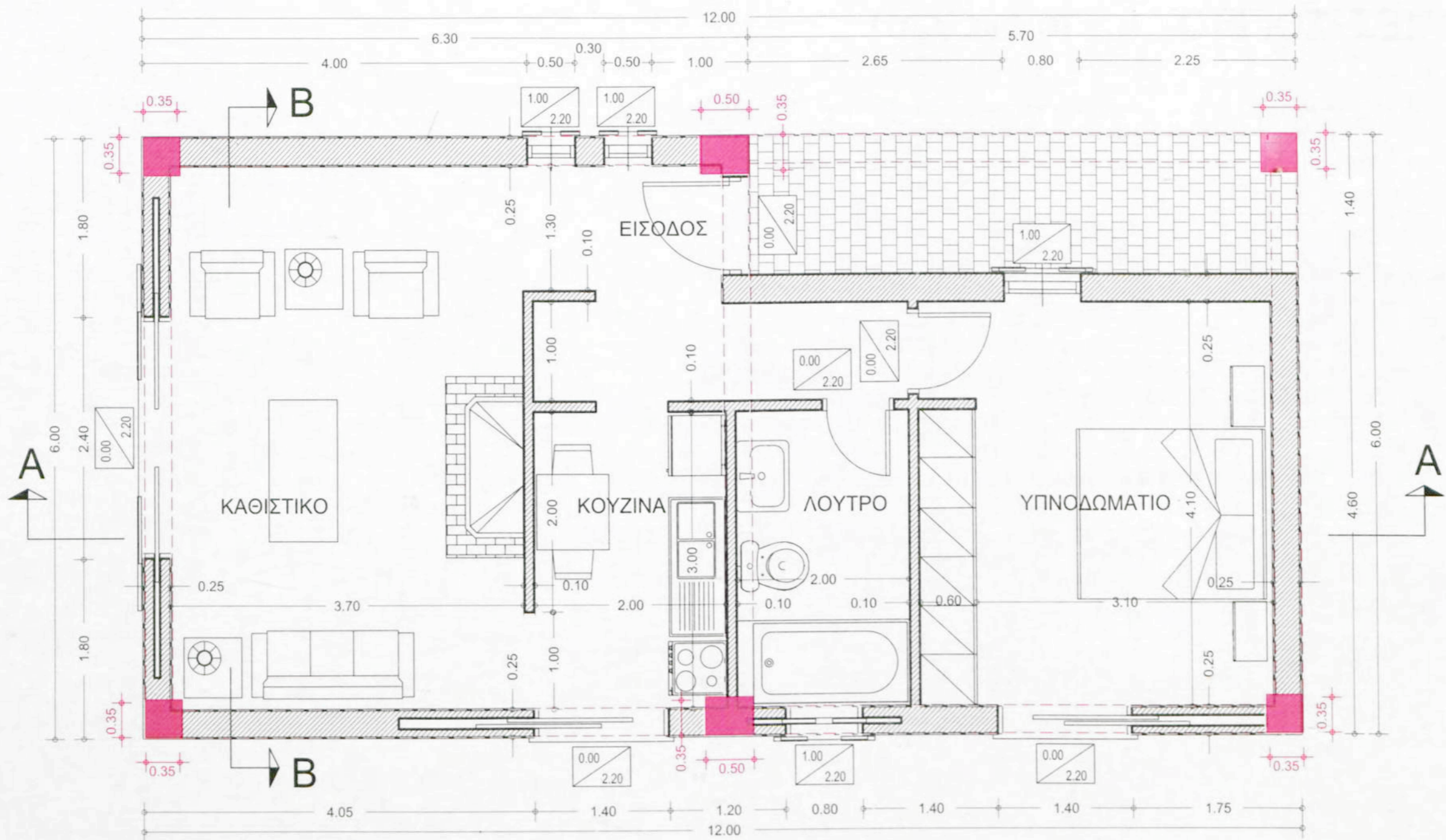
Εφ' όσον μετά τους στατικούς υπολογισμούς προκύψει ότι οι διαστάσεις των υποστυλωμάτων και των δοκών προεκτιμήθηκαν σωστά, το διπλανό σχέδιο αποτελεί και την αρχιτεκτονική κάτοψη της οριστικής μελέτης.

Ανάλογα τοποθετούνται και τα στοιχεία της θεμελίωσης.

Σημείωση:

Την θέση των υποστυλωμάτων και των δοκών μπορεί να προεκτιμήσει και τοποθετήσει στην αρχιτεκτονική κάτοψη και ο Αρχιτέκτονας Μηχανικός. Αν όμως τα στοιχεία αυτά δεν επιβεβαιωθούν από τον στατικό Μηχανικό, δεν αποτελούν στοιχεία της οριστικής αρχιτεκτονικής μελέτης.

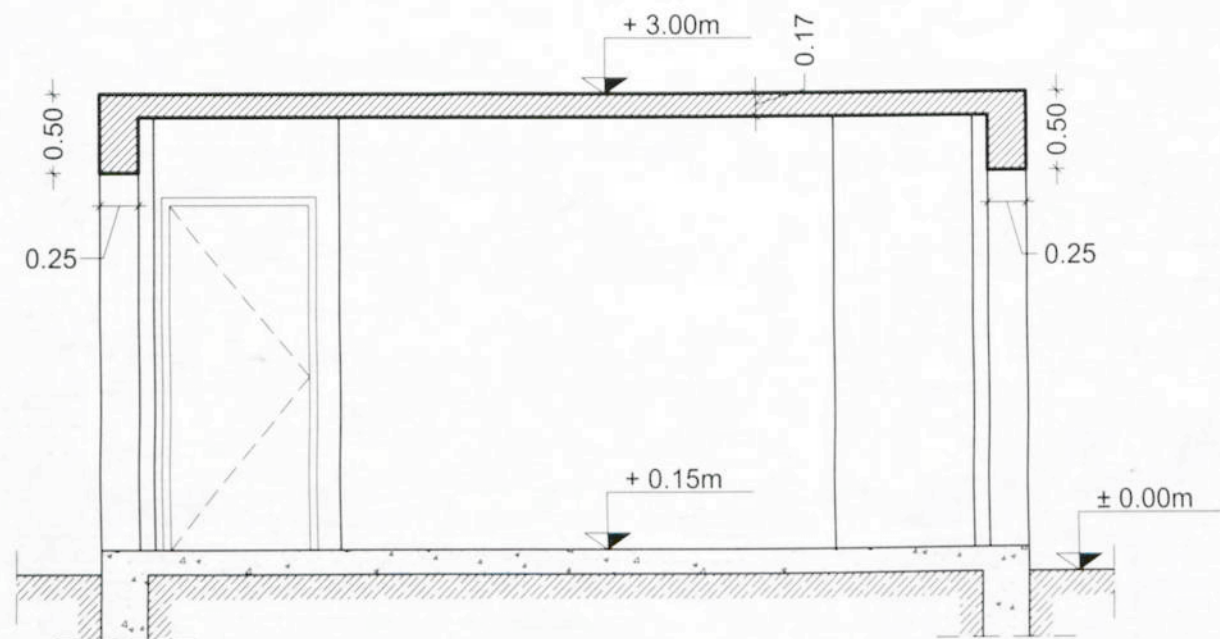




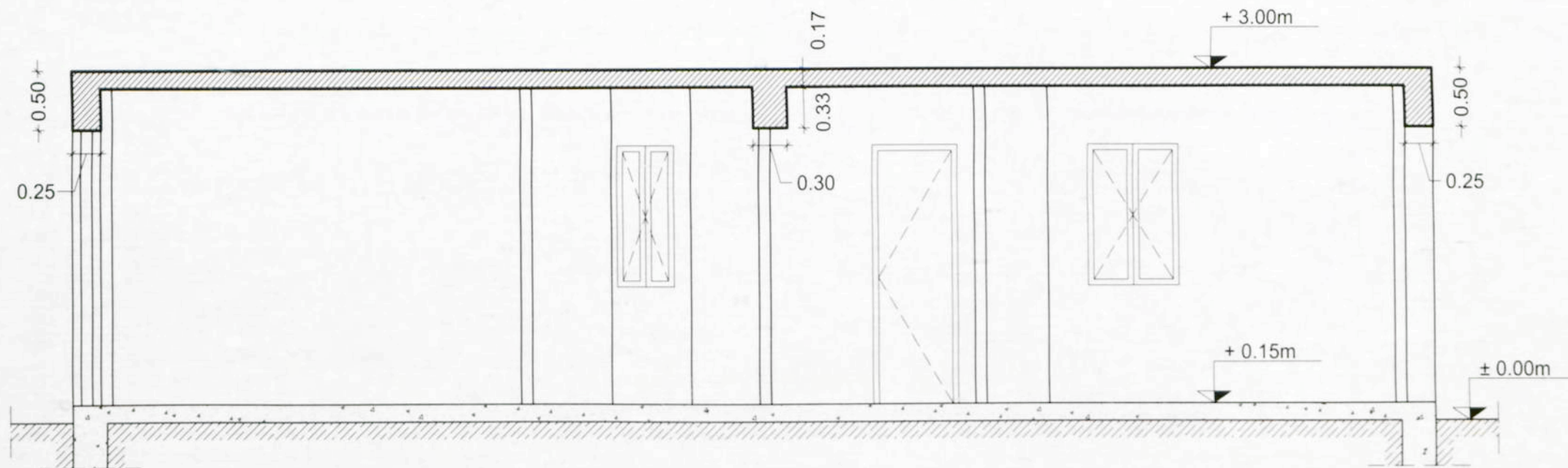
ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΤΟΜΕΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (με το σκελετό)

Στο σχέδιο αυτό έχουμε τις τομές του αρχιτεκτονικού, όπως στο σχέδιο της σελίδας 15, αλλά με τις ακριβείς διαστάσεις του σκελετού.



ΤΟΜΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ Β - Β
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

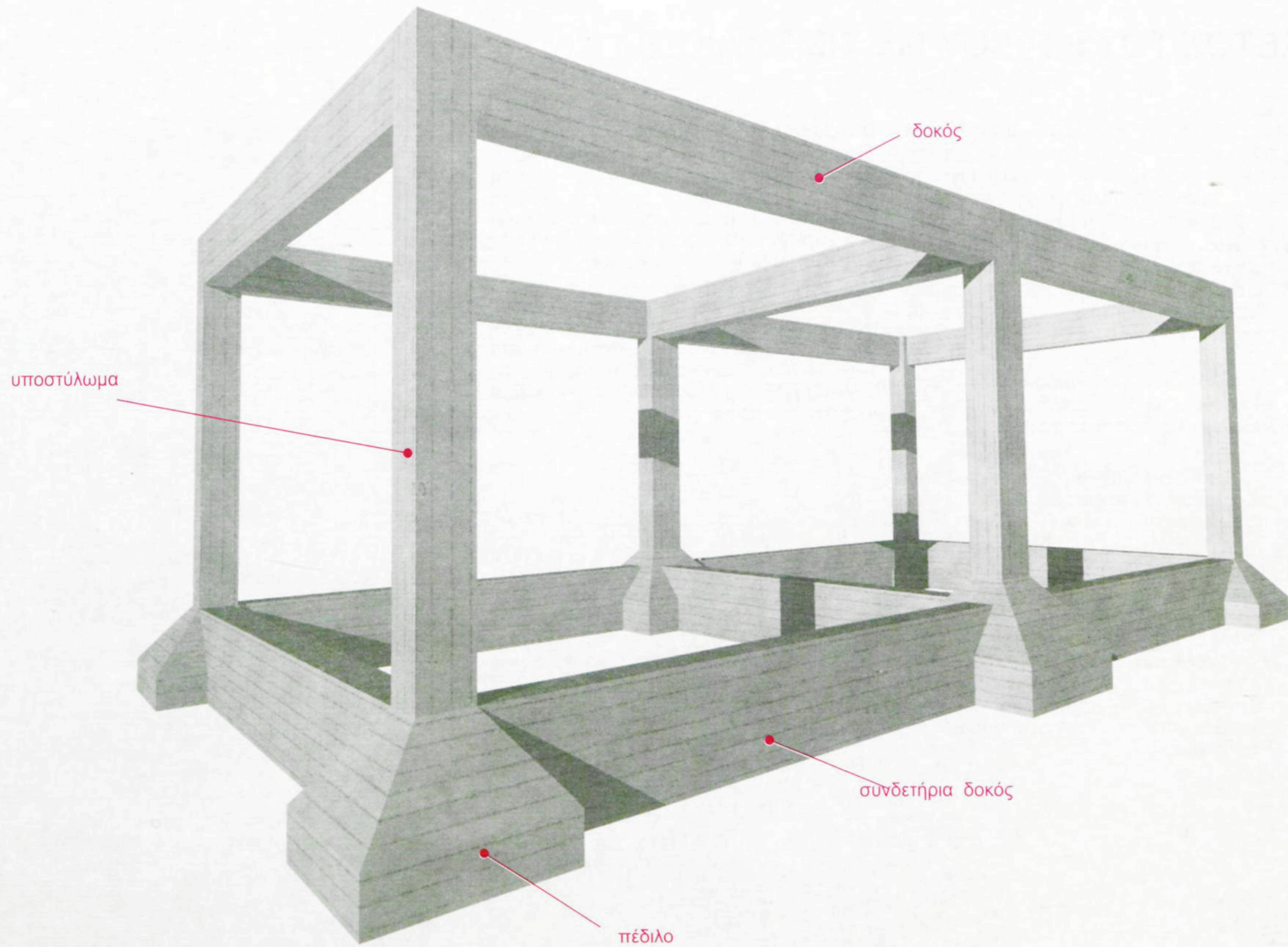


ΤΟΜΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ Α - Α
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

Στη φωτορεαλιστική αναπαράσταση της σελίδας 21, φαίνεται ο σκελετός του κτιρίου που αποτελείται από :

- τα **πέδιλα**,
- τις **συνδετήριες δοκούς** των πέδιλων,
- τα **υποστυλώματα** (κολόνες) και
- τις **δοκούς**.



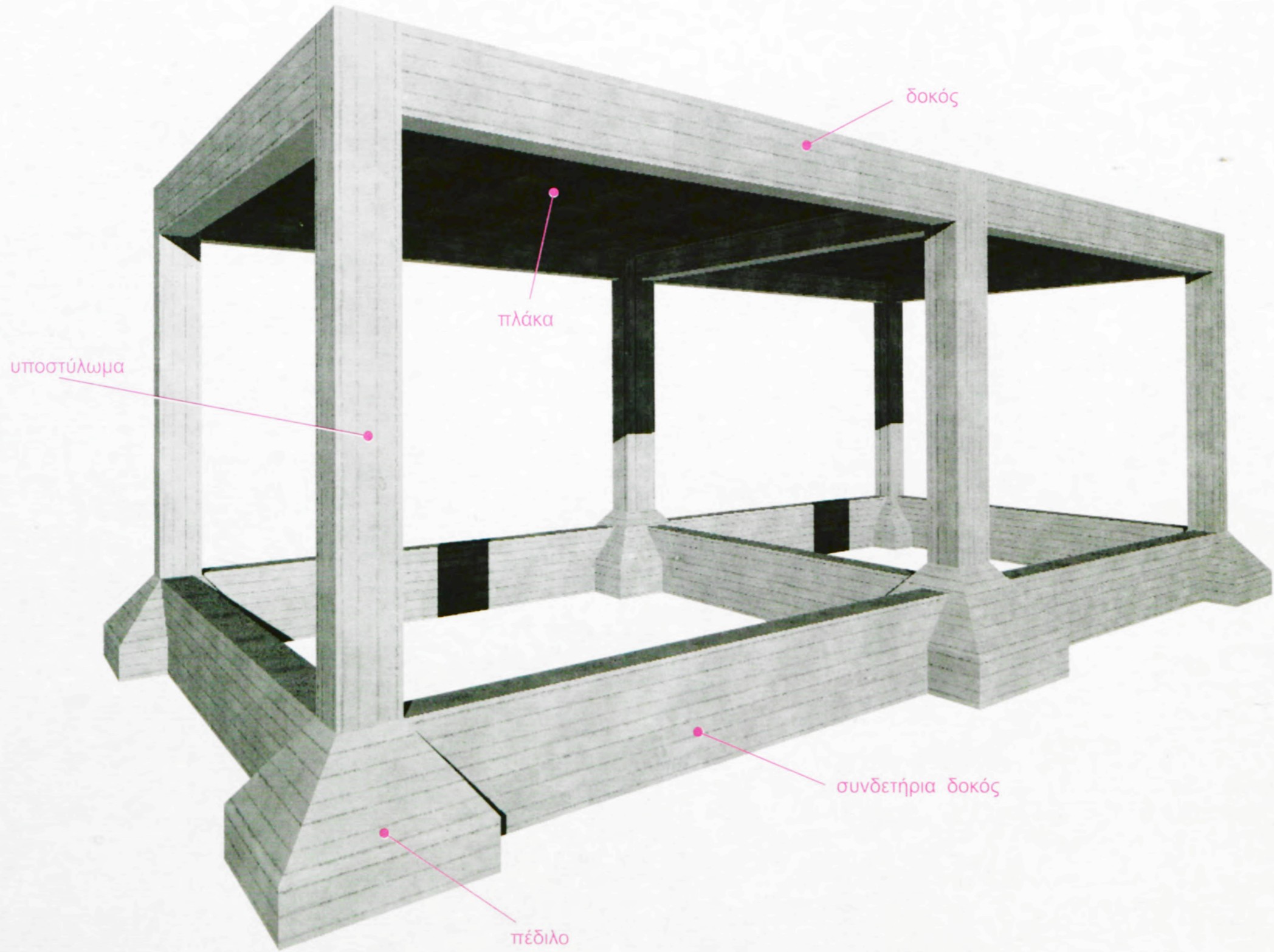
Ο ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΠΛΑΚΕΣ

Πρόκειται για τον ίδιο με την προηγούμενη σελίδα σκελετό, που περιλαμβάνει και τις πλάκες. Τα επί μέρους δομικά στοιχεία από τα οποία αποτελείται ο σκελετός ενός κτιρίου, είναι:

- Οι **πλάκες**, που παραλαμβάνουν τα φορτία των δαπέδων κάθε ορόφου. Τα φορτία αυτά είναι **μόνιμα** π.χ. επικαλύψεις δαπέδων από μάρμαρο και **κινητά** (ή ωφέλιμα) π.χ. το φορτίο των ανθρώπων.
- Οι **δοκοί**, που παραλαμβάνουν τα φορτία που τους μεταφέρουν οι πλάκες και τα φορτία των τοίχων που πατάνε πάνω τους.
- Τα **υποστυλώματα** (κολόνες), που παραλαμβάνουν τα φορτία των δοκών και τα μεταφέρουν στα θεμέλια.
- Τα **πέδιλα** (θεμέλια), που παραλαμβάνουν τα φορτία των υποστυλωμάτων και τα μεταφέρουν στο έδαφος.
- Οι **συνδετήριες δοκοί**, που κρατούν τα πέδιλα στις θέσεις τους, κυρίως σε κάθε περίπτωση που η καταπόνησή τους είναι ιδιαίτερη, όπως π.χ., όταν αυτή προκαλείται από σεισμό.

Ο **σκελετός του κτιρίου** αποτελείται από το ενιαίο πλέγμα των δοκών, των υποστυλωμάτων και των πεδίων. Αυτό το ενιαίο πλέγμα περιμένουμε να αντέξει και στη σεισμική καταπόνηση. Οι πλάκες δε θεωρούνται στοιχεία που βοηθούν τη στιγμή του σεισμού στην ομαλή κατανομή των σεισμικών δυνάμεων.

Στα επόμενα κεφάλαια, θα μας απασχολήσουν κι άλλες παραλλαγές που αφορούν το κάθε δομικό στοιχείο και δεν εμφανίζονται στη φωτορεαλιστική αναπαράσταση της σελίδας δίπλα. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η λειτουργία τους θα είναι παρόμοια.



ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (Μαραγκού)

Στη σελίδα δίπλα έχουμε την συμβολική αναπαράσταση του σχεδίου με το οποίο ο τεχνίτης μαραγκός θα κατασκευάσει τον ξυλότυπο (το καλούπι) μέσα στο οποίο θα χυτευθεί (θα πέσει) το σκυρόδεμα (το μπετόν). Το σχέδιο αυτό αποκαλούμε **ξυλότυπο μαραγκού**. Με το σχέδιο αυτό, έχοντας σαν δεδομένο και το υψόμετρο της οροφής του, θα πρέπει να είναι δυνατή η κατασκευή του.

Στη συνέχεια του βιβλίου θα δούμε και τον συνολικό **ξυλότυπο** του ορόφου, ο οποίος περιλαμβάνει, εκτός από τα στοιχεία του ξυλότυπου του μαραγκού, και την συμβολική αναπαράσταση των οπλισμών του ορόφου.

Οι συμβολισμοί που υπάρχουν στο σχέδιο της διπλανής σελίδας, είναι μερικοί από αυτούς που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα σχέδιο ξυλότυπου μαραγκού.

Πλάκες:

Ο συμβολισμός της πλάκας στο σχέδιο αναγράφεται περίπου εκεί όπου τοποθετείται το κέντρο βάρους της. Στο συμβολισμό αυτό πρέπει να σημειώνονται τρία στοιχεία: Το όνομα της πλάκας, π.χ. **Π1**, οι κατευθύνσεις στις οποίες η συγκεκριμένη πλάκα στηρίζεται πάνω σε δοκούς (τα τέσσερα βελάκια) και το πάχος της πλάκας, π.χ. **h=17 cm**. Στο κεφάλαιο των πλακών αναλύεται διεξοδικά το θέμα αυτό.

Δοκοί:

Ο συμβολισμός της δοκού αναγράφεται στη μέση περίπου του καθαρού ανοίγματος της δοκού (απόσταση μεταξύ παρειάς αριστερού υποστυλώματος και παρειάς δεξιού υποστυλώματος). Στο συμβολισμό του σκυροδέματος της δοκού πρέπει να αναφέρονται δύο στοιχεία το όνομα της δοκού, π.χ. **Δ1**, δηλαδή η δοκός Δ με αριθμό 1, και η διατομή της δοκού, π.χ. **25/50**, δηλαδή οι διαστάσεις της δοκού, π.χ. πλάτος 25 cm και ύψος 50 cm.

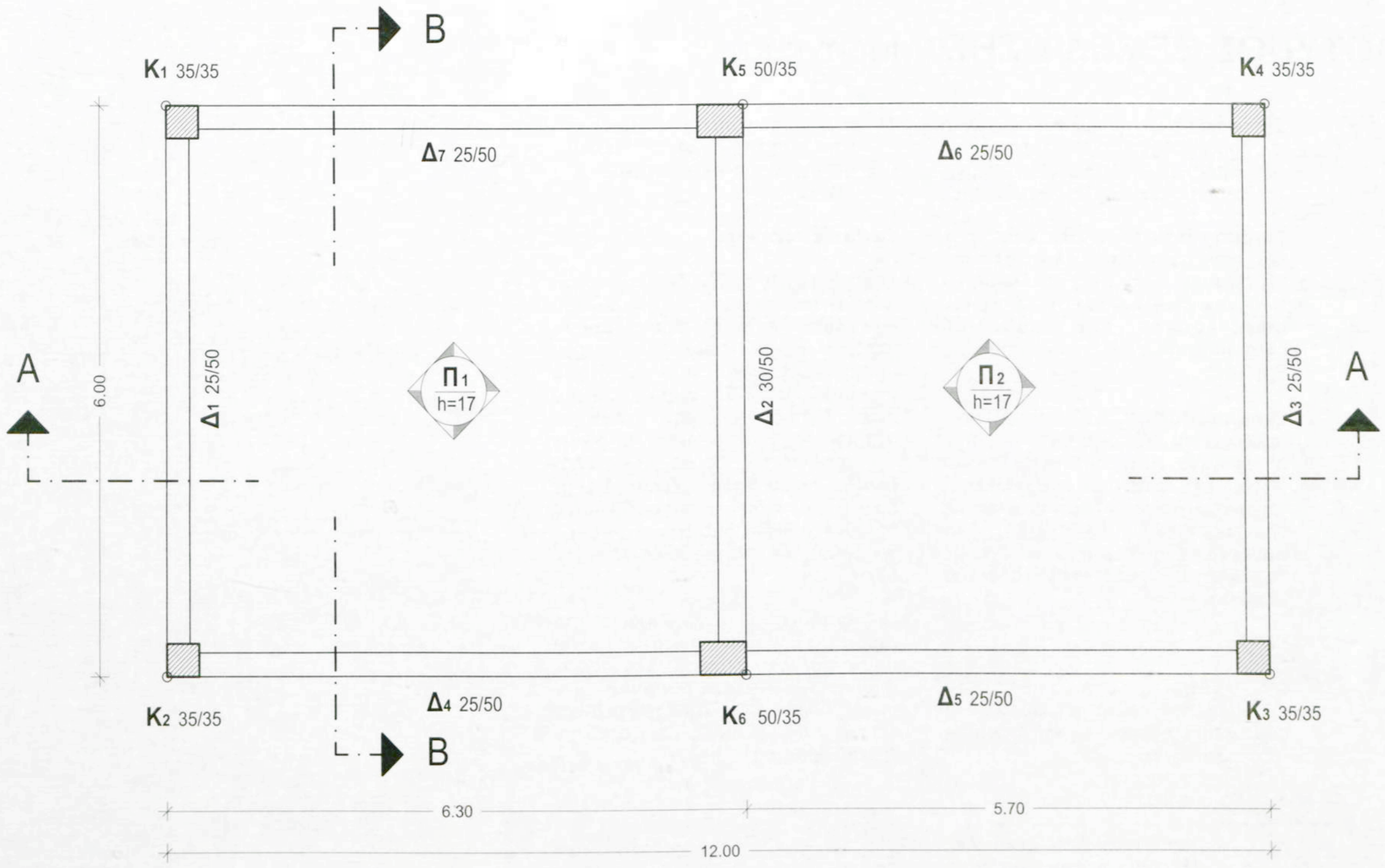
Σταθερό σημείο υποστυλώματος:

Είναι το σημείο τομής των δύο σταθερών "περασιών" που ορίζει ο Μηχανικός για κάθε υποστύλωμα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Το υποστύλωμα δηλαδή δεν μπορεί να αναπτυχθεί πέρα από αυτές τις δύο περασιές. Συμβολίζεται είτε με ένα μικρό κύκλο, είτε με το γέμισμα της γωνίας που σχηματίζεται από τις δύο σταθερές περασιές.

Υποστυλώματα:

Ο συμβολισμός του υποστυλώματος σημειώνεται, κοντά στο σταθερό σημείο του, (σήμανση με ένα μικρό κύκλο) και περιλαμβάνει δύο στοιχεία: το όνομα του υποστυλώματος, π.χ. **Κ1**, δηλαδή το υποστύλωμα Κ με αριθμό 1, και τη διατομή του υποστυλώματος, π.χ. 50/35, δηλαδή την οριζόντια διάσταση 50 cm και την κατακόρυφη διάσταση 35 cm.

Οι διαστάσεις που αναγράφονται στο σχέδιο ξυλότυπου μαραγκού, πρέπει να είναι οι αναγκαίες για να μπορεί να καθοριστεί επακριβώς η θέση των σταθερών σημείων των υποστυλωμάτων. Οι θέσεις των δοκών εξαρτώνται έμμεσα από αυτά τα σημεία και οι πλάκες προκύπτουν σαν περιεχόμενες ανάμεσα στις δοκούς.



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ (ΜΑΡΑΓΚΟΥ)
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (Μαραγκού)

Στη δίπλα σελίδα έχουμε την συμβολική αναπαράσταση του σχεδίου με το οποίο ο τεχνίτης μαραγκός θα κατασκευάσει τον ξυλότυπο (καλούπτι) της θεμελίωσης.

Στη συνέχεια του βιβλίου αυτού θα δούμε και τον συνολικό **ξυλότυπο** της θεμελίωσης ο οποίος περιλαμβάνει εκτός των στοιχείων του ξυλοτύπου του μαραγκού και την συμβολική αναπαράσταση του οπλισμού της θεμελίωσης.

Οι συμβολισμοί στο σχέδιο της απέναντι σελίδας είναι μερικοί από αυτούς που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα σχέδιο ξυλοτύπου θεμελίωσης. Υπάρχουν διαφόρων ειδών θεμελιώσεις (βλέπε κεφ. V Θεμέλια). Στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουμε θεμελίωση με δύσκαμπτα πέδιλα (πέδιλα με κώνο).

Πέδιλα:

Ο συμβολισμός του πεδίλου αναγράφεται κοντά σ' αυτό. Στο συμβολισμό πρέπει να παριστάνονται τέσσερα στοιχεία:

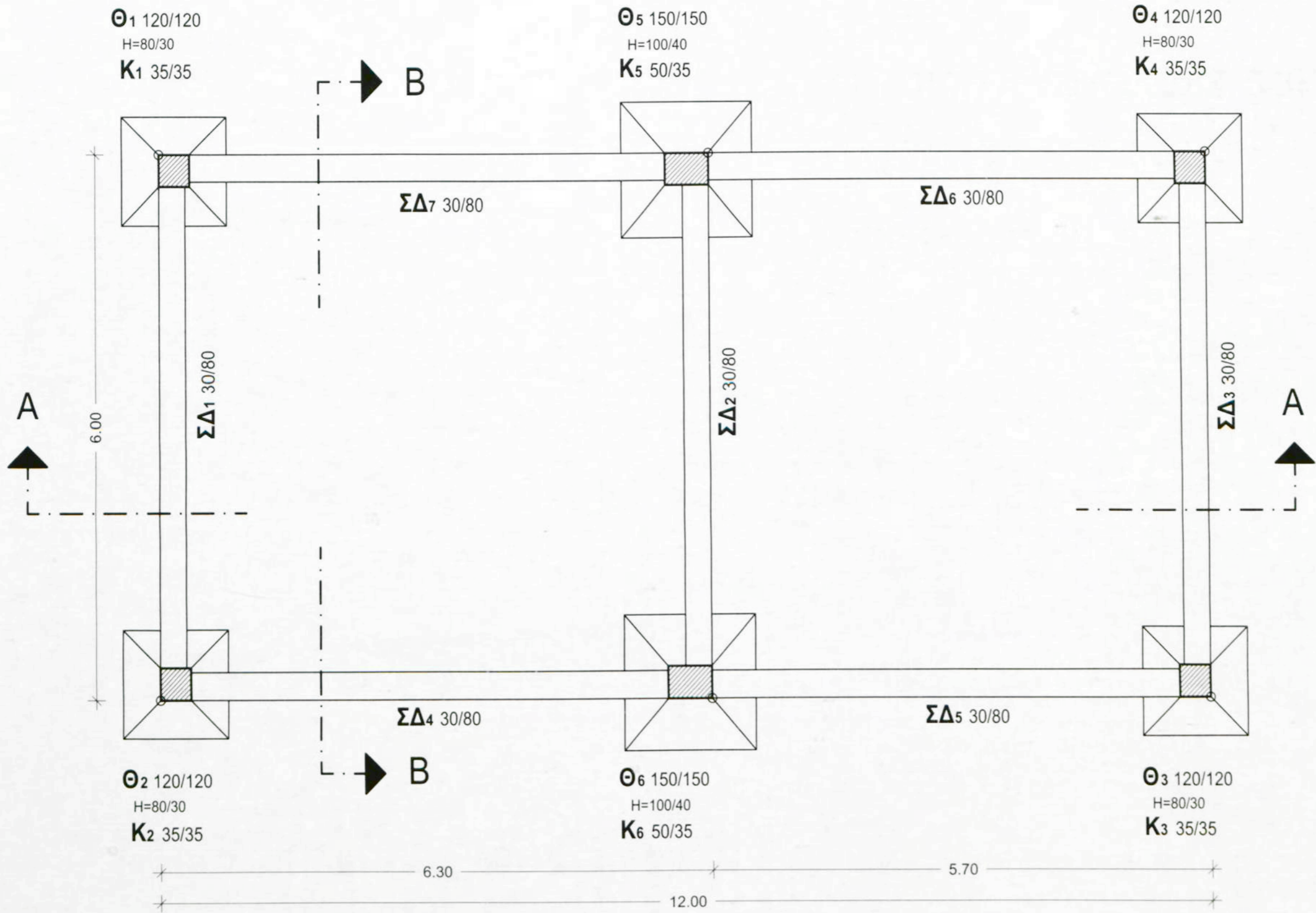
- α) το όνομα του πεδίλου, π.χ. **Θ1**,
- β) οι διαστάσεις του πεδίλου σε κάτοψη, π.χ. **120/120**, δηλαδή οριζόντια διάσταση του πεδίλου 120 cm και κατακόρυφη διάσταση του πεδίλου 120 cm
- γ) τα ύψη του πεδίλου, π.χ. $H=80/30$, δηλαδή συνολικό ύψος πεδίλου 80 cm και ύψος βάσης 30 cm, και

- δ) το όνομα του υποστυλώματος με τη διατομή του **K1 35/35**. Στο κεφάλαιο των πεδίων αναλύεται διεξοδικά το θέμα αυτό.

Συνδετήριες Δοκοί:

Ο συμβολισμός της συνδετήριας δοκού τοποθετείται στη μέση περίπου του καθαρού ανοίγματος της δοκού (απόσταση μεταξύ παρειάς αριστερού υποστυλώματος και παρειάς δεξιού υποστυλώματος). Στο συμβολισμό του σκυροδέματος της δοκού πρέπει να αναφέρονται δύο πράγματα: το όνομα της συνδετήριας δοκού, π.χ. **ΣΔ1**, δηλαδή η συνδετήρια δοκός ΣΔ με αριθμό 1, και η διατομή της συνδετήριας δοκού, π.χ. **30/80**, δηλαδή οι διαστάσεις της δοκού, π.χ. πλάτος 30 cm και ύψος 80 cm.

Οι διαστάσεις που αναγράφονται στο σχέδιο του ξυλοτύπου πρέπει να είναι οι απαραίτητες για να μπορεί να καθοριστεί η θέση των σταθερών σημείων των υποστυλωμάτων. Οι θέσεις των πεδίων και των συνδετήριων δοκών εξαρτώνται έμμεσα από αυτά τα σημεία.



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ (ΜΑΡΑΓΚΟΥ)
 ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΤΟΜΕΣ ΣΚΕΛΕΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

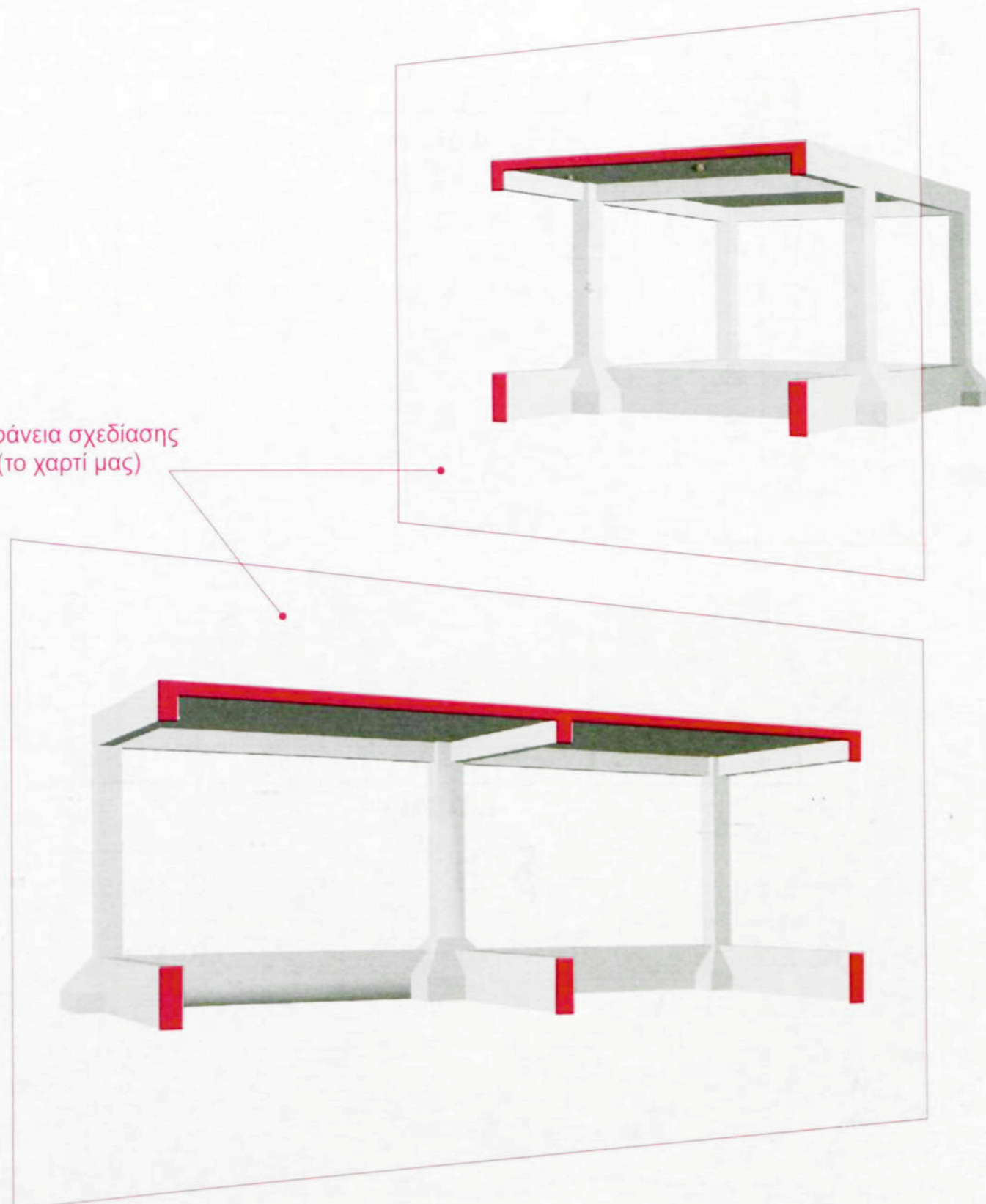
Για να είναι σαφείς και κατασκευάσιμοι οι ξυλότυποι (καλούπια), χρειάζεται και η αναλυτική τομή (ή οι τομές).

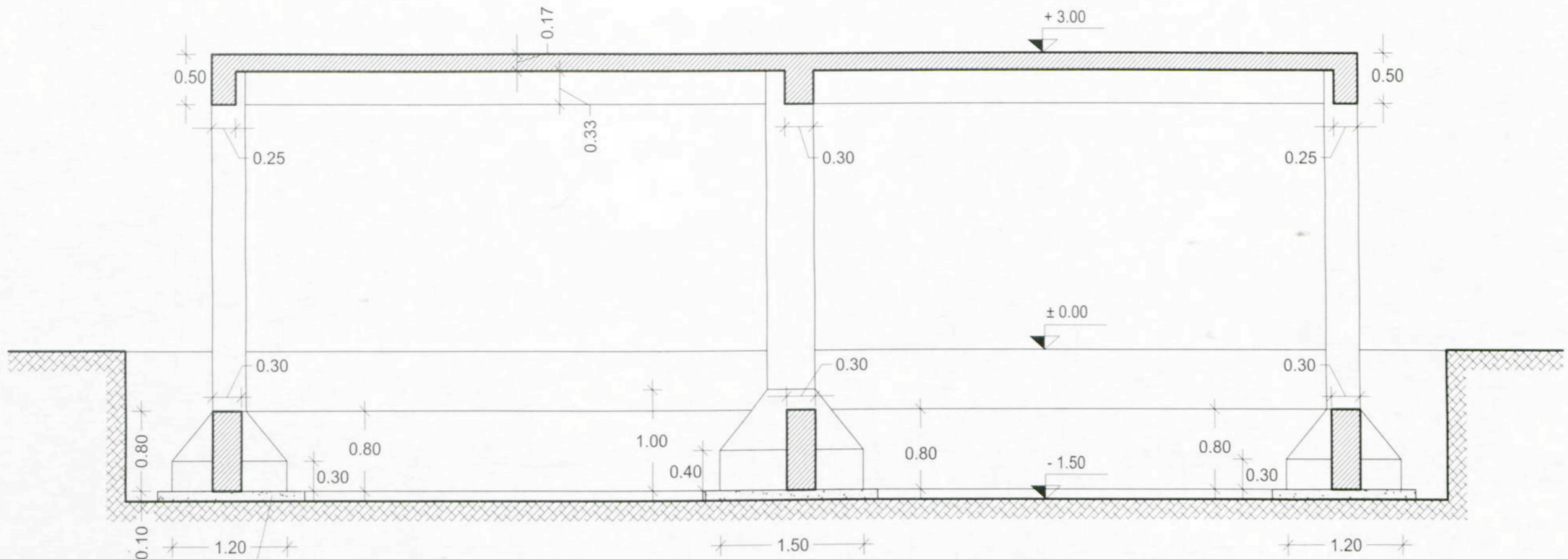
Στο διπλανό σχέδιο έχουμε τις τομές A-A και B-B όπως αυτές έχουν ορισθεί πάνω στους ξυλοτύπους ισογείου και θεμελίωσης.

Για να γίνει πιο κατανοητή η έννοια της τομής και σ' αυτή την περίπτωση αλλά και στις άλλες περιπτώσεις τομών, τα διπλανά σχέδια έγιναν με τρισδιάστατη τομή. Σ' αυτή εμφανίζεται το επίπεδο προβολής στο οποίο παριστάνεται με κόκκινο χρώμα ό,τι κόβεται, και πίσω από την τομή φαίνεται το κομμάτι του σκελετού που υπολείπεται.

Σε όλες τις τομές πρέπει να σχεδιάζεται με απόλυτη ευκρίνεια το **σκυρόδεμα εξομάλυνσης** (μπρετόν καθαριότητας). Με τον τρόπο αυτό δεσμεύονται εργολάβοι και τεχνίτες να το χρησιμοποιούν. Συνήθως είναι χαμηλότερης ποιότητας από το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται στο σκελετό, π.χ. C12. Χωρίς σκυρόδεμα καθαριότητας είναι αδύνατο να γίνει στην πράξη σωστή εφαρμογή του οποιουδήποτε σχεδίου, όσο καλό και αν είναι αυτό.

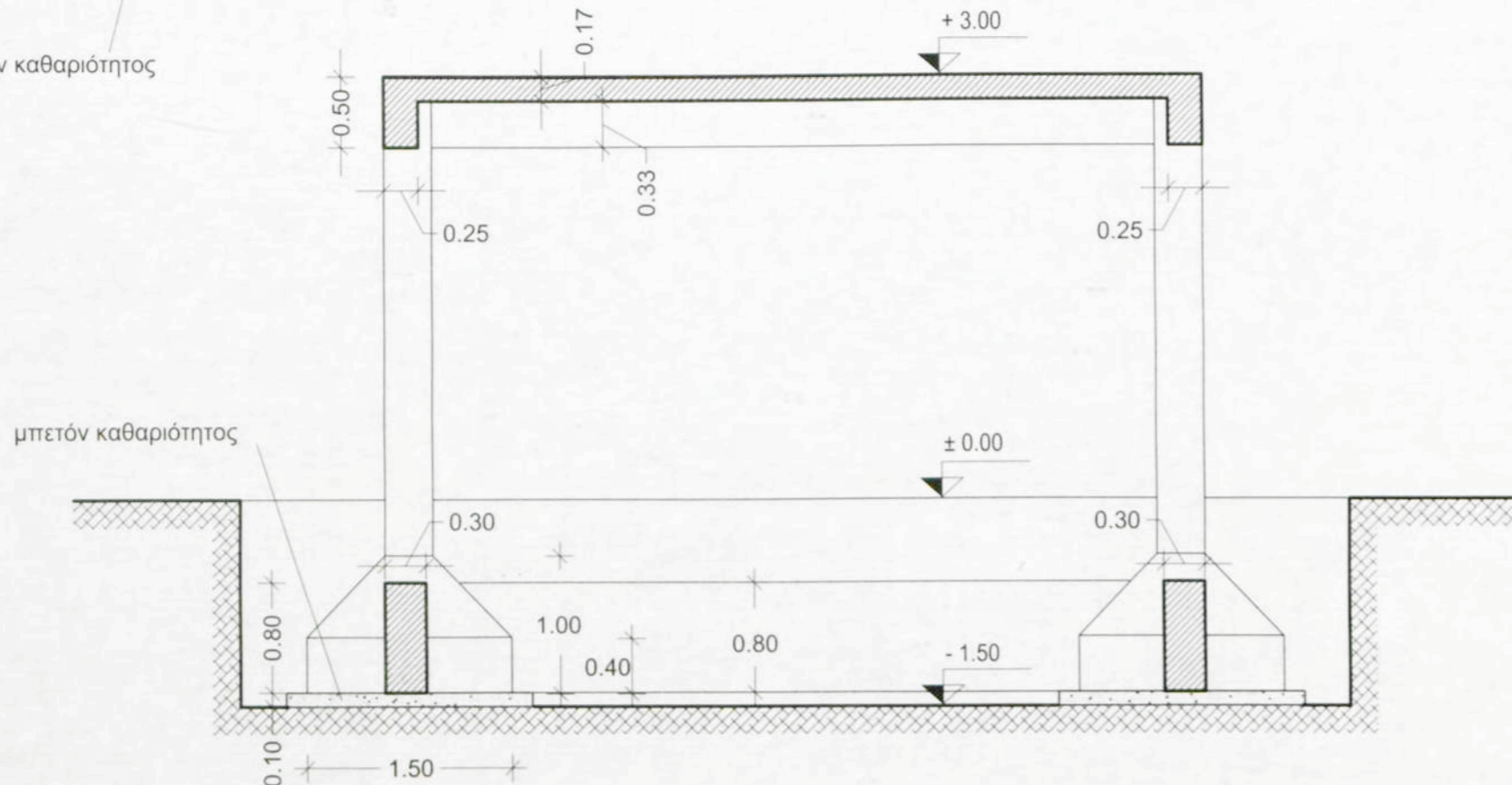
επιφάνεια σχεδίασης
(το χαρτί μας)





μπετόν καθαριότητας

ΤΟΜΗ Α - Α
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



μπετόν καθαριότητας

ΤΟΜΗ Β - Β
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΠΛΑΚΕΣ

ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

Στο σχέδιο της διπλανής σελίδας φαίνεται σε φωτορεαλιστική αναπαράσταση μία πλάκα που πατάει στις δύο απέναντι "παρυφές" της σε τοίχο. Η πλάκα αυτή λέγεται "αμφιέριστη" και η ονομασία της προκύπτει από τις λέξεις 'αμφί' που σημαίνει 'από τις δύο πλευρές' και 'εριστή' που σημαίνει 'φέρεται', 'πατάει'.

Η πλάκα αυτή λόγω της ελαστικότητας που διαθέτει και των φορτίων που αναγκάζεται να φέρει (το δικό της βάρος, μαρμάρια δάπεδα, φορτία ανθρώπων, κ.τ.λ.), παραμορφώνεται με τον τρόπο που φαίνεται στο δίπλα σχήμα. Η πραγματική παραμόρφωση δεν είναι τόσο έντονη και δεν φαίνεται με το μάτι, αλλά είναι πάντοτε αυτής της μορφής. Το σκυρόδεμα έχει μεγάλη αντοχή σε "θλίψη" γι' αυτό στην πλάκα στη "θλιβόμενη περιοχή", όπου υπάρχει μόνο θλίψη στο σκυρόδεμα, δεν υπάρχει ενίσχυση σιδήρου. Αντίθετα το σκυρόδεμα δεν έχει σχεδόν καμία αντοχή σε "εφελκυσμό" γι' αυτό στην "εφελκυσόμενη περιοχή" της πλάκας, όπου υπάρχει μόνο εφελκυσμός, τοποθετείται σιδερένιος οπλισμός. Ο "οπλισμός", δηλαδή ο σίδηρος σε μορφή ράβδου, έχει μεγάλη αντοχή σε εφελκυσμό.

Ο συνδυασμός σκυροδέματος και οπλισμού δίνει ένα ιδανικό συνδυασμό αντοχής και σε θλίψη και σε εφελκυσμό γι' αυτό έχει καθιερωθεί σαν υλικό με μία ονομασία "οπλισμένο σκυρόδεμα".

Στη διπλανή σελίδα βλέπουμε και την συμβολική αναπαράσταση της αμφιέριστης πλάκας, που το σχέδιό της λέγεται "ξυλότυπος".

Για τα "ίσια" σίδηρα αναγράφεται στο σχέδιο $\varnothing 10/20$, που σημαίνει ράβδοι σιδηρού οπλισμού διαμέτρου $\varnothing 10\text{mm}$ οι οποίες τοποθετούνται κάθε 20cm.

Για τα "σπαστά" σίδηρα αναγράφεται $\varnothing 10/20$ που σημαίνει ράβδοι σιδηρού οπλισμού διαμέτρου $\varnothing 10\text{mm}$ οι οποίες τοποθετούνται κάθε 20cm.

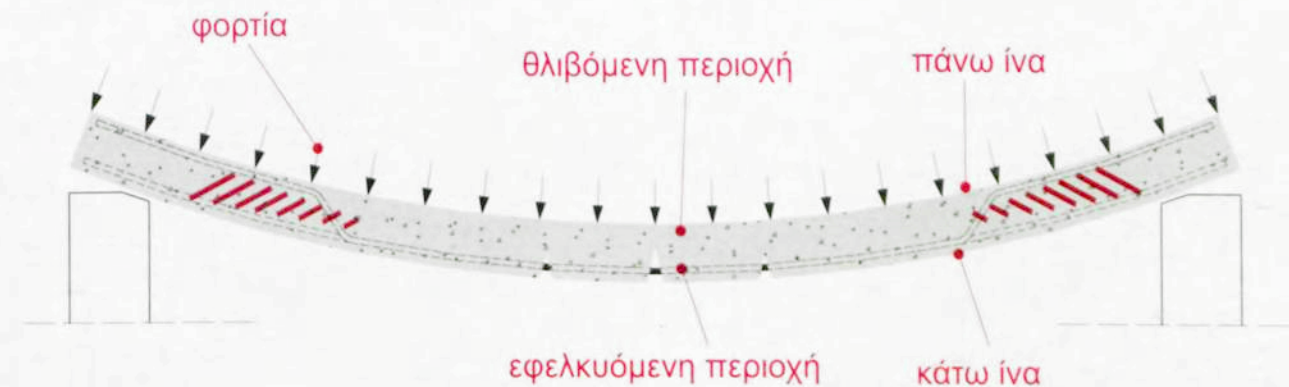
Για τις "διανομές" αναγράφεται $\varnothing 8/25$ που σημαίνει ράβδοι σιδηρού οπλισμού διαμέτρου $\varnothing 8\text{mm}$ οι οποίες τοποθετούνται κάθε 25cm.

Στο διπλανό σχήμα βλέπουμε και κάποιους όρους που είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε:

"Πάνω ίνα" και "κάτω ίνα" είναι η πάνω και κάτω πλευρά της πλάκας αντίστοιχα. ενώ πρέπει να γνωρίζουμε ότι κοντά στις στηρίξεις των πλακών εμφανίζονται και δυνάμεις ή "τάσεις εφελκυσμού"

Παρατήρηση:

Το σχέδιο στο οποίο ζητείται να εξασκηθεί ο μαθητής είναι μόνο ο ξυλότυπος σε κάτοψη.



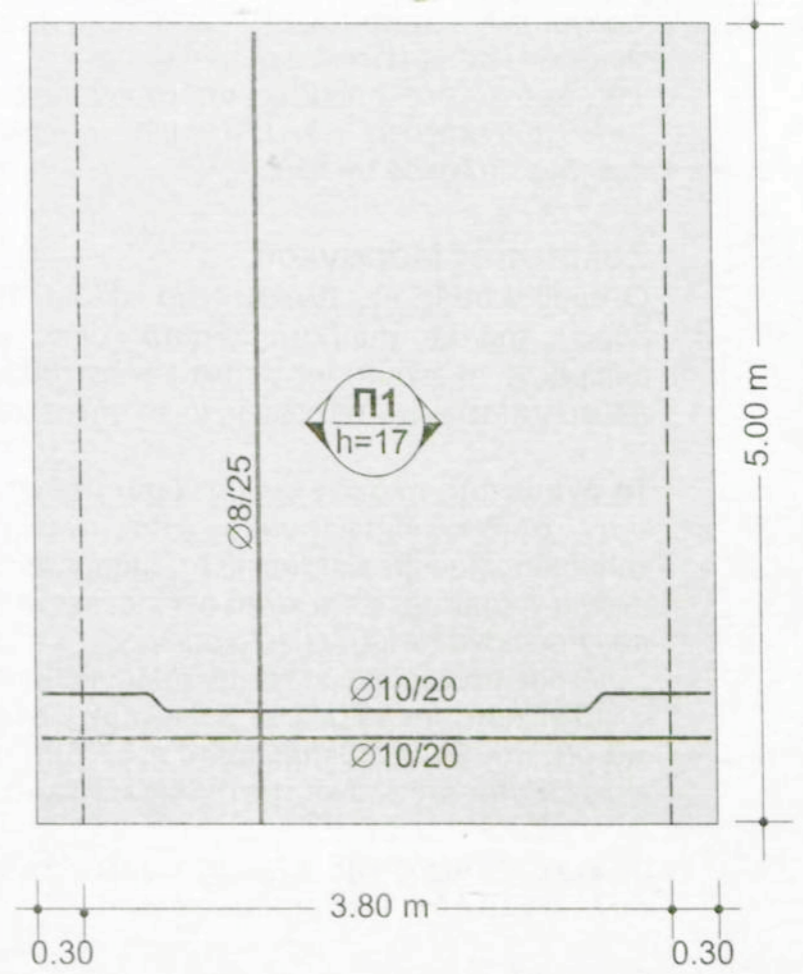
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ

Αμφιέριστης πλάκας

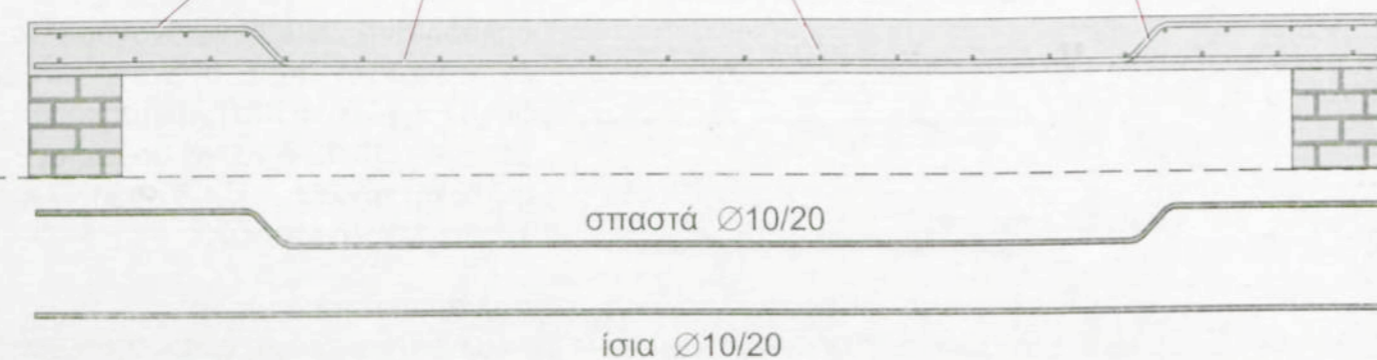
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



ίσια σίδερα
σπαστά σίδερα
διανομές
φτερό σπαστού σιδήρου



ΚΑΤΟΨΗ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



ΟΨΗ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:25

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΠΛΑΚΩΝ

Στο ξυλότυπο της σελίδας δίπλα έχουμε μία πλάκα που πατάει στις τέσσερις πλευρές της, και γι' αυτό θα μπορούσε να λέγεται τετραέρειστη, επειδή όμως είναι στενόμακρη, η στατική συμπεριφορά της είναι αμφιέρειστη. Έχει καθιερωθεί στην ονομασία μίας πλάκας να επικρατεί η ονομασία της στατικής συμπεριφοράς, στον συμβολισμό της όμως για το που πατάει, τοποθετείται η πραγματική κατάσταση. Γι' αυτό αυτή η πλάκα λέγεται αμφιέρειστη ενώ συμβολίζεται ως τετραέρειστη.

Στις δύο μικρές παρυφές υπάρχουν οι ράβδοι 'απόσχισης' $\Phi 8/25$ που τοποθετούνται στη πάνω πλευρά της πλάκας για να εξασφαλίζουν την συνεργασία δοκού και πλάκας.

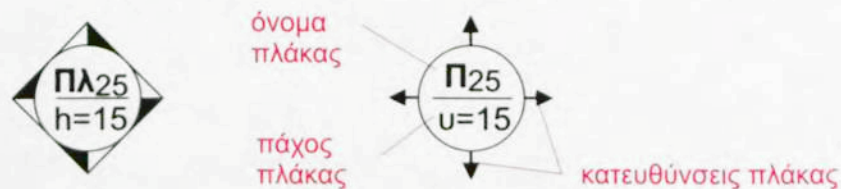
Ξυλότυπος Μαραγκού:

Ο συμβολισμός της πλάκας, στο σχέδιο, τοποθετείται περίπου στο κέντρο βάρους της. Στο συμβολισμό αυτό πρέπει να παριστάνονται τρία στοιχεία ο αριθμός (ή το όνομα) της πλάκας, οι κατευθύνσεις στις οποίες η συγκεκριμένη πλάκα πατάει πάνω σε δοκούς και το πάχος της πλάκας.

Το όνομα της πλάκας συμβολίζεται με ένα ή περισσότερα γράμματα και με έναν αριθμό διαφορετικό από πλάκα σε πλάκα. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διαφορετικές γραμματοσειρές, ύψη γραμμάτων, παχιά ή πλάγια γράμματα, κ.τ.λ., αλλά δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το κυριότερο στοιχείο που πρέπει να τονίζεται είναι ο αριθμός της πλάκας. Αυτό πρέπει να γίνει, επειδή ο σιδεράς που θα ετοιμάσει την παραγγελία του οπλισμού, στα σίδερα που θα κόψει γι' αυτή την πλάκα να βάλει ταμπελάκι με αυτό το όνομα και ο τεχνίτης σιδεράς που θα τοποθετήσει αυτά τα σίδερα να τα διακρίνει από τον συνδυασμό του ονόματος της πλάκας στο σχέδιο και από αυτό το ταμπελάκι.

Οι κατευθύνσεις της πλάκας συμβολίζονται με βελάκια σύνθετα ή άπλα καλλιτεχνικά ή όχι, πάντοτε όμως σαφή.

Το πάχος της πλάκας παριστάνεται με το συμβολισμό του ύψους και με το πάχος της πλάκας συνήθως σε cm. Το κυριότερο στοιχείο, αυτό που πρέπει να διακρίνει ο τεχνίτης είναι το πάχος της πλάκας



Ξυλότυπος Σιδερά:

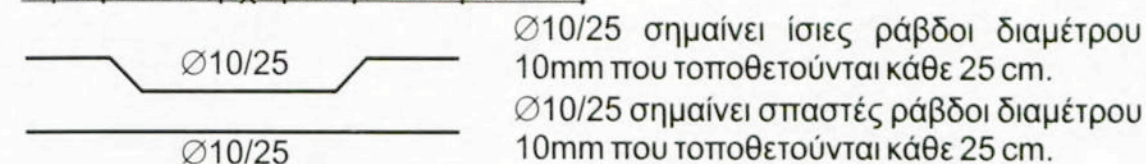
Τα σίδερα μιας πλάκας σχεδιάζονται σε μορφή αναπτύγματος και είναι συγκεκριμένα ως προς το σχήμα τους και ενδεικτικά ως προς το μήκος τους.

Στο μέσο περίπου του ευθύγραμμου τμήματός κάθε ράβδου τοποθετείται το ταμπελάκι στο οποίο αναγράφεται η διάμετρος της ράβδου σε mm και η απόσταση μεταξύ δύο ράβδων σε cm.

Στα ανοίγματα των πλακών τοποθετούνται ράβδοι και προς τις δύο κύριες κατευθύνσεις της πλάκας, την οριζόντια και την κατακόρυφη.

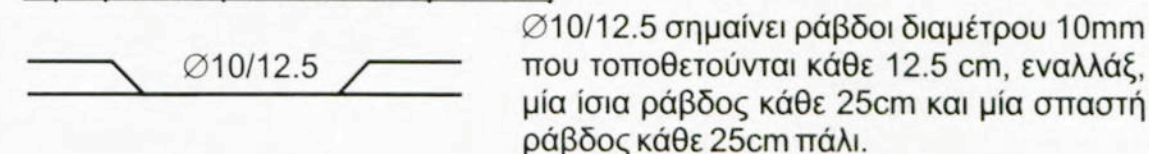
Σε κάθε κατεύθυνση, κατά κανόνα, τοποθετούνται δύο τύποι ράβδων, οι ευθύγραμμες και οι σπαστές.

1η περίπτωση: χωριστή αναπαράσταση

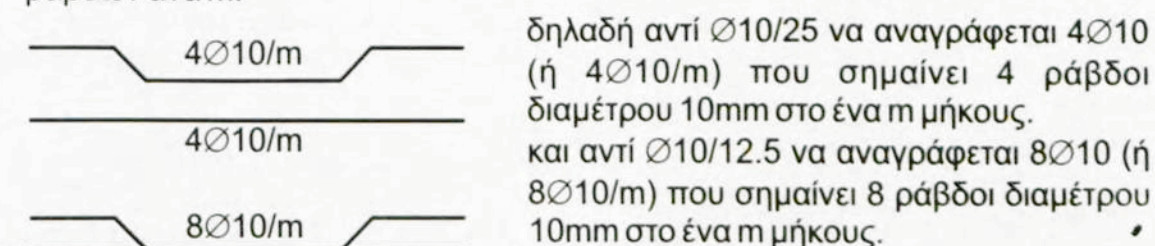


Κατά κανόνα, όπως και στη συγκεκριμένη περίπτωση, η πυκνότητα είναι ίδια και στις ίσιες και στις σπαστές ράβδους.

2η περίπτωση: ενιαία αναπαράσταση

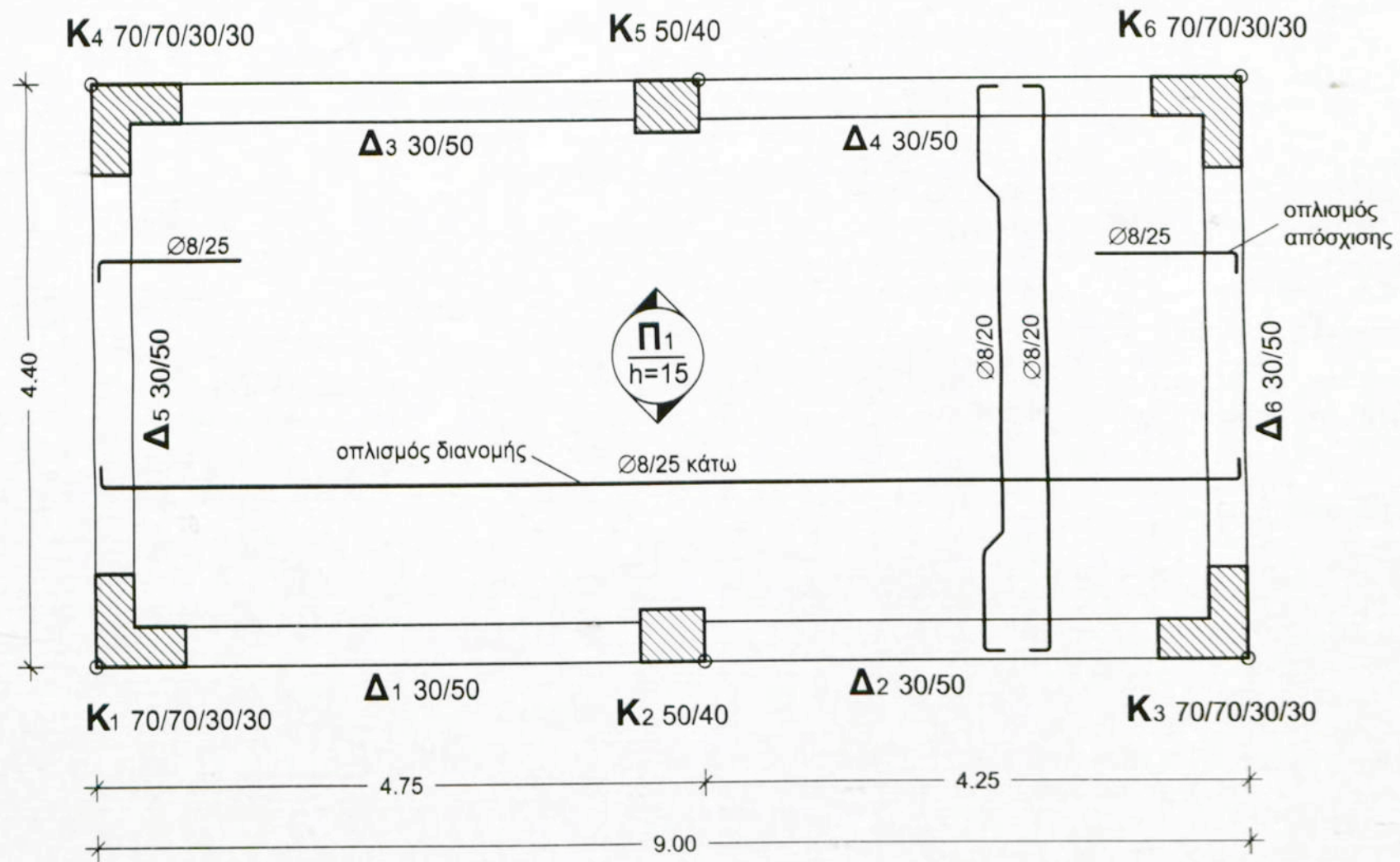


Και στις δύο περιπτώσεις αναπαράστασης θα μπορούσε εναλλακτικά να αναγράφεται αντί της απόστασης των ράβδων μεταξύ τους, ο αριθμός των ράβδων ανά m:



Στις ταμπελίτσες των ράβδων του οπλισμού μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διαφορετικές γραμματοσειρές, ύψη γραμμάτων, παχιά ή πλάγια γράμματα, κ.τ.λ., π.χ

$\Phi 10/12.5$ $\Phi 10/12.5$ $\Phi 10/12.5$ $\Phi 10/12.5$



ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΑΜΦΙΕΡΕΙΣΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ
 ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΣΥΝΕΧΩΝ ΑΜΦΙΕΡΕΙΣΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ

Όταν δύο πλάκες βρίσκονται σε επαφή, συνεργάζονται μεταξύ τους λόγω της κοινής ελαστικότητας που έχουν και επομένως τα σίδερα της μίας πλάκας συνεργάζονται με τα σίδερα της άλλης πλάκας.

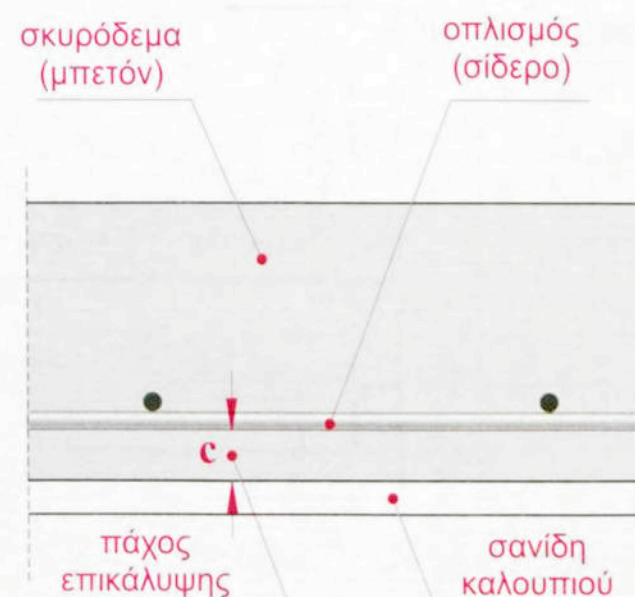
Οι ίσιες ράβδοι και στις δύο πλάκες είναι $\Phi 8/25$, ενώ οι σπαστές ράβδοι και των δύο πλακών είναι $\Phi 8/25$. Το ένα 'φτερό' των σπαστών ράβδων της πλάκας Π1 επεκτείνεται μέσα στην πλάκα Π2 και αντίστοιχα το 'φτερό' των σπαστών ράβδων της πλάκας Π2 επεκτείνεται μέσα στην πλάκα Π1.

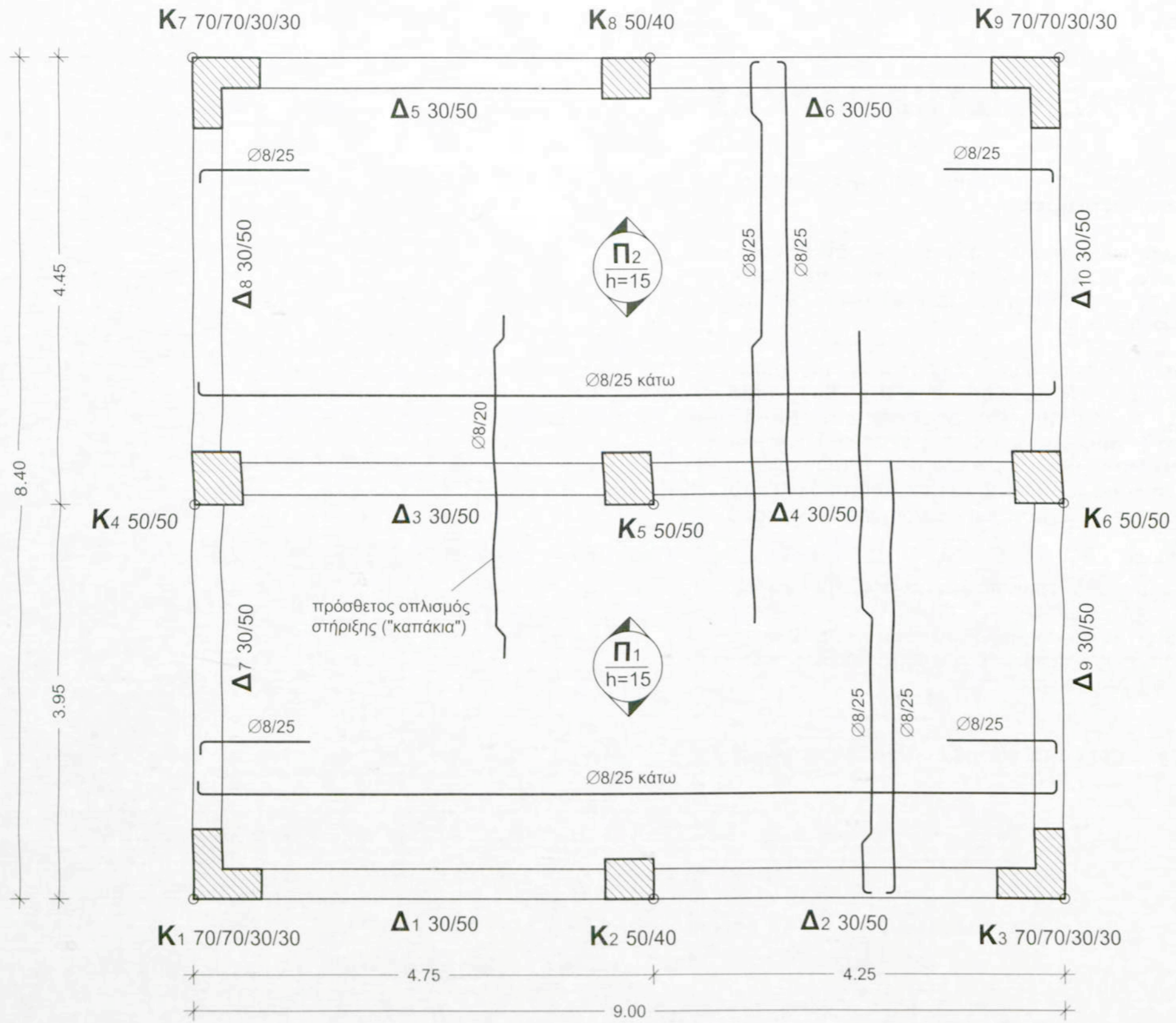
Πάνω στη στήριξη των πλακών τοποθετούνται 'πρόσθετες ράβδοι' ή 'καπάκια' $\Phi 8/20$.

Επικάλυψη οπλισμών

Στις κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα ο οπλισμός (σίδερα), πρέπει να συνεργάζεται με το σκυρόδεμα (μπετόν). Αυτό εξασφαλίζεται μόνο όταν το μπετόν περιβάλλει το σίδερο από όλες τις μεριές. Εξάλλου το σίδερο είναι πιο ευπαθές στις εξωτερικές συνθήκες όπως τη διάβρωση και τη φωτιά, από το μπετόν. Η εξασφάλιση των προϋποθέσεων αυτών γίνεται με τοποθέτηση του οπλισμού σε κάποια απόσταση από τον ξυλότυπο (καλούπι). Την απόσταση αυτή καλούμε **επικάλυψη** οπλισμού και τη συμβολίζουμε συνήθως με το γράμμα **c**.

Στις πλάκες το αναγκαίο πάχος επικάλυψης είναι $c=2\text{cm}$ έως 3cm . Αν δεν αναφέρεται αλλιώς στη μελέτη μπορεί να λαμβάνεται $c=2\text{cm}$.





ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΣΥΝΕΧΩΝ ΑΜΦΙΕΡΕΙΣΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΕΡΕΙΣΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

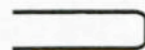
Τόσο ο τρόπος στήριξης όσο και η στατική λειτουργία της πλάκας της σελίδας 39 είναι **"τετραέρειστη"**.

Σε μία τετραέρειστη πλάκα οι οπλισμοί είναι κύριοι, δηλαδή έχουν ίσιες και σπαστές ράβδους, και προς τις δύο κατευθύνσεις. Αυτός είναι και ο λόγος που, σε αντίθεση με τις αμφιέρειστες πλάκες, δεν υπάρχει οπλισμός διανομής.

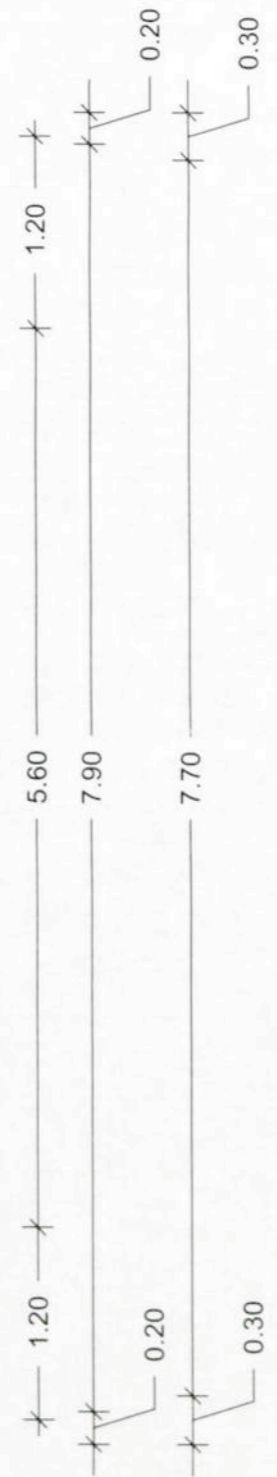
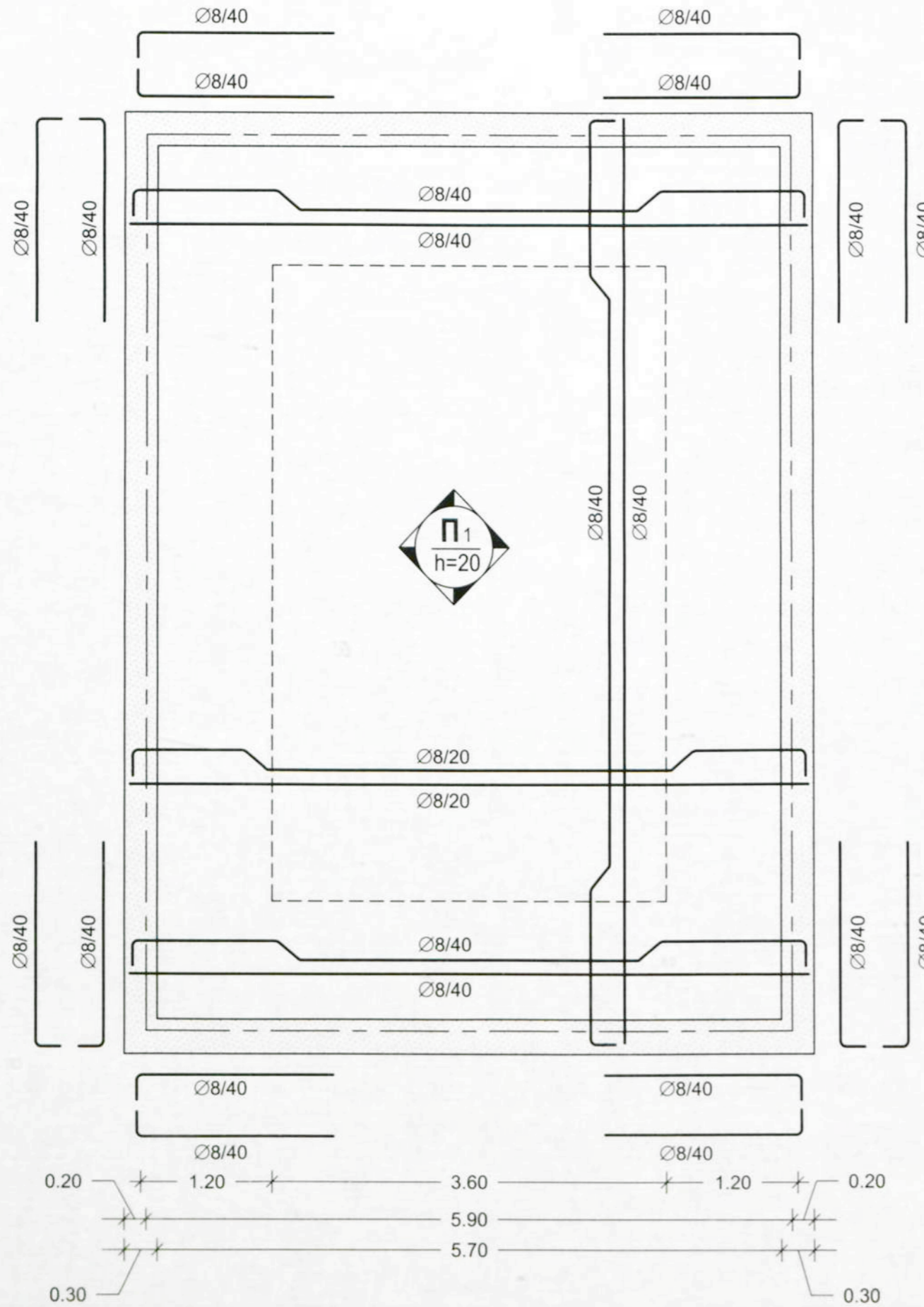
Σε μία τετραέρειστη πλάκα μεγάλων σχετικά ανοιγμάτων, όπως και η συγκεκριμένη πλάκα, από τον **"Νέο Κανονισμό Σκυροδέματος"** που για συντομία αναφέρεται σαν **"ΝΕΚΣ"**, επιτρέπεται, για λόγους οικονομίας, στις ακραίες ζώνες μιας πλάκας να αραιώνονται οι οπλισμοί στο μισό. Επειδή όμως η πυκνότητα του οπλισμού δεν μπορεί να είναι κάτω από ένα όριο (εδώ $\varnothing 8/40 + \varnothing 8/40 = \varnothing 8/20$), στη κατεύθυνση κατά y δεν μπορεί να γίνει μείωση.

Στη πλάκα αυτή έχουμε και **"οπλισμό συστροφής"** στις 4 γωνίες.

Ο οπλισμός αυτός είναι πυκνότητας $\varnothing 8/40$ πάνω και $\varnothing 8/40$ κάτω. Σε πολλές περιπτώσεις ο οπλισμός συστροφής τοποθετείται σαν μία ράβδος μορφής **"φουρκέτας"**.



Αν και σε ποιες γωνίες θα τοποθετηθεί οπλισμός συστροφής, εξαρτάται από την στατική μελέτη.



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΕΡΕΙΣΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

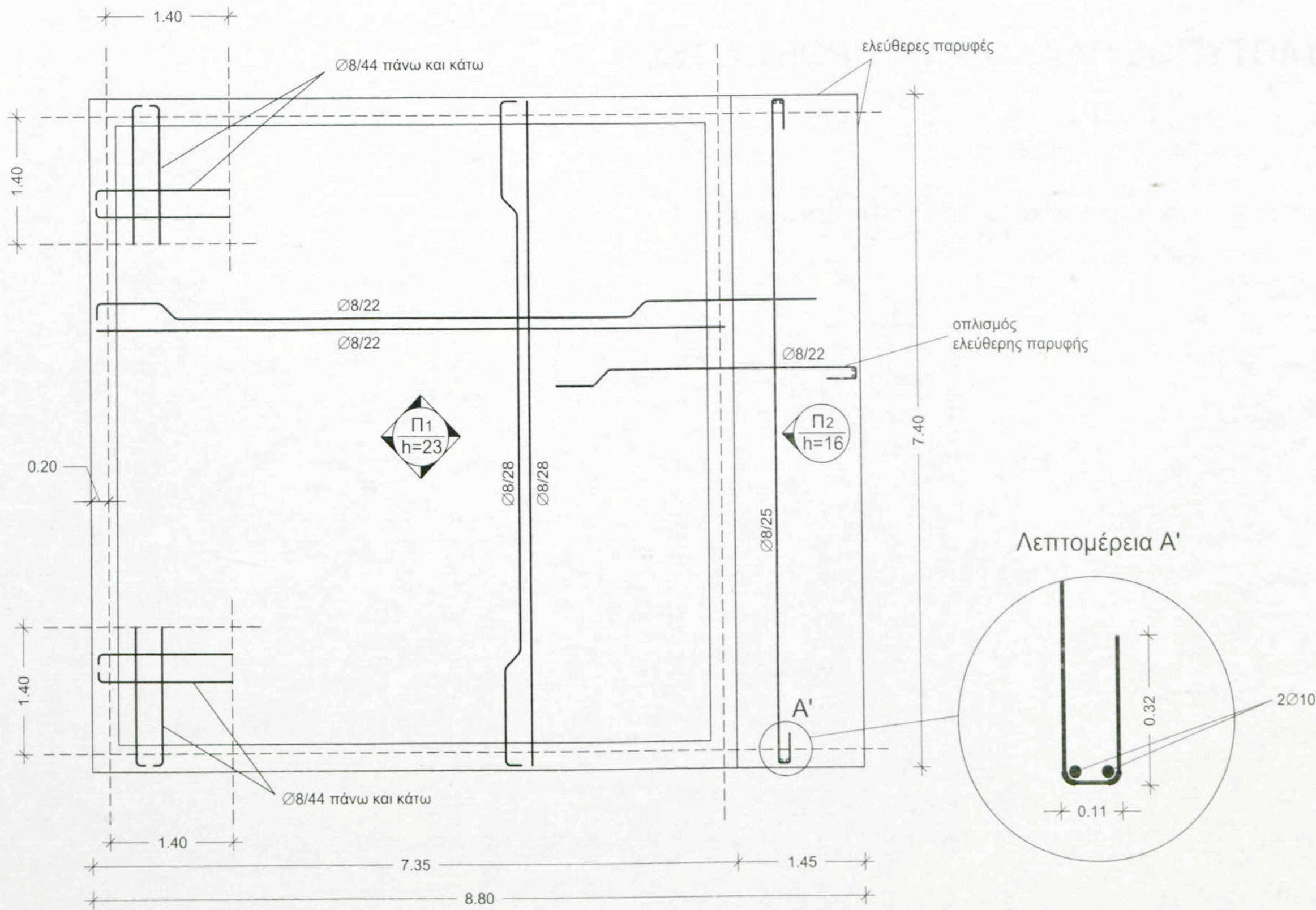
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΕΡΕΙΣΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΟ

Στη δεξιά σελίδα έχουμε δύο πλάκες, την Π1 που είναι τετραέριστη και την Π2 που είναι **"πρόβολος"**, δηλαδή κάτι σαν μπαλκόνι.

Ο πρόβολος πατάει, πιο συγκεκριμένα είναι **"πακτωμένος"**, στη μία παρυφή, ενώ οι 3 άλλες πλευρές είναι **'ελεύθερες παρυφές'**. Ο πρόβολος δεν έχει σίδερα ίσια ή σπαστά στις κάτω ίνες όπως έχουν οι αμφιέριστες ή τετραέριστες πλάκες, έχει μόνο πρόσθετες ράβδους στήριξης πάνω (εδώ $\varnothing 8/22$) και οπλισμό διανομής (εδώ $\varnothing 8/25$).

Τα άκρα των ράβδων του προβόλου διαμορφώνονται σε μορφή φουρκέτας, ώστε να τοποθετηθεί ο οπλισμός της ελεύθερης παρυφής (εδώ $2\varnothing 10$).

Στη τετραέριστη πλάκα, οπλισμός συστροφής τοποθετείται μόνο στις δύο ελεύθερες γωνίες της πλάκας.

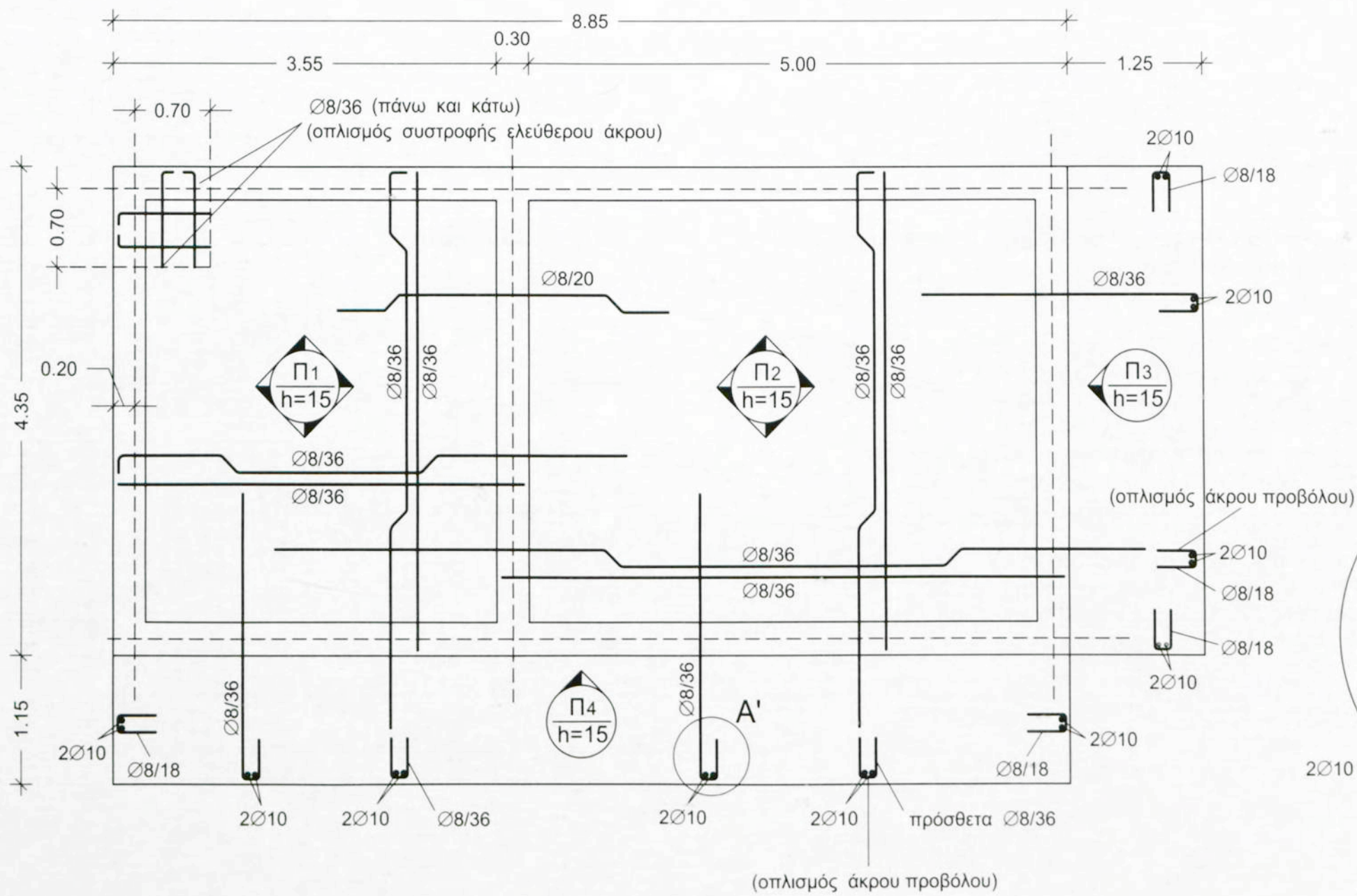


ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΤΕΤΡΑΕΡΕΙΣΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΟ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

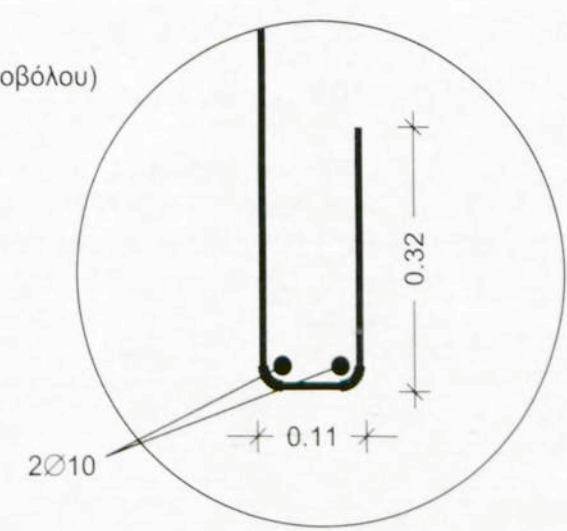
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΠΛΑΚΩΝ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ

Στη διπλανή σελίδα έχουμε τον ξυλότυπο δύο τετραέριστων πλακών και δύο προβόλων.

Το νέο στοιχείο σε σχέση με τα προηγούμενα σχέδια είναι οι πρόσθετες φουρκέτες $\varnothing 8/36$ που τοποθετούνται ώστε το σύνολο των οπλισμών των ελεύθερων παρυφών να είναι αυτό που χρειάζεται ($\varnothing 8/36 + \varnothing 8/36 = \varnothing 8/18$).



Λεπτομέρεια Α'



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΠΛΑΚΩΝ ΜΕ ΠΡΟΒΟΛΟΥΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΔΩΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

ΠΛΑΚΑ ΜΕ ΝΕΥΡΩΣΕΙΣ (ZOELLNER)

Όταν υπάρχουν μεγάλα ανοίγματα που πρέπει να κατασκευαστούν με μία μονοκόμματη πλάκα χωρίς ενδιάμεσα υποστυλώματα ή δοκούς, χρησιμοποιούνται πλάκες με νευρώσεις (δοκιδωτές πλάκες).

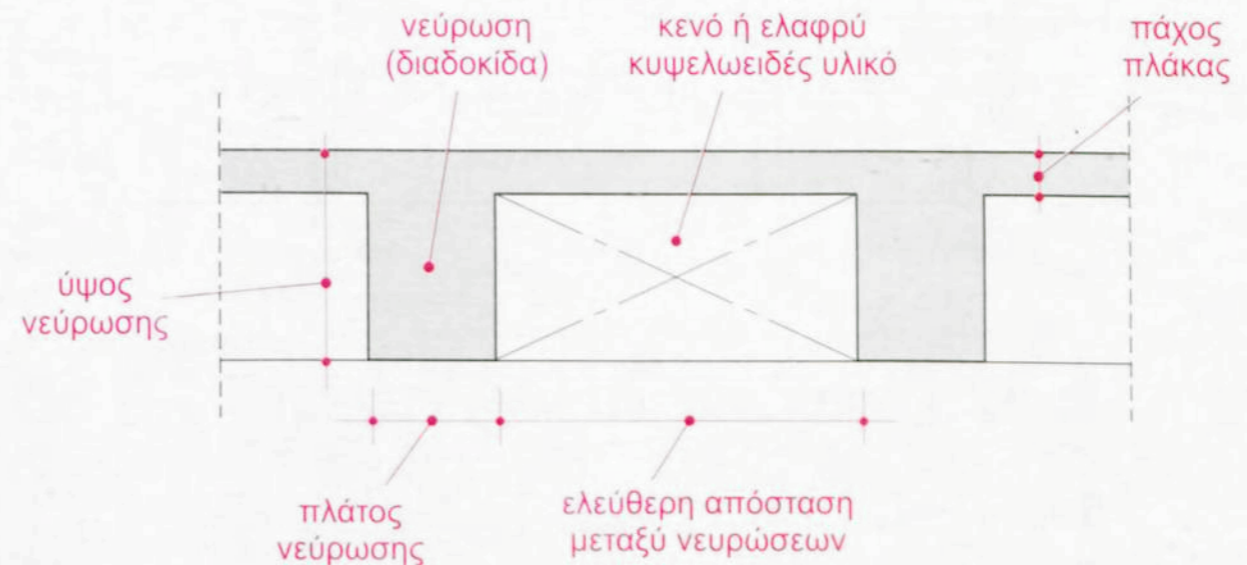
Μία δοκιδωτή πλάκα έχει μεγάλο συνολικό πάχος, αλλά και μεγάλα κενά ώστε το συνολικό ίδιο βάρος της να είναι μικρό. Ενώ δηλαδή στις συνήθεις συμπαγείς πλάκες το πάχος είναι της τάξεως των 15 cm, στις δοκιδωτές είναι συνήθως αρκετά μεγαλύτερο από 25cm.

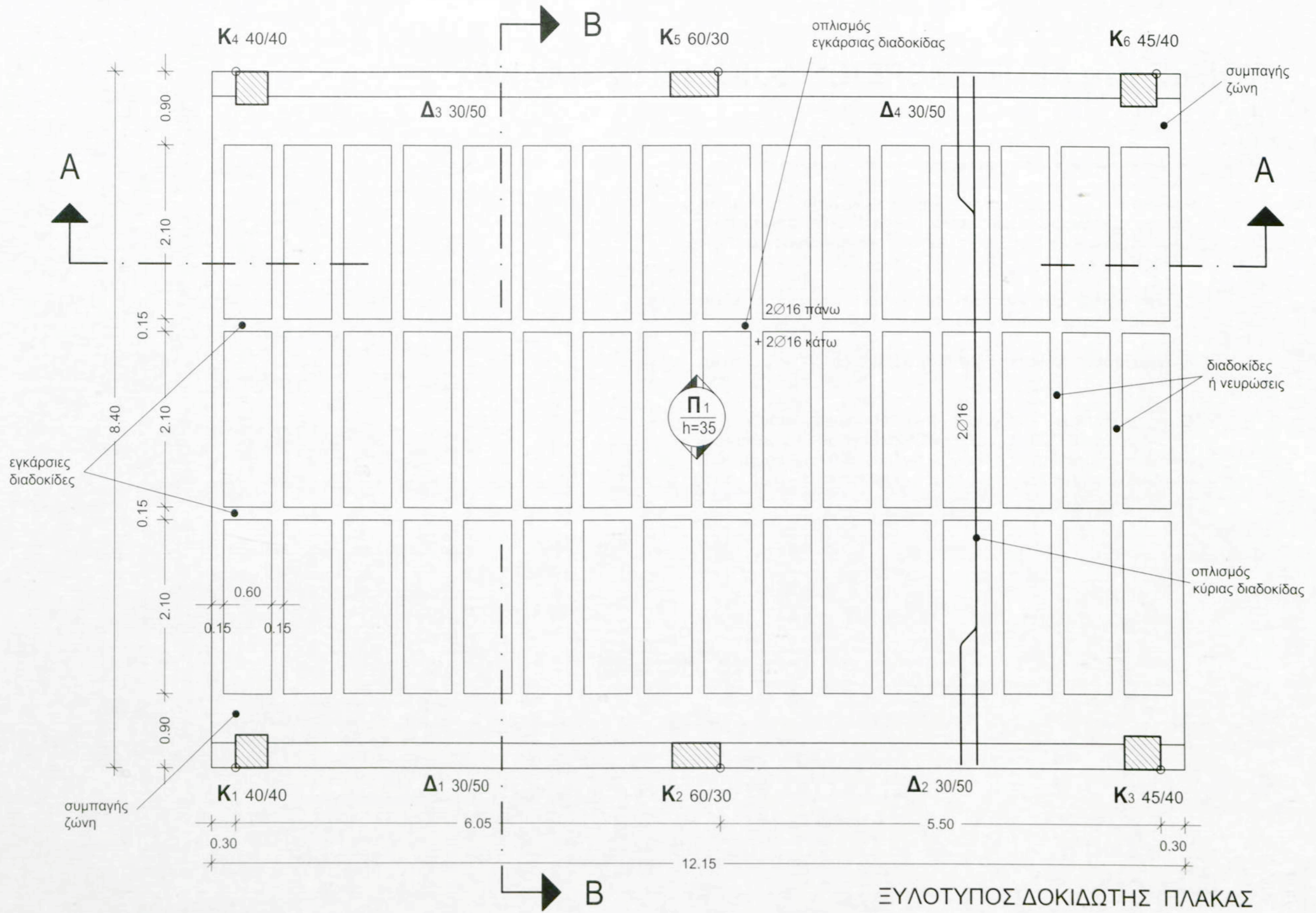
Η δοκιδωτή πλάκα, όπως και η συμπαγής, μπορεί να είναι αμφιέριστη, ή τετραέριστη.

Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση πλάκας με νευρώσεις για ωφέλιμα φορτία $> 20.0 \text{ kN/m}^2$, ή όταν κυκλοφορούν πάνω σ' αυτές βαριά οχήματα.

Όταν μια πλάκα με νευρώσεις έχει πλάκα και στο κάτω πέλμα των διαδοκίδων, λέγεται **"σάντουιτς"** (sandwich). Κατά τα άλλα και για τις κατασκευαστικές διατάξεις και τους υπολογισμούς, ισχύουν ότι και για τις υπόλοιπες πλάκες με νευρώσεις.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΤΟΜΗ ΠΛΑΚΑΣ ZOELLNER (Τσέλνερ)





ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΔΟΚΙΔΩΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΤΟΜΕΣ ΚΑΙ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΟΚΙΔΩΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ

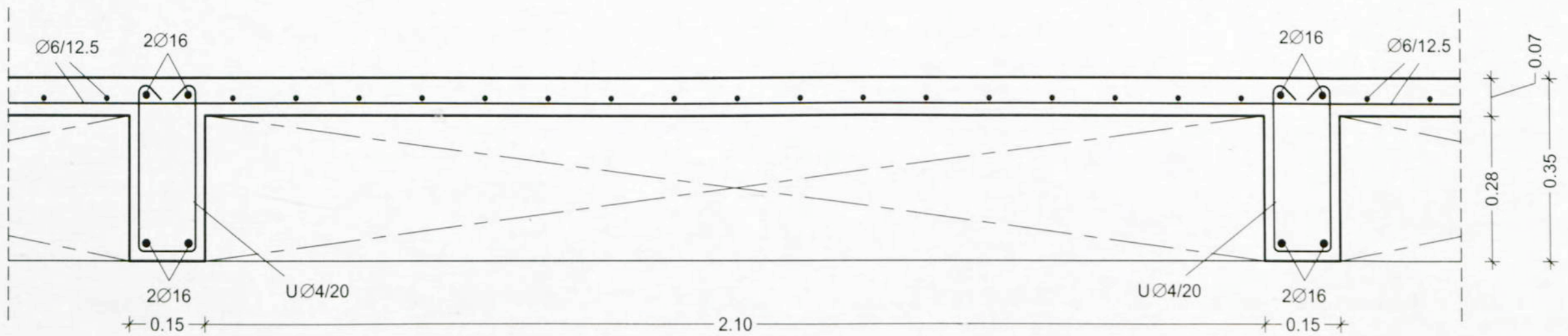
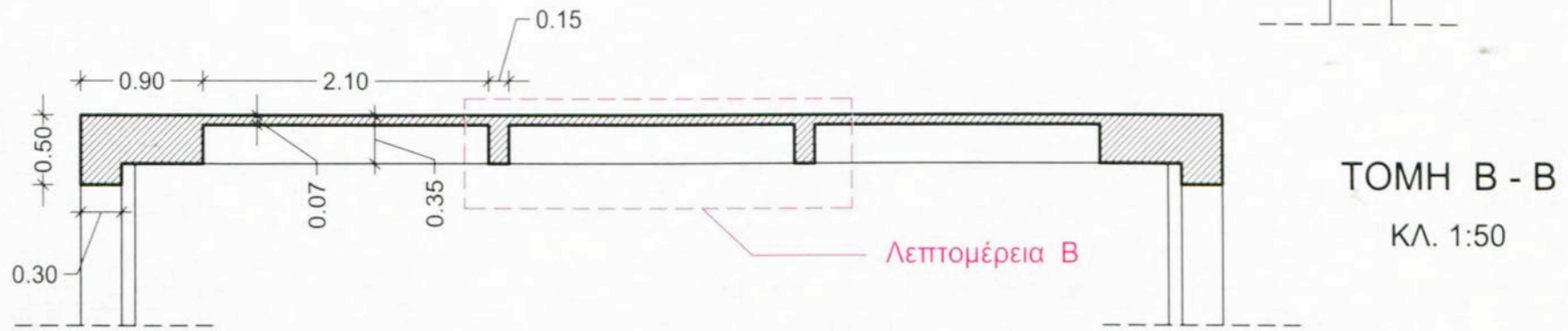
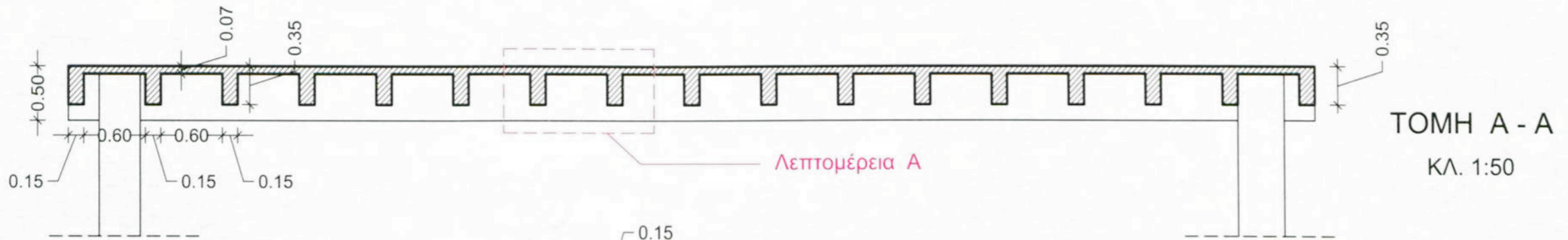
Η μέγιστη ελεύθερη απόσταση μεταξύ των νευρώσεων είναι 75 cm.

Το πάχος της πλάκας πρέπει να είναι τουλάχιστον το 1/10 της ελεύθερης απόστασης των νευρώσεων, ή 5 cm. Ο οπλισμός της πλάκας μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιοδήποτε ύψος μέσα στο πάχος της.

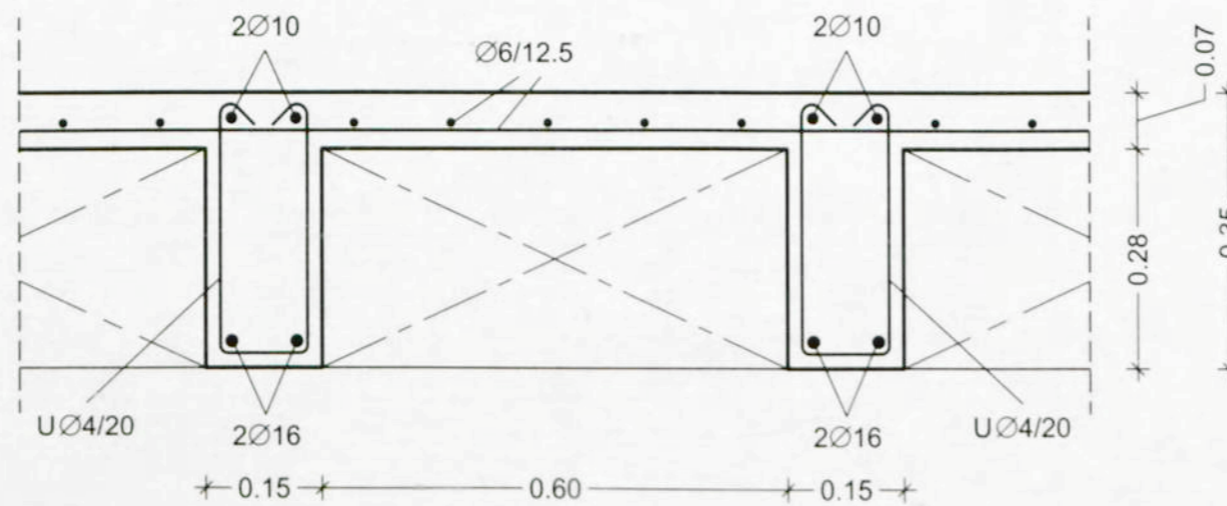
Το πλάτος κάθε νεύρωσης είναι τουλάχιστον 7 cm και το ελεύθερο ύψος της μικρότερο από το 4πλάσιο του πλάτους.

Οι νευρώσεις μπορεί να οπλίζονται όπως και οι δοκοί εκτός κρίσιμων περιοχών.

Όταν το άνοιγμα μιας αμφιέριστης δοκιδωτής πλάκας είναι μεγαλύτερο από 6.00 m, πρέπει να τοποθετείται τουλάχιστον μία εγκάρσια νεύρωση στο μέσον, για να εξασφαλίζεται η συνεργασία των διαμήκων νευρώσεων. Η πλάκα της σελίδας 45, έχει δύο τέτοιες εγκάρσιες νευρώσεις.



ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ Β
ΚΛ. 1:10



ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ Α
ΚΛ. 1:10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΔΟΚΟΙ

ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ

Στο σχέδιο της διπλανής σελίδας, φαίνεται σε φωτορεαλιστική αναπαράσταση μία δοκός που πατάει σε δύο υποστυλώματα.

Η δοκός αυτή λόγω της ελαστικότητας που διαθέτει και των φορτίων που αναγκάζεται να φέρει (ίδιο βάρος, πλάκα η οποία στηρίζεται πάνω της, τοίχοι, κ.τ.λ.), παραμορφώνεται με τον τρόπο που παραμορφωνόταν και η πλάκα (κεφάλαιο πλακών). Μία δοκός όμως, εκτός από τα κατακόρυφα φορτία που είναι υποχρεωμένη να φέρει, πρέπει να αντέχει, σε συνεργασία με τα υποστυλώματα και στις ισχυρές σεισμικές δονήσεις.

Οι οπλισμοί που τοποθετούνται σε μία δοκό είναι δύο ειδών, '**διαμήκης οπλισμός**' με '**ράβδους**' και '**εγκάρσιος οπλισμός**' με **συνδετήρες (τσέρκια)**.

Οι ράβδοι του διαμήκη οπλισμού τοποθετούνται για να αναλαμβάνουν τον εφελκυσμό της κάμψης κατά την διαμήκη έννοια, ενώ οι συνδετήρες τοποθετούνται για να αναλαμβάνουν τον λοξό εφελκυσμό λόγω '**διάτμησης**'.

Επίσης οι συνδετήρες χρησιμοποιούνται και για την '**περίσφιγξη**' των '**κρίσιμων περιοχών**'.

Ο σεισμός αναγκάζει τη δοκό να κάμπτεται μία προς τα κάτω και μία προς τα πάνω (σαν να χορεύει) γι' αυτό και κατά κανόνα χρειάζεται οπλισμός ράβδων και στις πάνω ίνες και στις κάτω ίνες.

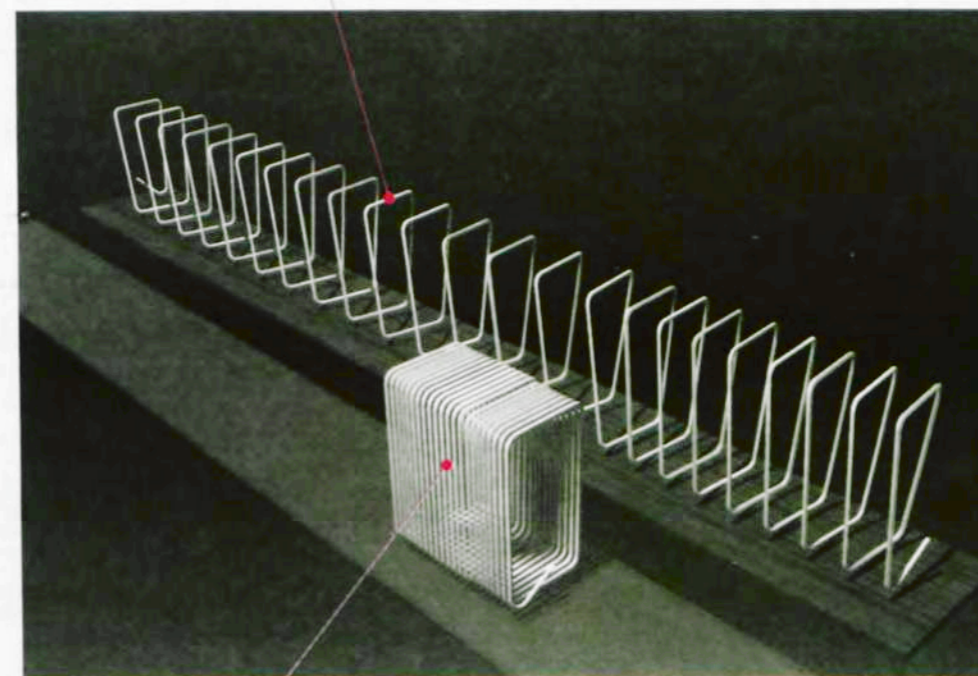
Οι συνδετήρες συγκρατούν τα σίδερα στις θέσεις τους και παραλαμβάνουν τις λοξές εφελκυστικές δυνάμεις.

Η περιοχή της δοκού που είναι δίπλα σε υποστύλωμα, λέγεται και είναι **κρίσιμη**, επειδή κατά την διάρκεια ενός σεισμού εκεί υπάρχει η πιο μεγάλη ένταση. Η κρίσιμη αυτή περιοχή έχει μήκος δύο φορές το ύψος της δοκού (εδώ $2 \times 0.50 = 1.0\text{m}$). Στην κρίσιμη περιοχή τοποθετούνται πυκνοί '**συνδετήρες καλά κλειστοί**'.

Εκτός από τους παραδοσιακούς καλά κλειστούς συνδετήρες που κατασκευάζονται και τοποθετούνται ένας-ένας, υπάρχουν και οι σπειροειδείς οπλισμοί. Οι '**αντισεισμικοί θώρακες**', δηλαδή βιομηχανικά παραγόμενοι σπειροειδείς πολυμορφικοί συνδετήρες, που υπερκαλύπτουν κάθε είδος σπειροειδούς οπλισμού, δημιουργούν το σύνολο των συνδετήρων με μία ενιαία ράβδο διαμορφωμένη σε συνεχή έλικα, που κατά την παραγωγή και μεταφορά της είναι συμπτυγμένη σε μορφή πακέτου ενώ κατά την εφαρμογή της ανοίγει σαν φυσαρμόνικα. Στη μελέτη δεν χρειάζεται κάποιος ιδιαίτερος υπολογισμός ή σχεδίαση, αρκεί να αναφερθεί στο υπόμνημα '**σπειροειδείς συνδετήρες**' ή '**αντισεισμικοί θώρακες**'. Γι' αυτό το λόγο στα σχέδια που ακολουθούν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία για το είδος αυτού του οπλισμού.

Κρίσιμη επίσης θεωρείται η περιοχή της ένωσης της δοκού με υποστύλωμα, η λεγόμενη '**περιοχή κόμβου**'. Στην περιοχή του κόμβου, προτιμάται η τοποθέτηση των τσερκιών του υποστυλώματος.

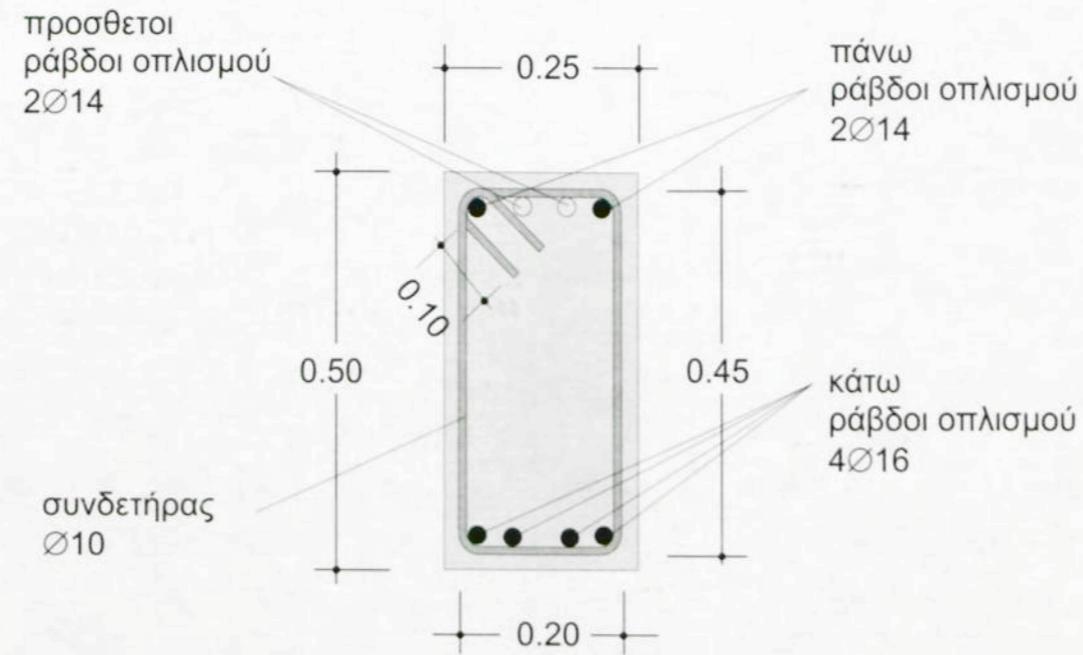
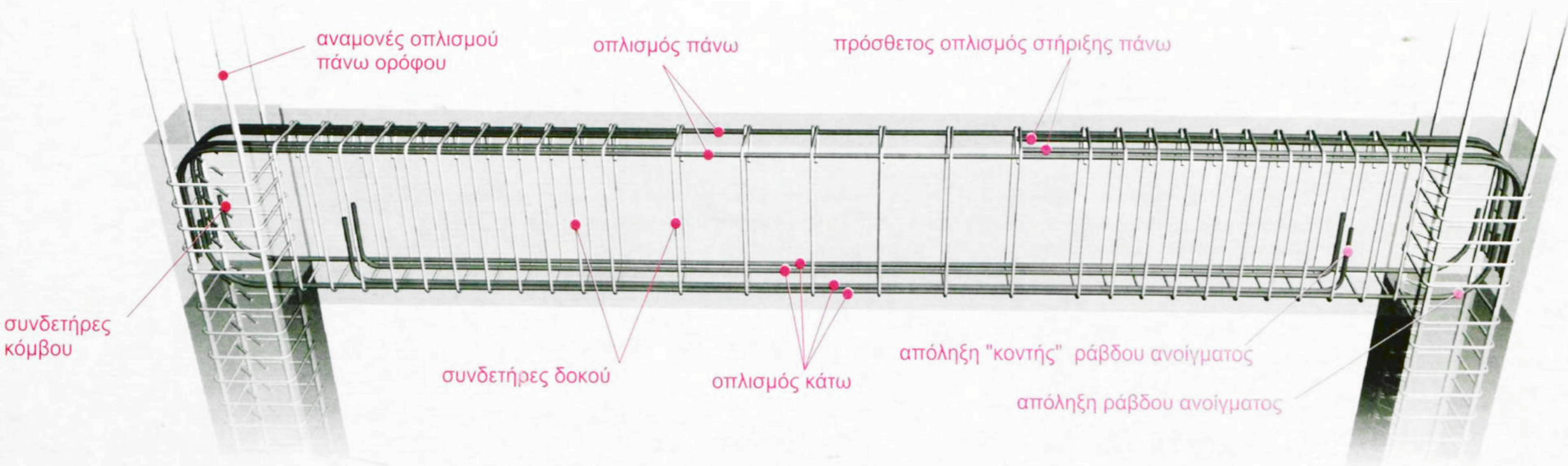
ανοιγμένος θώρακας αμέσως πριν την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού



πακέτο αντισεισμικού θώρακα

ΔΟΚΟΣ

25cm x 50cm



ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΔΟΚΩΝ

Στη διπλανή σελίδα έχουμε την κάτοψη, την κατά μήκος τομή και την κατά πλάτος τομή της δοκού της προηγούμενης σελίδας.

Στην κάτοψη έχουμε την αναπαράσταση, όπως γίνεται στο συνήθη ξυλότυπο, με τους παρακάτω κανόνες:

Ξυλότυπος Μαραγκού:

Ο συμβολισμός της δοκού τοποθετείται περίπου στο κέντρο βάρους της. Στο συμβολισμό αυτό πρέπει να παριστάνονται δύο πράγματα: ο αριθμός (ή το όνομα) της δοκού, και η διατομή της δοκού.

Το όνομα της δοκού προκύπτει από ένα ή περισσότερα γράμματα και από ένα αριθμό διαφορετικό από κάθε άλλης δοκού. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε διαφορετικές γραμματοσειρές, διαφορετικά ύψη γραμμάτων, παχιά γράμματα, πλάγια γράμματα, κ.τ.λ.

Δ25 δ25 Δκ25 Bm25

Η διατομή της δοκού παριστάνεται με τον συμβολισμό του πλάτους και του ύψους της δοκού.

25/50 25/50 25/50 25/50

Ξυλότυπος Σιδερά:

Διαμήκης οπλισμός

οπλισμός κάτω: **(2)4(2)Ø16**, σημαίνει ράβδοι διαμέτρου 16mm,

- 4 ράβδοι συνολικά στο μέσο,
- (2) από τις 4 ράβδους συνεχίζουν μέσα στην αριστερή στήριξη,
- (2) από τις 4 ράβδους συνεχίζουν μέσα στη δεξιά στήριξη.

οπλισμός άνω: **2 Ø 14**, σημαίνει 2 ράβδοι διαμέτρου 14mm

Συνδετήρες **Ø10/(10)20(10)**, σημαίνει συνδετήρες διαμέτρου 10mm, σε πικνότητα:

- ανά (10)cm στην κρίσιμη περιοχή αριστερά,
- ανά 20 cm στην ενδιάμεση περιοχή,
- ανά (10)cm στην κρίσιμη περιοχή δεξιά.

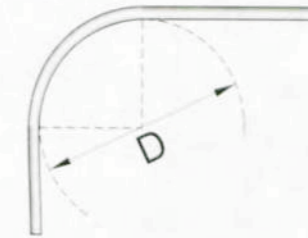
Όπως και στις υπόλοιπες ταμπέλες έτσι και εδώ μπορούν να χρησιμοποιούνται διάφοροι τύποι γραμμάτων π.χ. για την ταμπέλα του διαμήκη οπλισμού:

(2)4(2)Ø16 κάτω + **2Ø14** πάνω,
(2)4(2)Ø16 κ. + **2Ø14** π.,

ή για τους συνδετήρες: **Σ Ø10/(10)20(10),**
U Ø10/(10)20(10),

Η αναπαράσταση του οπλισμού του υποστυλώματος αναλύεται στο κεφάλαιο των υποστυλωμάτων.

Η κάμψη των ράβδων του οπλισμού των δοκών στις άκρες είναι αναγκαία για την 'αγκύρωσή' τους. Η κάμψη γίνεται σε τύμπανα διαφόρων διαμέτρων D

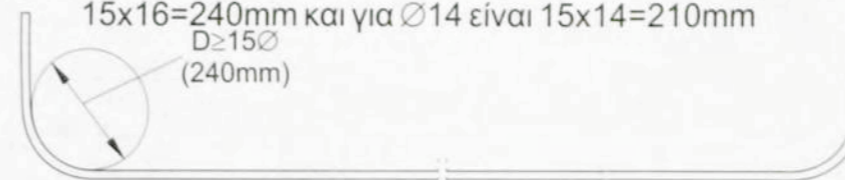


Αν δεν αναφέρονται στη μελέτη συγκεκριμένες διάμετροι τυμπάνων, μπορούν να λαμβάνονται:

Κοντά σίδερα: $D=5\phi$ που στη συγκεκριμένη περίπτωση για $\phi 16$ είναι $5 \times 16 = 80\text{mm}$



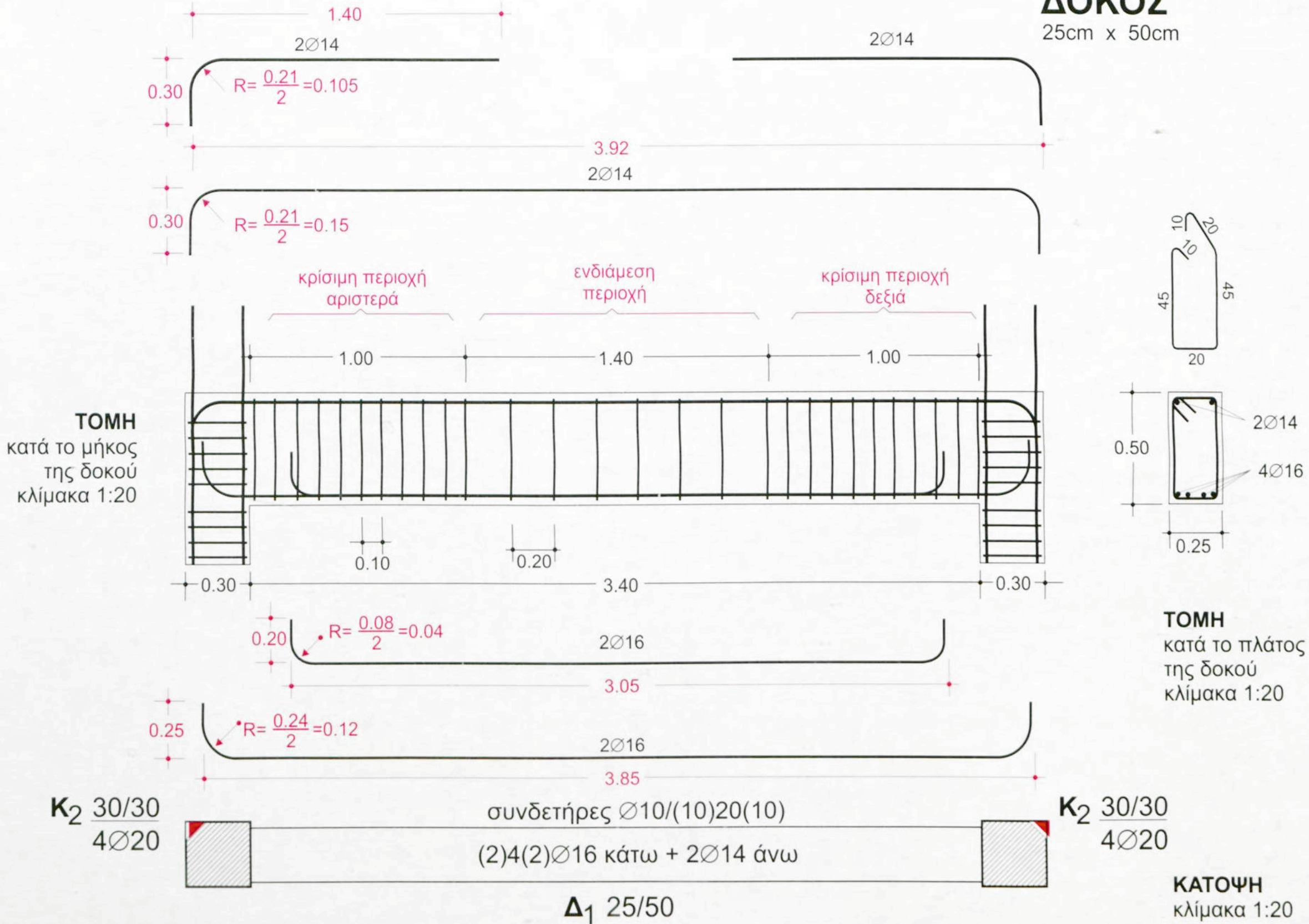
Λοιπά σίδερα: $D=15\phi$ τα οποία στη συγκεκριμένη περίπτωση για $\phi 16$ είναι $15 \times 16 = 240\text{mm}$ και για $\phi 14$ είναι $15 \times 14 = 210\text{mm}$



Συνδετήρες: $D=4\phi$ που για $\phi 10$ δίνει $D=4 \times 10 = 40\text{mm}$

ΔΟΚΟΣ

25cm x 50cm



ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ

Η **συνεχής δοκός**, όπως έχει καθιερωθεί να λέγεται η συνέχεια δύο ή περισσότερων δοκών, που στηρίζονται σε υποστυλώματα ή σε δοκούς χωρίς απαιτήσεις αντισεισμικότητας, δε χρησιμοποιείται συχνά στον ελληνικό χώρο.

Χρησιμοποιείται όμως σε μεγάλη κλίμακα σε χώρες που δεν έχουν σεισμούς.

Παλιότερα η συνεχής δοκός χρησιμοποιούνταν σε μεγάλη κλίμακα στον ελληνικό χώρο, με την παραλλαγή των σπαστών ράβδων στις στηρίξεις (που τότε ήταν ο κανόνας), για λόγους κυρίως οικονομίας υλικού.

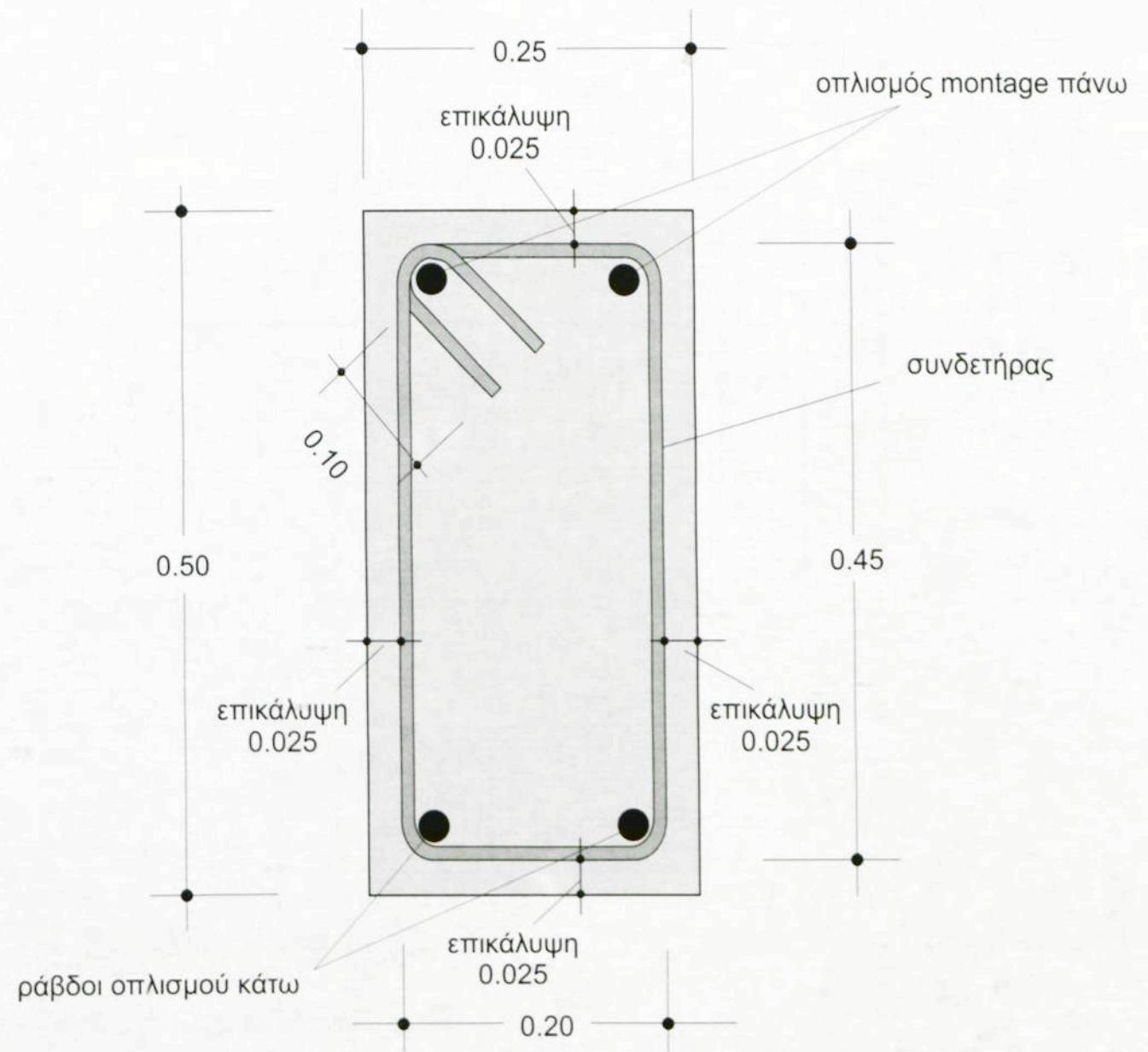
Επικάλυψις:

Η επικάλυψη των οπλισμών ποικίλει από μελέτη σε μελέτη από 2.5 έως 3.5cm ανάλογα της θέσης του έργου (παραθαλάσσιο, υγρό ή ξηρό περιβάλλον, κ.τ.λ.) και δίνονται από τον μελετητή.

Αν δεν δίνονται μπορεί να λαμβάνεται $c=2.5\text{cm}$

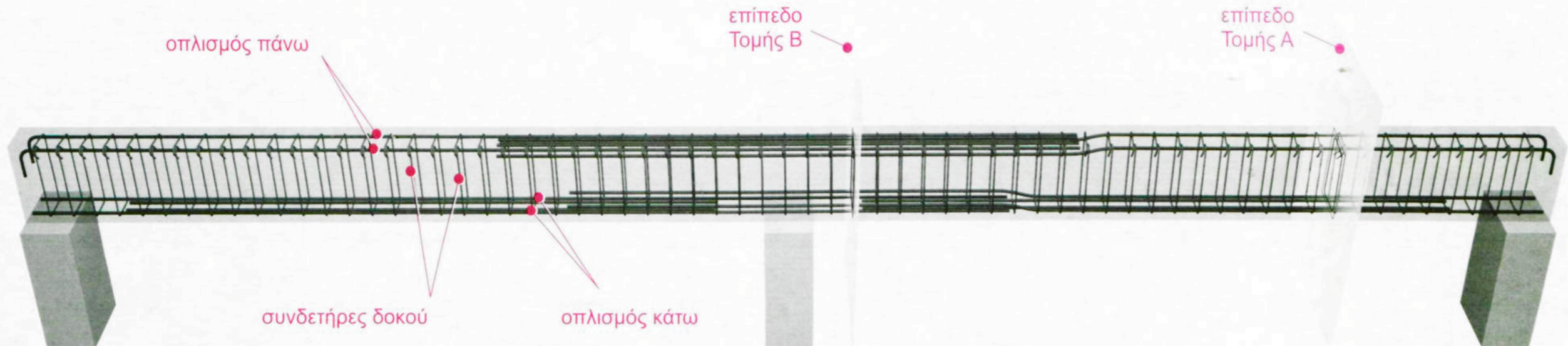
ΤΟΜΗ ΔΟΚΟΥ

κλίμακα 1:5

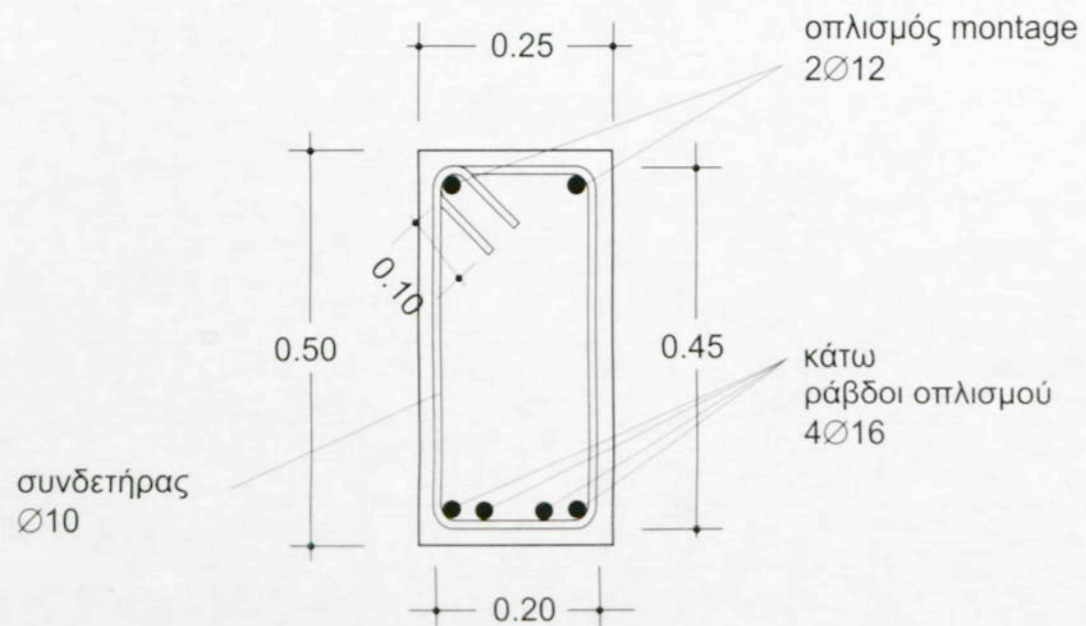


ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ

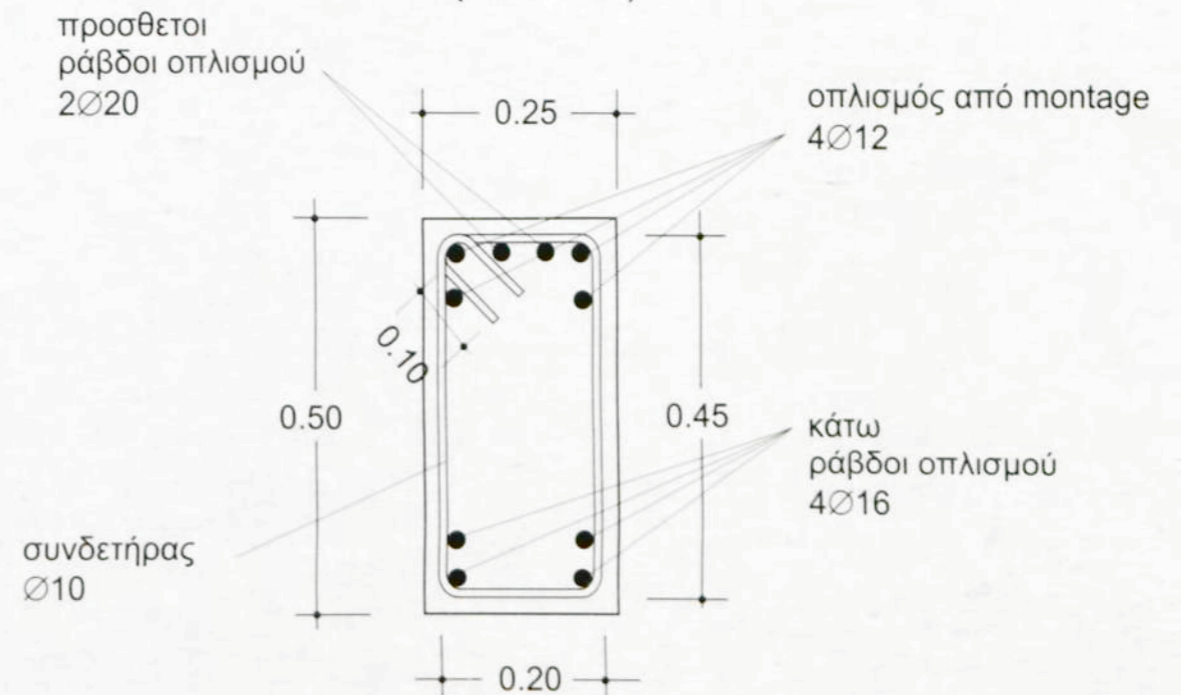
25cm x 50cm



ΤΟΜΗ Α (Ανοίγματος)
κλίμακα 1:10)



ΤΟΜΗ Β (Μεσαίας Στήριξης)
κλίμακα 1:10)

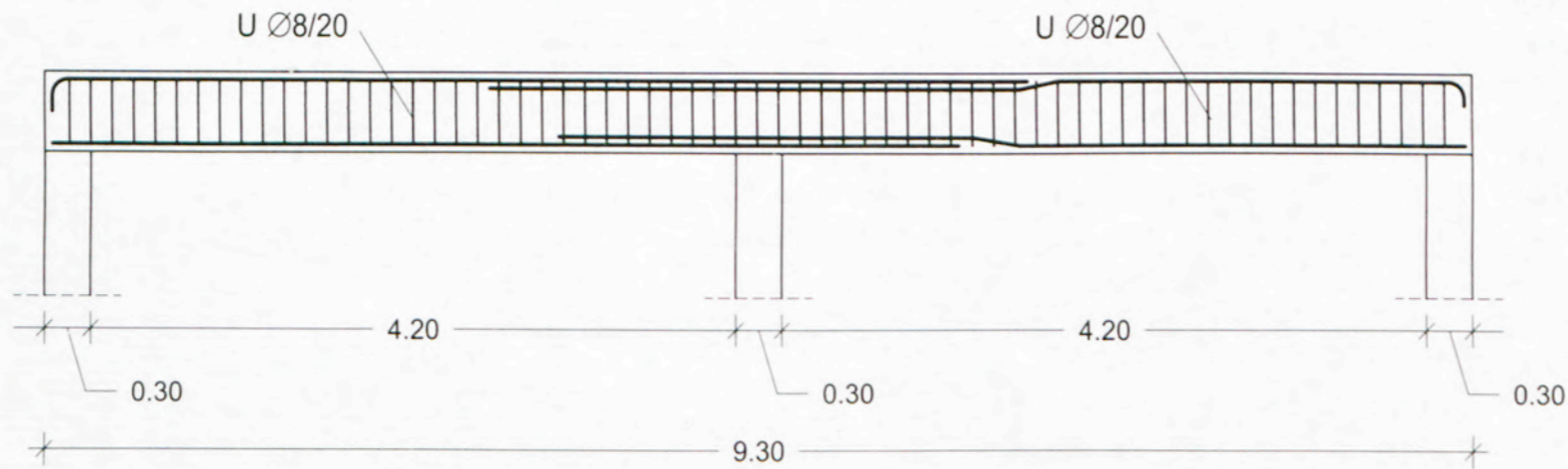


ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΔΟΚΟΥ

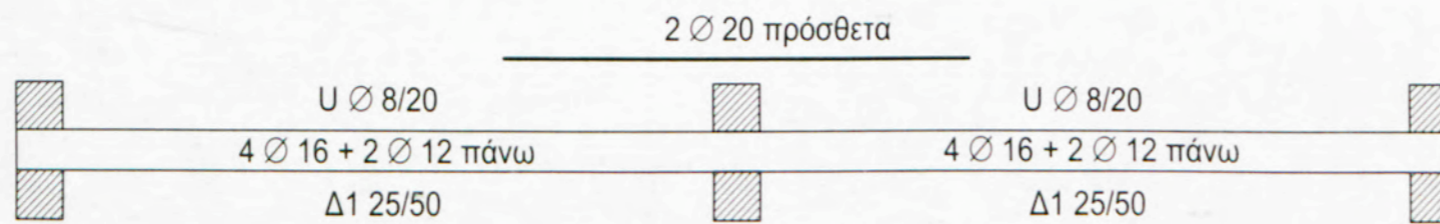
Η σχεδίαση της δοκού της διπλανής σελίδας 57, επειδή δεν έχει απαιτήσεις αντισεισμικότητας είναι απλούστερη απ' ό,τι η σχεδίαση της δοκού των επόμενων σελίδων που έχουν απαιτήσεις αντισεισμικότητας.

ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ

25cm x 50cm



ΤΟΜΗ
Κλίμακα 1:50



ΚΑΤΟΨΗ
Κλίμακα 1:50

ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

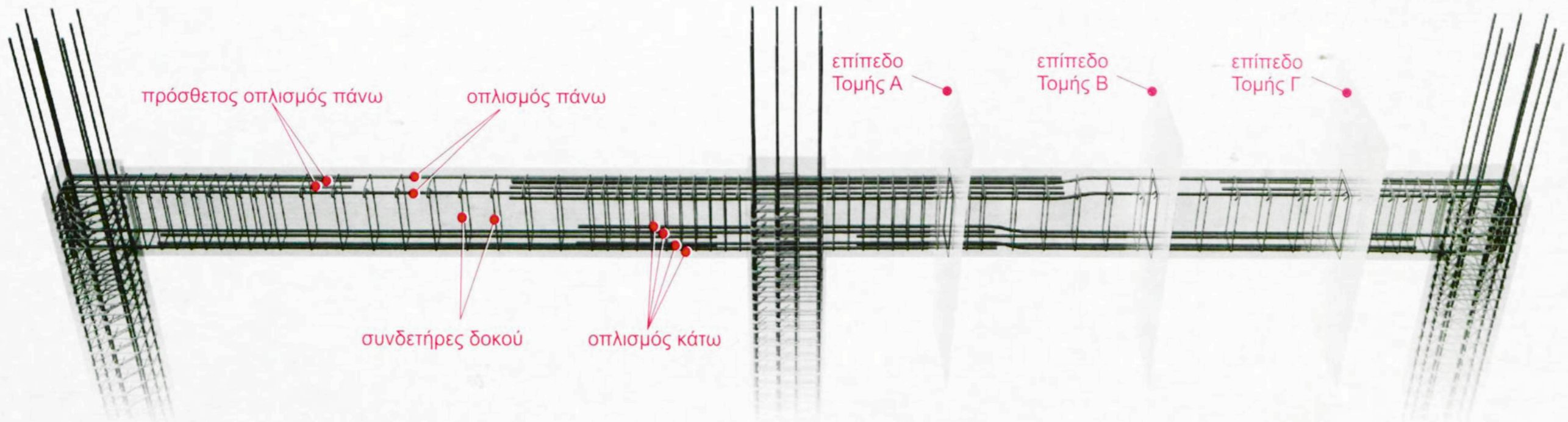
Στη δεξιά σελίδα φαίνονται σε ρεαλιστική αναπαράσταση δύο συνεχόμενες δοκοί πλαισίου με απαιτήσεις αντισεισμικότητας.

Απαιτήσεις αντισεισμικότητας έχει κάθε δοκός που κατασκευάζεται στον ελληνικό χώρο.

Στις επεξηγηματικές τομές (δεν είναι για εξάσκηση στη σχεδίαση) φαίνεται καθαρά ο οπλισμός των δοκών.

ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

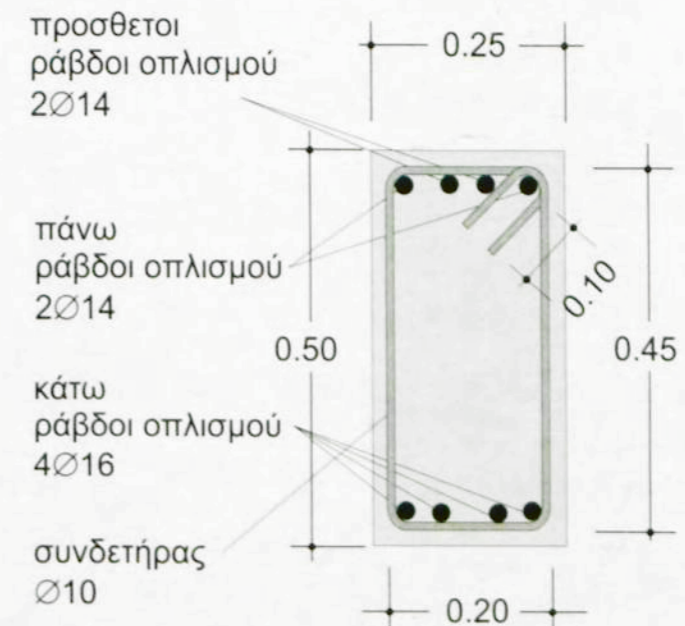
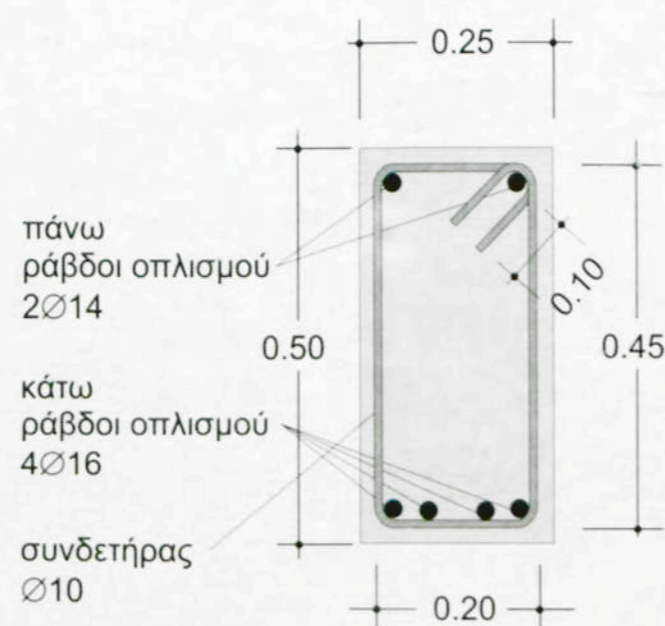
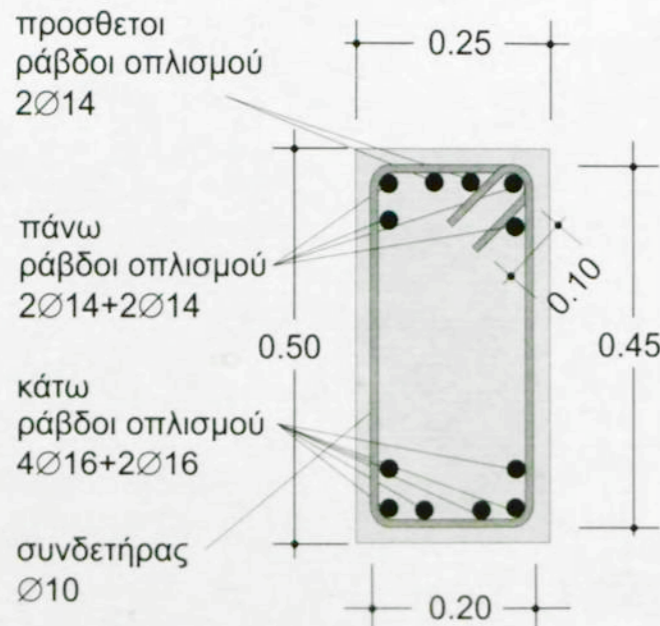
25cm x 50cm



ΤΟΜΗ Α
κλίμακα 1:10

ΤΟΜΗ Β
κλίμακα 1:10

ΤΟΜΗ Γ
κλίμακα 1:10

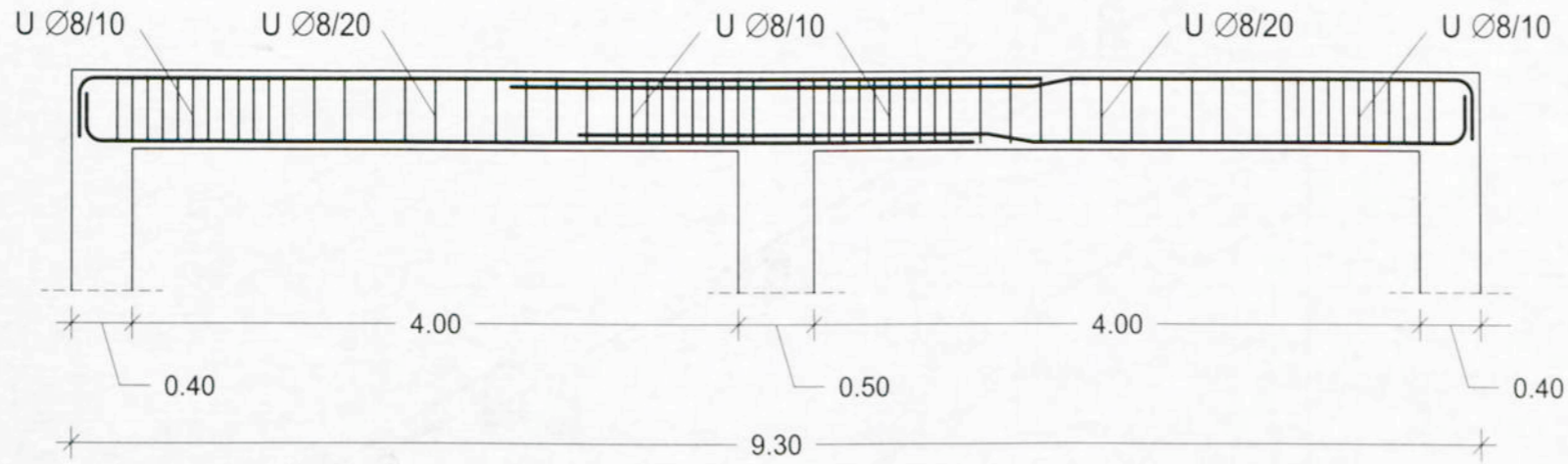


ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΔΟΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

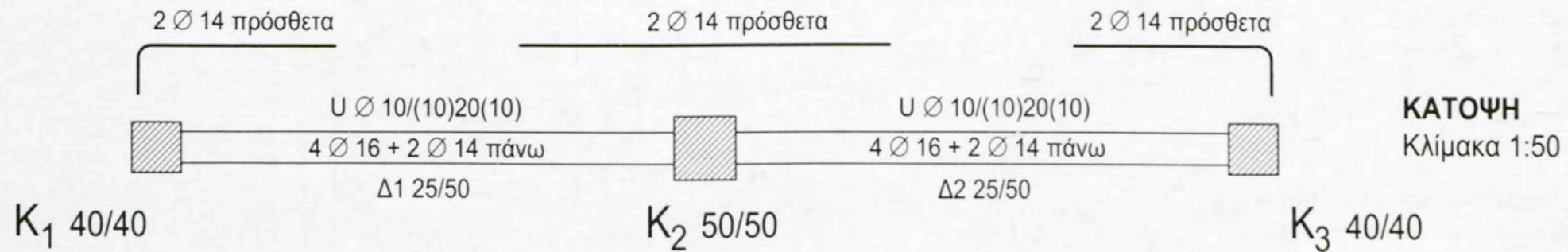
Στη δεξιά σελίδα φαίνεται σε κάτοψη και διαμήκη τομή η συνεχής πλαισιακή δοκός της προηγούμενης σελίδας.

ΣΥΝΕΧΗΣ ΔΟΚΟΣ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

25cm x 50cm

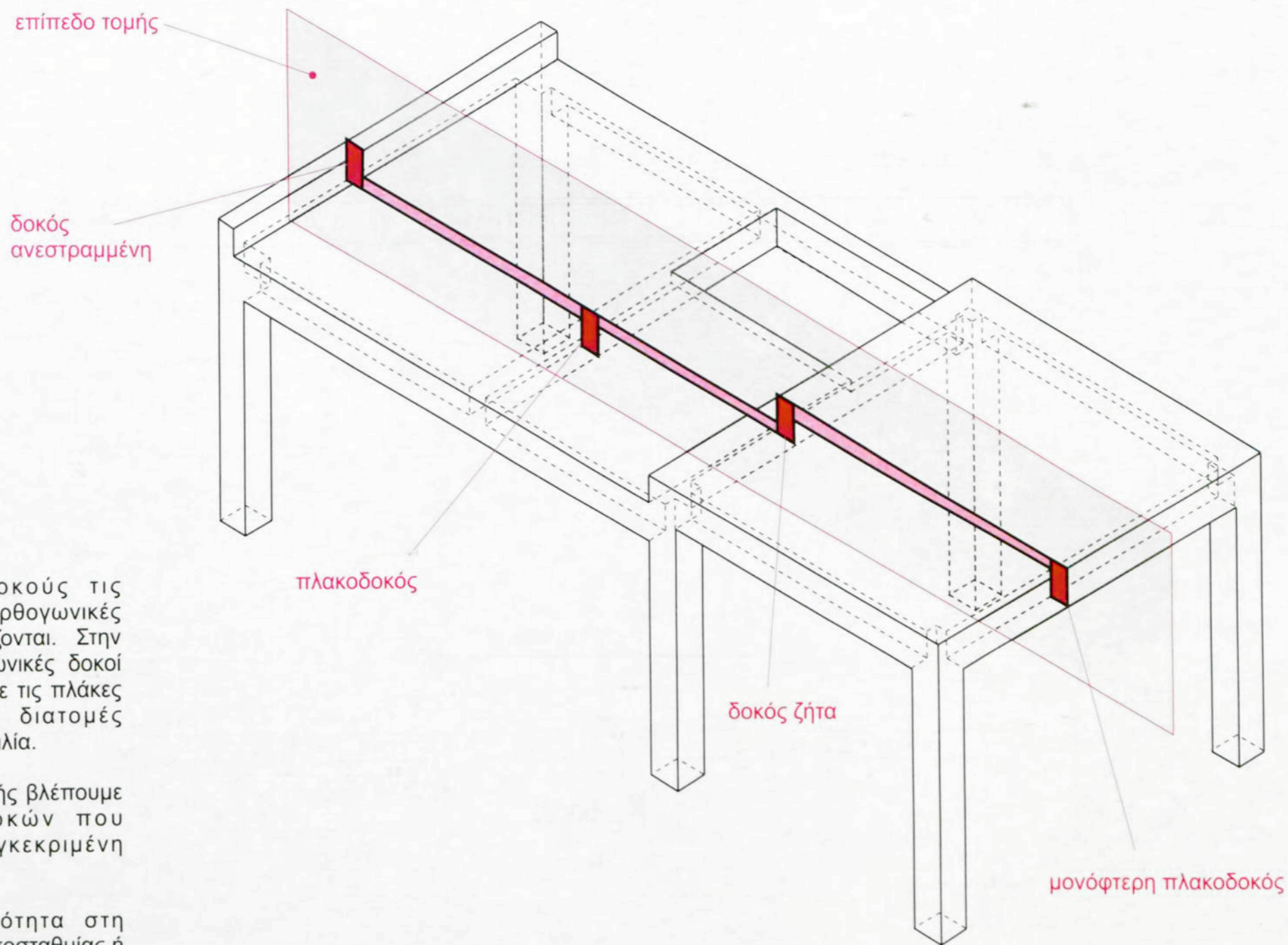


ΤΟΜΗ
Κλίμακα 1:50



ΚΑΤΟΨΗ
Κλίμακα 1:50

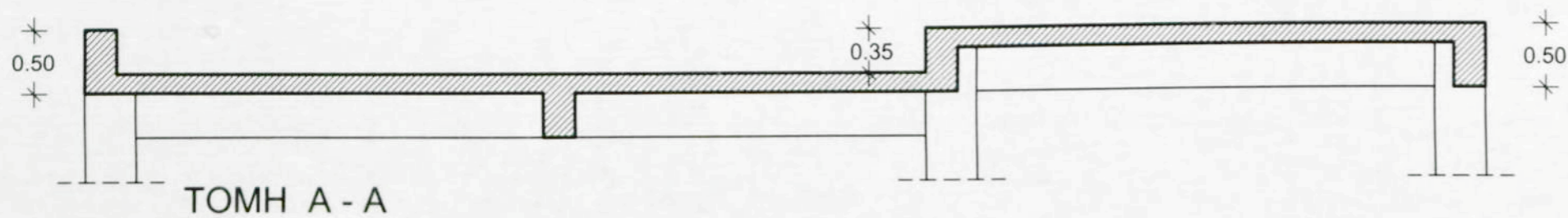
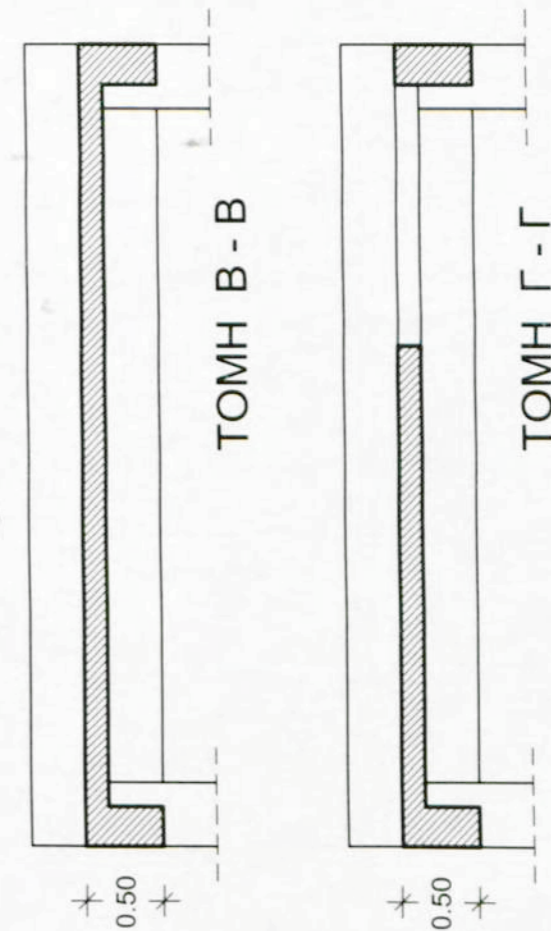
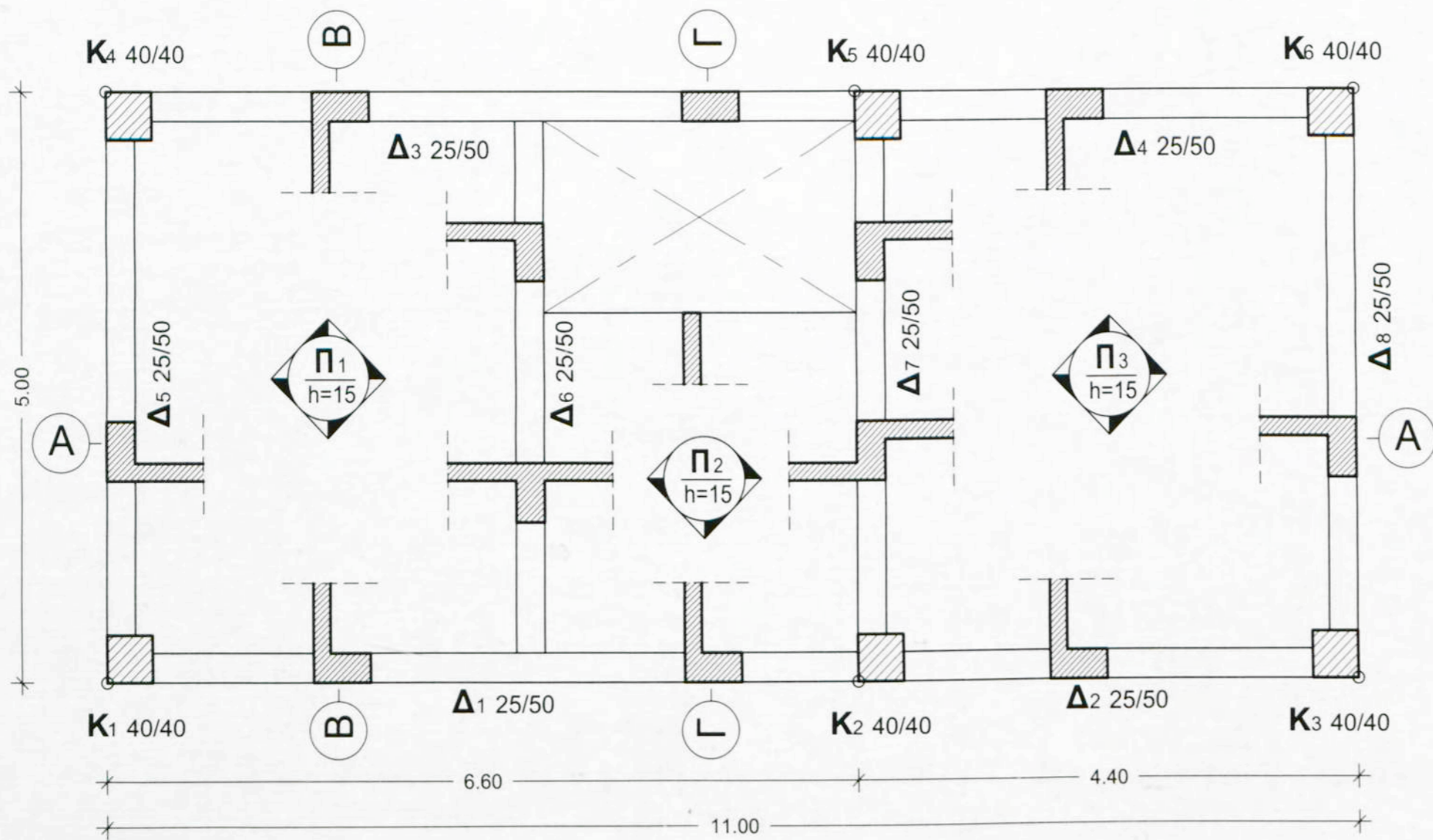
ΤΥΠΟΙ ΔΟΚΩΝ



Στη σχεδίαση, τις δοκούς τις αναπαριστάμε σαν ορθογωνικές διατομές, διότι έτσι οπλίζονται. Στην πραγματικότητα, οι ορθογωνικές δοκοί κατά την συνάντησή τους με τις πλάκες δημιουργούν σύνθετες διατομές πλακοδοκών σε μεγάλη ποικιλία.

Στο σχήμα της σελίδας αυτής βλέπουμε την ποικιλία των δοκών που σχηματίζονται στη συγκεκριμένη κατασκευή.

Όταν υπάρχει ιδιαιτερότητα στη γεωμετρία δοκών λόγω ανισοσταθμίας ή ανεστραμμένης δοκού, χρησιμοποιούνται ή τοπικές τομές ή χωριστές διαμήκεις τομές όπως στο σχέδιο της σελίδας 63.





ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΟΣ

Στο σχέδιο της διπλανής σελίδας 67, φαίνεται σε φωτορεαλιστική αναπαράσταση το απλούστερο υποστύλωμα που συναντάται στη πράξη. Το υποστύλωμα αυτό έχει διατομή 0.30m x 0.30m και ύψος 2.50m.

Ο οπλισμός του συγκεκριμένου υποστυλώματος αποτελείται από 'συνδετήρες' διαμέτρου Φ8 και από τις 'διαμήκειες ράβδους' διαμέτρου Ø20.

Οι συνδετήρες ή όπως απλά αποκαλούνται 'τσέρκια', είναι συνήθεις με 'κλειστά άγκιστρα' στο σημείο συνάντησης των δύο άκρων τους. Οι διαμήκειες ράβδοι ή όπως απλά αποκαλούνται 'κολονοσίδερα', είναι ευθύγραμμα.

Η 'επικάλυψη' c του σκυροδέματος στα υποστυλώματα κυμαίνεται μεταξύ 2.5 και 3.5cm. Αν δεν αναφέρεται αλλιώς στη μελέτη, μπορεί να λαμβάνεται $c=2.5\text{cm}$.

Στη διπλανή σελίδα 67 σε κλίμακα 1:20 είναι σχεδιασμένο σε ανάπτυγμα το τσέρκι, που για να είναι πιο σαφές σχεδιάστηκε ανοικτό.

Όταν σχεδιάζουμε ξυλοτύπους, αυτό που αναγράφεται είναι το όνομα του υποστυλώματος, η διατομή του, δηλαδή οι διαστάσεις του, και ο διαμήκης οπλισμός του (τα κολονοσίδερα).

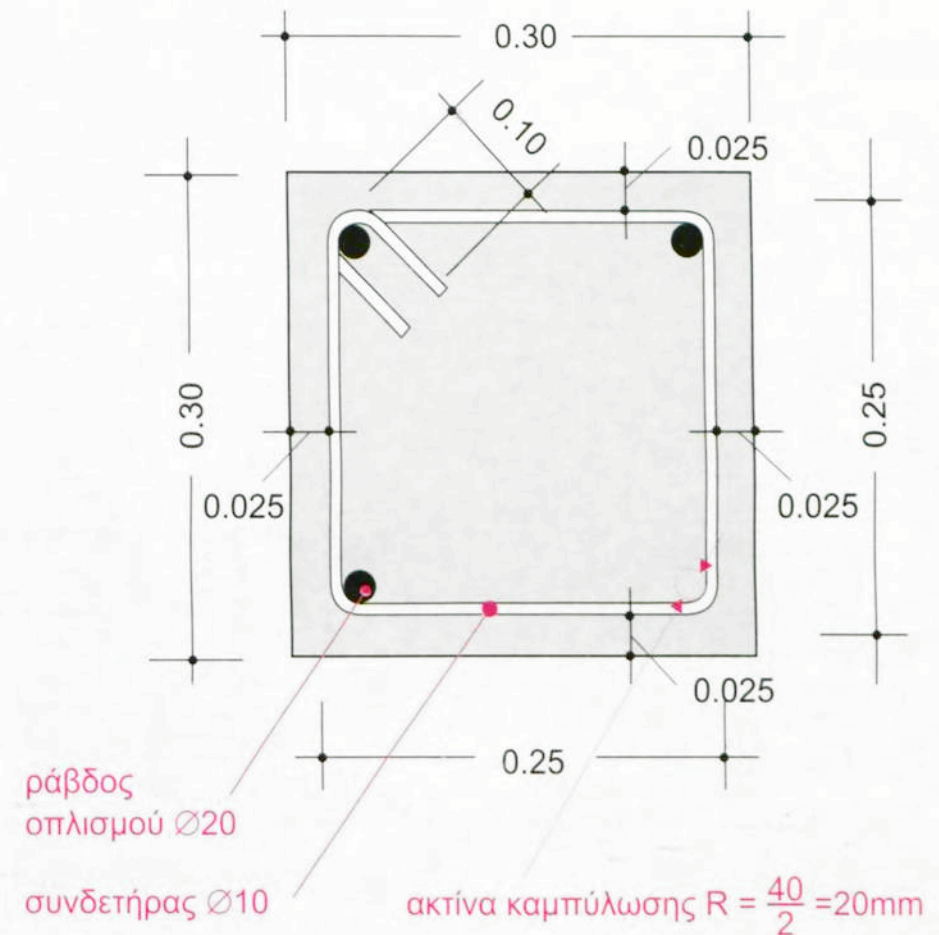
K1 30/30	K₁ 30/30	K₁ 30/30
4Ø20	4Ø20	4Ø20

Στη λεπτομέρεια του υποστυλώματος, αναγράφονται επί πλέον η πυκνότητα των συνδετήρων ($\Sigma \text{Ø}8/10$) και το ύψος των διαμήκων ράβδων ($h_{\text{ραβδ.}}=4.30\text{m}$).

K1 30/30	K₁ 30/30	K₁ 30/30
4Ø20	4Ø20	4Ø20
$\Sigma \text{Ø}8/10$	$\Sigma \text{Ø}8/10$	U Ø8/10
$h_{\text{ραβδ.}}=4.30\text{m}$	$h_{\text{ραβδ.}}=4.30\text{m}$	$h_p=4.30\text{m}$

ΚΑΤΟΨΗ

κλίμακα 1:5



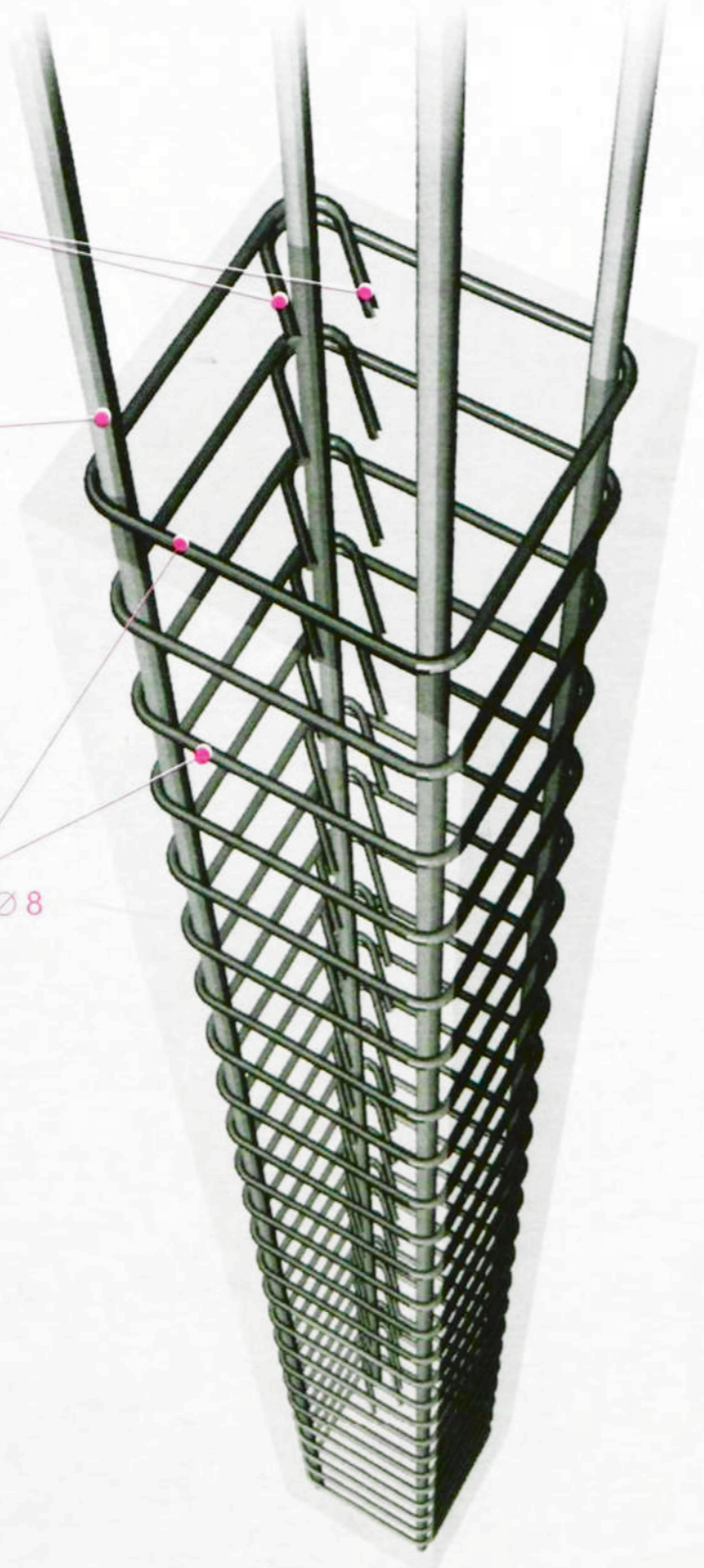
ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ

30 cm x 30 cm
ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ
(τσέρκια)

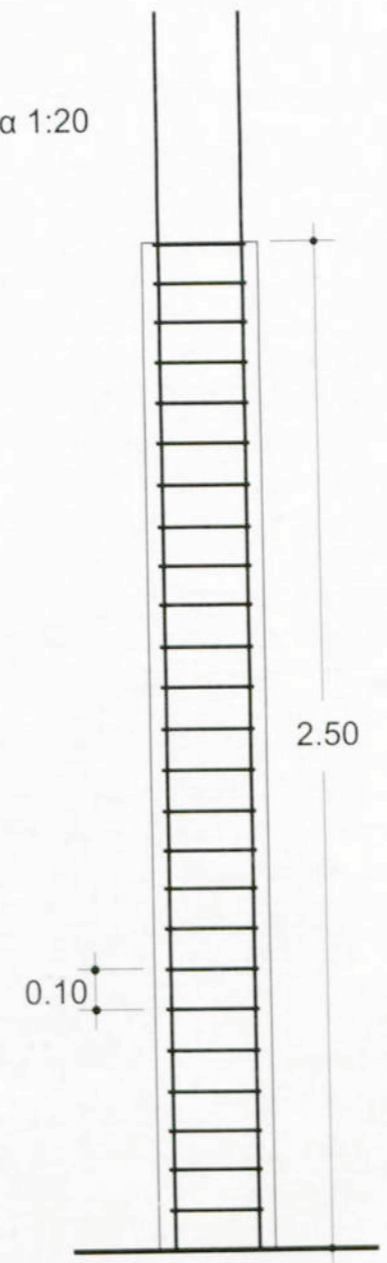
άγκιστρα
συνδετήρα

διαμήκης
ράβδος $\varnothing 20$
(κολονοσίδερο)

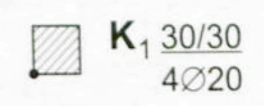
συνδετήρες $\varnothing 8$



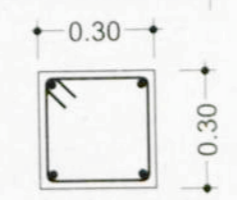
ΟΨΗ
κλίμακα 1:20



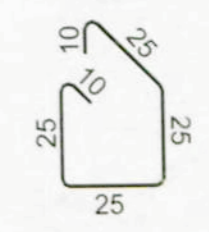
ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:50



ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:20



K_1 30/30
4 $\varnothing 20$
 $\Sigma \varnothing 8/10$
ηράβδ=4,30m



ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 50/50

ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

Το υποστύλωμα που αναπαριστάται σχεδιαστικά στη διπλανή σελίδα, είναι ένα ισχυρό υποστύλωμα που χρησιμοποιείται πάρα πολύ στην πράξη. Έχει διατομή 50x50 cm και ύψος 2.50m.

Το υποστύλωμα είναι το κυριότερο αντισεισμικό δομικό στοιχείο σε ένα έργο και τα τσέρκια το κρίσιμότερο στοιχείο του υποστυλώματος. Σε κάθε υποστύλωμα διακρίνουμε τις κρίσιμες (σε σεισμό) περιοχές και την ενδιάμεση περιοχή. Στο συγκεκριμένο υποστύλωμα, οι κρίσιμες περιοχές έχουν ύψος 0.5m και η ενδιάμεση περιοχή 1.50m. Η πυκνότητα των τσερκιών στις κρίσιμες περιοχές είναι $\varnothing 10/8$ (δηλαδή τσέρκια διαμέτρου $\varnothing 10$ σε αποστάσεις ανά 8cm) και στην ενδιάμεση περιοχή $\varnothing 10/15$ (δηλαδή τσέρκια διαμέτρου $\varnothing 10$ σε αποστάσεις ανά 15cm).

Στη διπλανή σελίδα 69, σε κλίμακα 1:20, είναι σχεδιασμένα σε αναπτύγματα τα τσέρκια για μία στρώση των συνδετήρων.

Στη λεπτομέρεια υποστυλώματος, αναγράφονται επί πλέον η πυκνότητα των συνδετήρων ($\Sigma \varnothing 10/15$), το ύψος των διαμήκων ράβδων ($h_{\text{ραβδ.}}=4.30\text{m}$), το κρίσιμο ύψος ($h_{\text{κρισ.}}=0.50\text{ m}$) και η πυκνότητα των συνδετήρων στην κρίσιμη περιοχή ($\Sigma \varnothing 10/8$)

K2 50/50

12 \varnothing 18

$\Sigma \varnothing 10/15$

$h_{\text{ραβδ.}}=4.10\text{m}$

$h_{\text{κρισ.}}=0.50\text{ m}$

$\Sigma \varnothing 10/8$

K₂ 50/50

12 \varnothing 18

$\Sigma \varnothing 10/15$

$h_{\text{ραβδ.}}=4.10\text{m}$

$h_{\text{κρισ.}}=0.50\text{m}$

$\Sigma \varnothing 10/8$

K₂ 50/50

12 \varnothing 18

$\Sigma \varnothing 10/15$

$h_{\text{ρ.}}=4.10\text{m}$

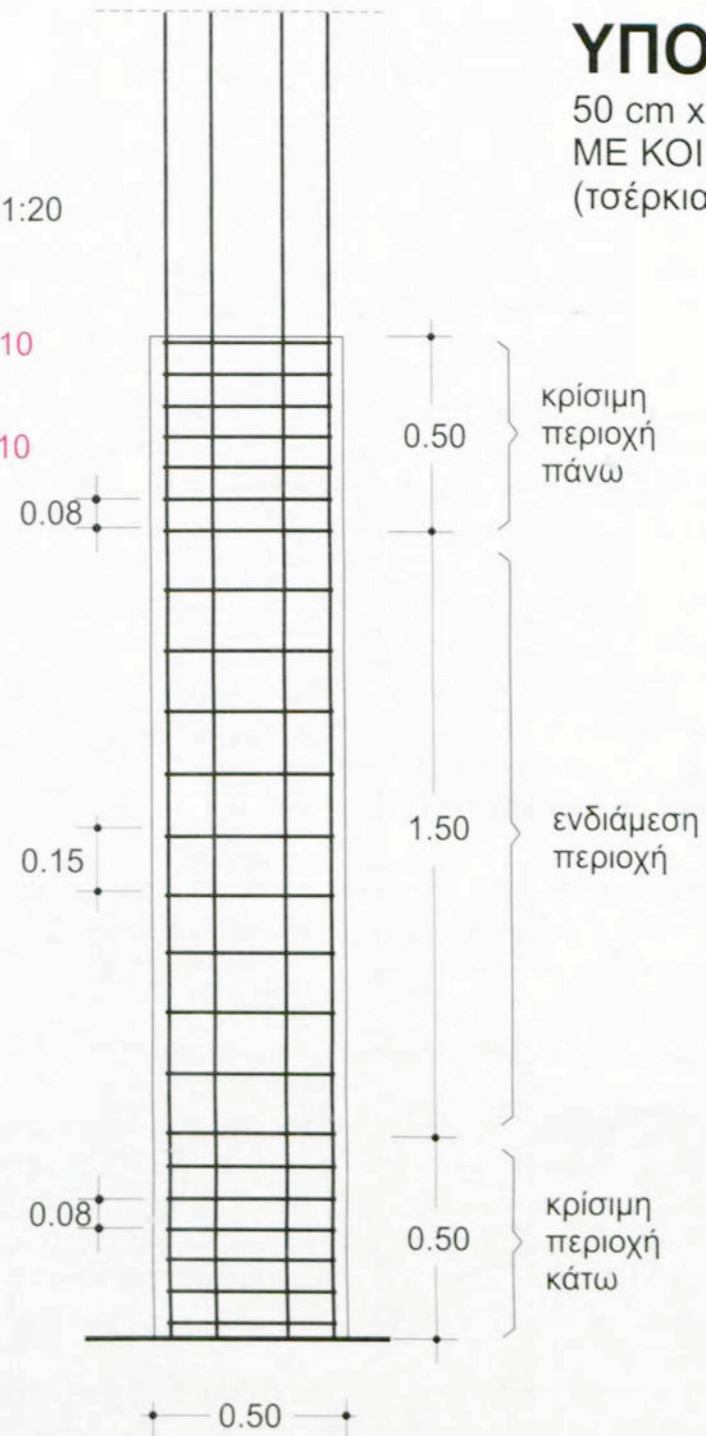
$h_{\text{κ}}=0.50\text{m}$

$\Sigma \varnothing 10/8$

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ

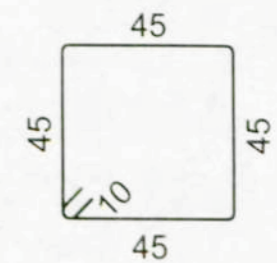
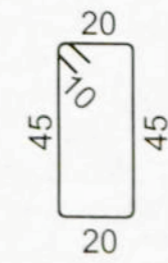
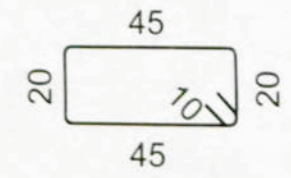
50 cm x 50 cm
ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ
(τσέρκια)

ΟΨΗ
κλίμακα 1:20



ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:50

K_2 50/50
12 \varnothing 18



άγκιστρα
συνδετήρα

1ος ενδιάμεσος συνδετήρας \varnothing 10

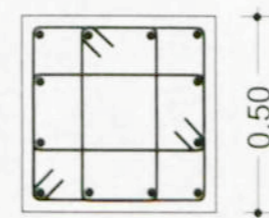
2ος ενδιάμεσος συνδετήρας \varnothing 10

περιμετρικός συνδετήρας

διαμήκης ράβδος
(κολονοσίδερο)

ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:20

K_2 50/50
12 \varnothing 18
 Σ \varnothing 10/15
 $h_{\text{ράβδ}}=4,10\text{m}$
 $h_{\text{κρίσ}}=0,50\text{m}$
 Σ \varnothing 10/8



ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΔΙΑΤΟΜΗΣ 50/50

ΜΕ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥΣ ΘΩΡΑΚΕΣ

Το υποστύλωμα που αναπαριστάται σχεδιαστικά στη διπλανή σελίδα είναι το ίδιο το υποστύλωμα της προηγούμενης σελίδας με τη διαφορά ότι στη θέση των κοινών συνδετήρων, χρησιμοποιούνται αντισεισμικοί θώρακες.

Η έννοια του αντισεισμικού θώρακα είναι η συνεχής σπειροειδής ανέλιξη μίας και μόνης ράβδου σε πολυμορφική διατομή. Ο αντισεισμικός θώρακας αποτελεί εξέλιξη της στρογγυλής σπείρας που εφαρμόζεται από δεκαετίες σε έργα με ανάγκες μεγάλης αντοχής.

Εκτός από την αυξημένη αντοχή που προσφέρουν οι σπειροειδείς συνδετήρες, εξασφαλίζουν:

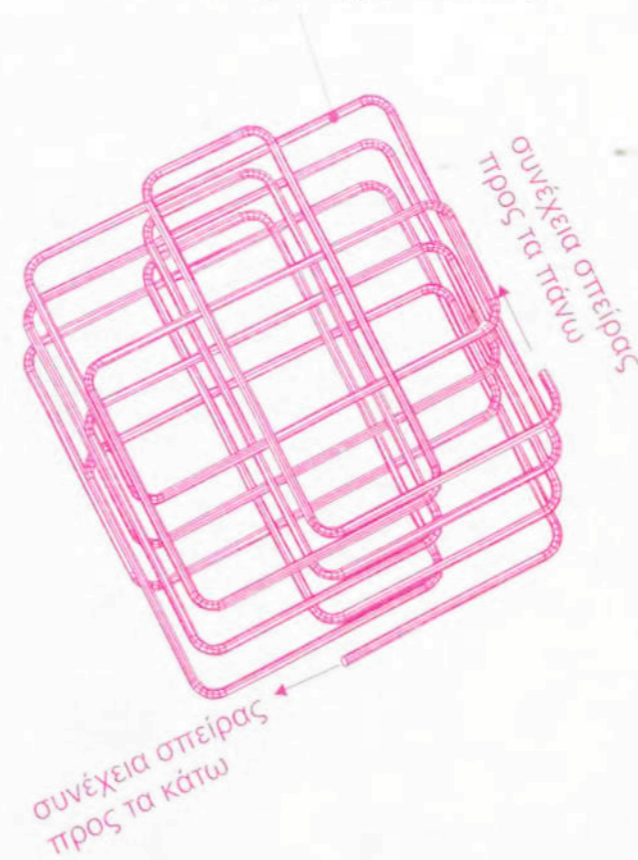
- Την εύκολη προκατασκευή του κλωβού των συνδετήρων επειδή είναι ένα ενιαίο αντικείμενο, (στον πάγκο του σιδερά, παίρνει το τελικό του σχήμα με ελάχιστα δεσίματα).
- Την εύκολη τοποθέτηση στο εργοτάξιο επειδή η έλλειψη αγκίστρων το κάνουν να περνάει εύκολα από τις υπάρχουσες αναμονές των κολωνών του πιο κάτω ορόφου.
- Η σκυροδέτηση γίνεται άνετα επειδή λείπουν τα άγκιστρα.

Η σωστή εργασία με τους κοινούς συνδετήρες στο υποστύλωμα της προηγούμενης σελίδας επιβάλλει την εναλλαγή των γάντζων των τσερκιών σε κάθε γωνία. Μία τέτοια εργασία είναι κοπιαστική στη συναρμολόγηση του κλωβού των συνδετήρων, ο κλωβός αυτός πολύ δύσκολα περνάει από τις αναμονές και τέλος η σκυροδέτηση αυτής της κολόνας είναι εξαιρετικά δύσκολη.

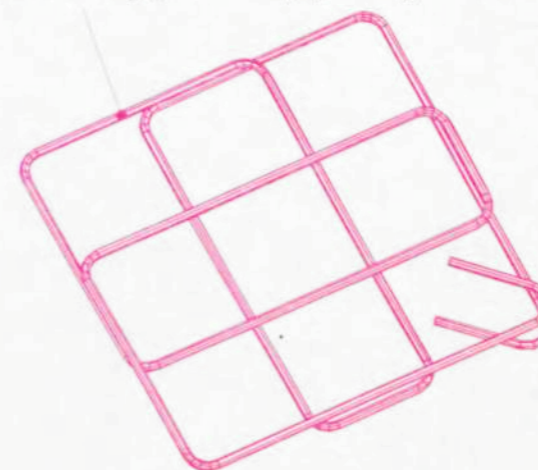
Μια ενδιάμεση λύση μεταξύ των κοινών συνδετήρων και των αντισεισμικών θωράκων είναι η χρησιμοποίηση σύνθετων μονοκόμματων τσερκιών μιας στροφής που παράγονται με συνήθεις τσερκομηχανές.

Ο συμβολισμός ενός υποστυλώματος που οπλίζεται με Αντισεισμικό Θώρακα ή σύνθετα τσέρκια, δεν διαφέρει από τον συμβολισμό με κοινούς συνδετήρες, εκτός από την παράλειψη των αγκίστρων.

Αντισεισμικός Θώρακας



Σύνθετος μονοκόμματος συνδετήρας

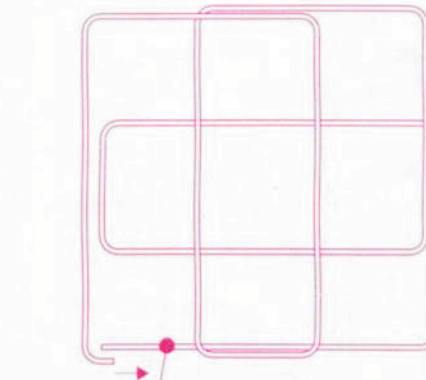


ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ

50cm x 50cm
ΜΕ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥΣ ΘΩΡΑΚΕΣ

διαμήκης
ράβδος
(κολονοσίδερο)

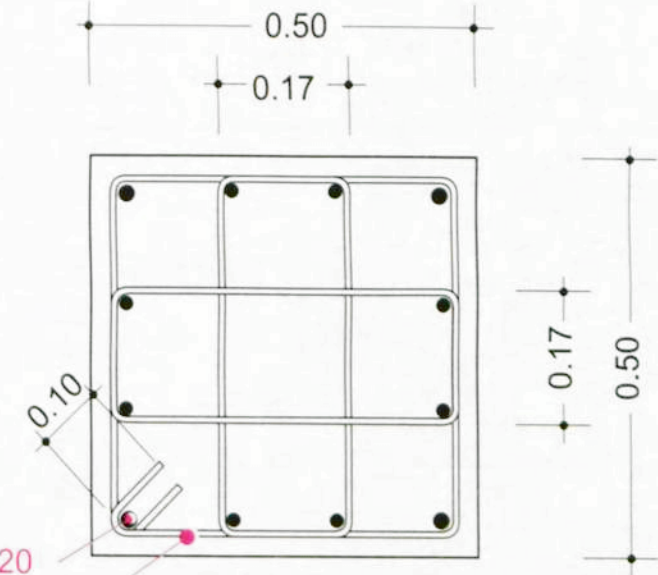
συνεχής συνδετήρας
(Αντισεισμικός Θώρακας)



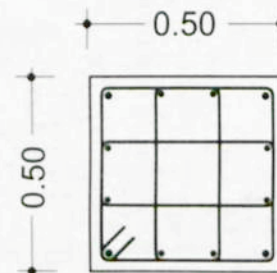
συνεχής συνδετήρας
(Αντισεισμικός Θώρακας)

ράβδος οπλισμού $\varnothing 20$
συνδετήρας $\varnothing 10$

ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:10

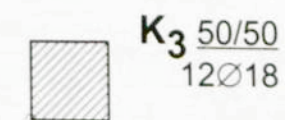


ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:20



K_3 50/50
12 $\varnothing 18$
 Θ $\varnothing 10/15$
ηράβδ=4,10m
ηκρίσ=0,50m
 Θ $\varnothing 10/8$

ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:50



ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ

Στη διπλανή σελίδα 73 υπάρχει μία τυποποίηση των ορθογωνικών και των τετραγωνικών υποστυλωμάτων που χρησιμοποιούνται στην πράξη.

Με βάση τον Αντισεισμικό Κανονισμό και τον Κανονισμό Σκυροδέματος έχουμε τις διατάξεις των συνδετήρων που φαίνονται δίπλα. Οι διατάξεις των συνδετήρων δίνονται σε δύο παραλλαγές, μία με κοινούς συνδετήρες και μία με αντισεισμικούς θώρακες.

Η βασική διάταξη του Κανονισμού από την οποία προκύπτει η συνθετότητα των συνδετήρων, ανάλογα και με το σχήμα και τις διαστάσεις του υποστυλώματος, προβλέπει κάθε 20 cm το πολύ να υπάρχει σκέλος κλειστού συνδετήρα.

Ορθογωνικές και Τετραγωνικές διατομές υποστυλωμάτων

$b=25 \text{ έως } 30\text{cm}, d=25 \text{ έως } 30\text{cm}$



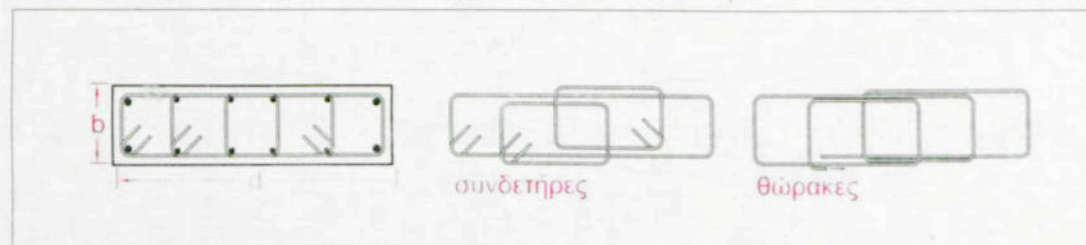
$b=25 \text{ έως } 30\text{cm}, d=25 \text{ έως } 30\text{cm}$



$b=25 \text{ έως } 30\text{cm}, d=30 \text{ έως } 70\text{cm}$



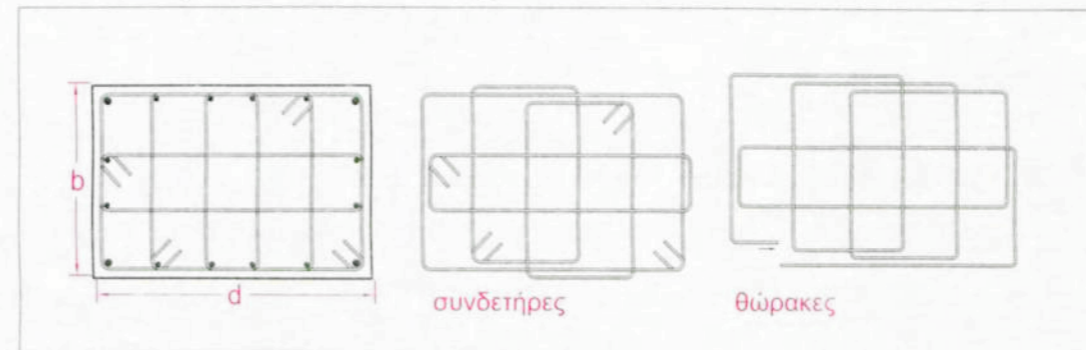
$b=25 \text{ έως } 30\text{cm}, d=75 \text{ έως } 105\text{cm}$



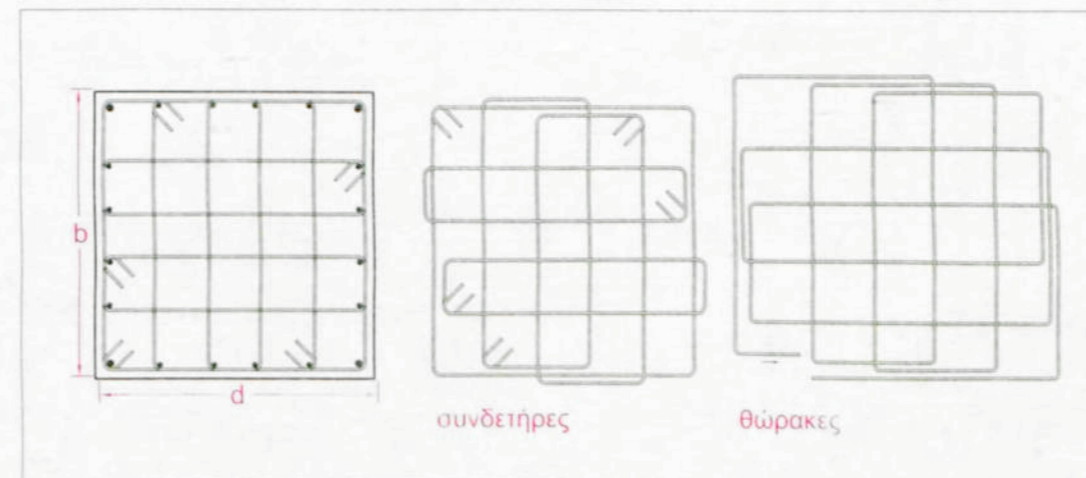
$b=40 \text{ έως } 70\text{cm}, d=40 \text{ έως } 70\text{cm}$



$b=40 \text{ έως } 70\text{cm}, d=75 \text{ έως } 105\text{cm}$



$b=75 \text{ έως } 105\text{cm}, d=75 \text{ έως } 105\text{cm}$



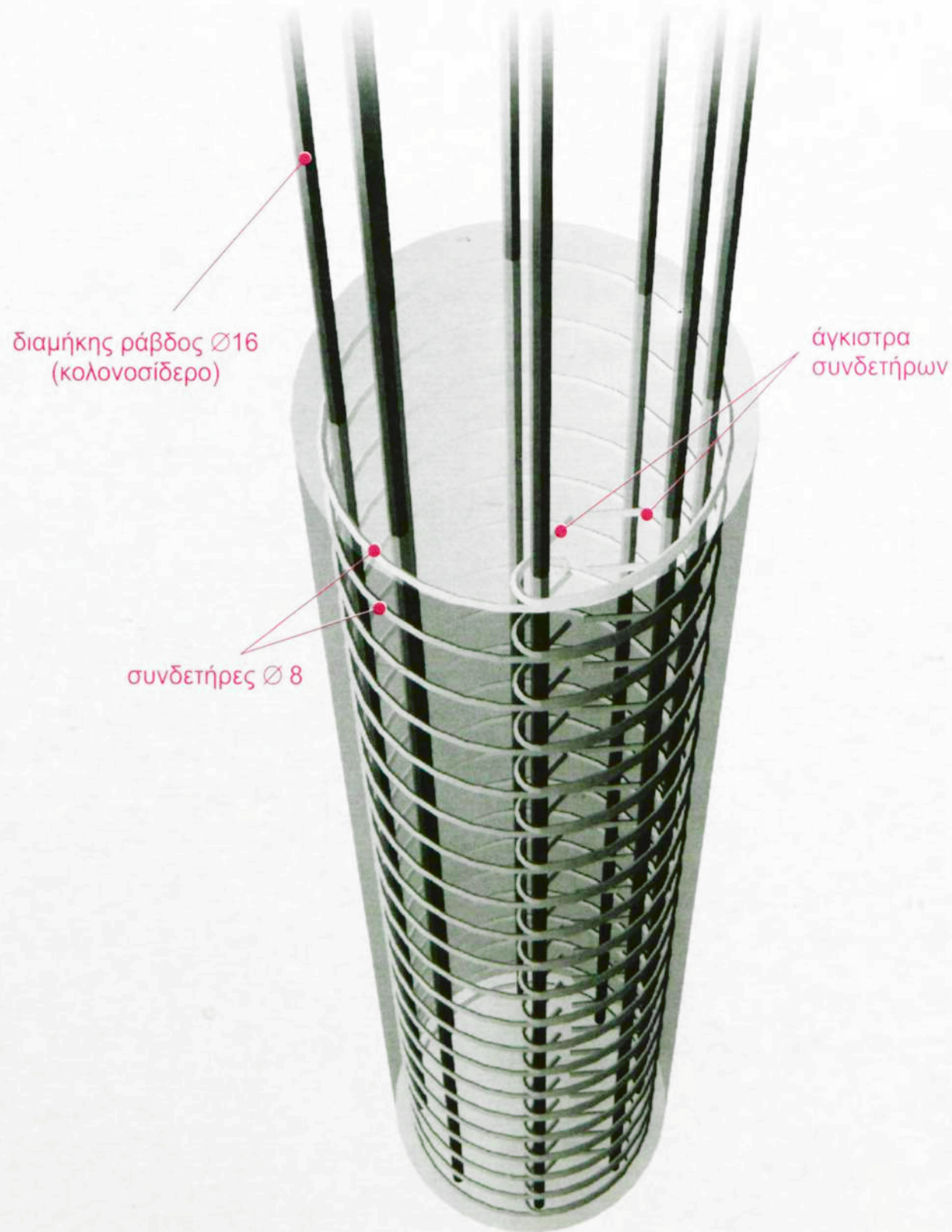
ΚΥΚΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΜΕ ΣΠΕΙΡΟΕΙΔΕΙΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

Στο σχέδιο της διπλανής σελίδας υπάρχει το προηγούμενο υποστύλωμα, κυκλικό με διάμετρο $D=30\text{cm}$ που οπλίζεται με σπειροειδείς συνδετήρες.

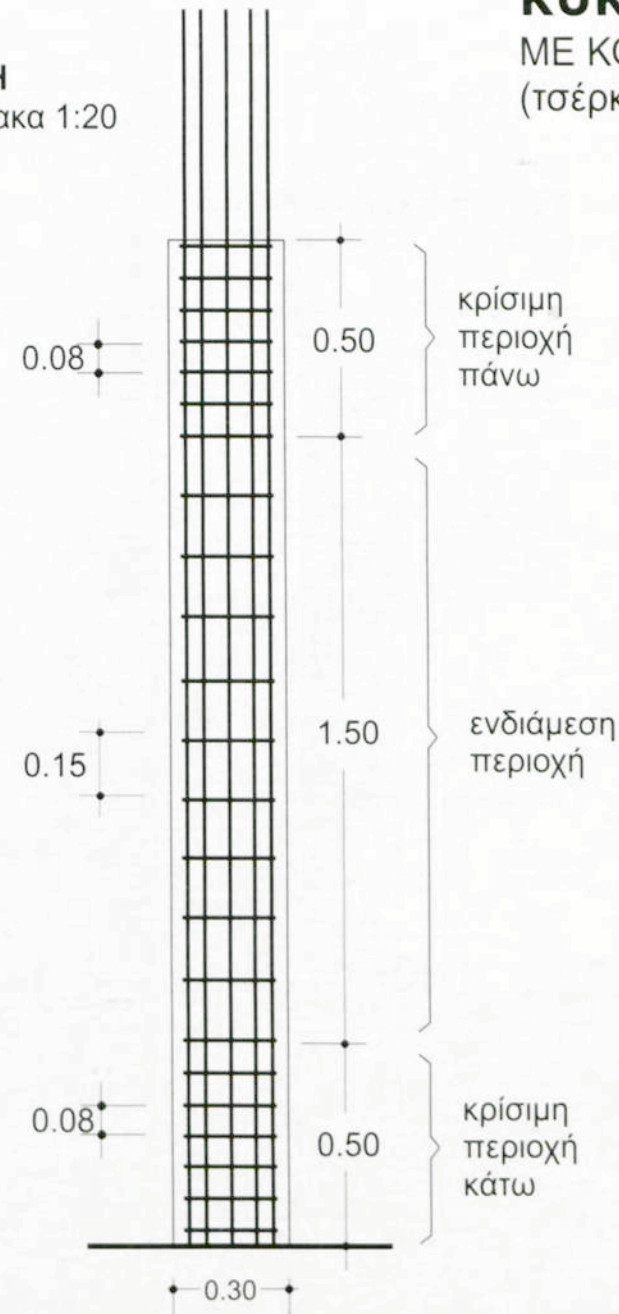
Οι κυκλικοί σπειροειδείς συνδετήρες χρησιμοποιούνται εδώ και δεκαετίες σε όλες τις χώρες και σε όλα τα είδη των κατασκευών.

Οι αντισεισμικοί θώρακες, όπως φαίνεται στο πινακάκι, επεκτείνουν την χρήση σε κυκλικά υποστυλώματα με πολυγωνικούς σπειροειδείς συνδετήρες με ενιαίο εσωτερικό ρόμβο και ενιαίο εσωτερικό σταυρό.

ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ κυκλικό 30 cm ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ (τσέρκια)



ΟΨΗ
κλίμακα 1:20



ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:50

$K_2 \frac{D=30}{8\varnothing 16}$

ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:20



$K_2 \frac{D=30}{8\varnothing 16}$
 $\Sigma \varnothing 8/15$
 $h_{\text{ράβδ}}=3.90\text{m}$
 $h_{\text{κρίσ}}=0,50\text{m}$
 $\Sigma \varnothing 8/8$



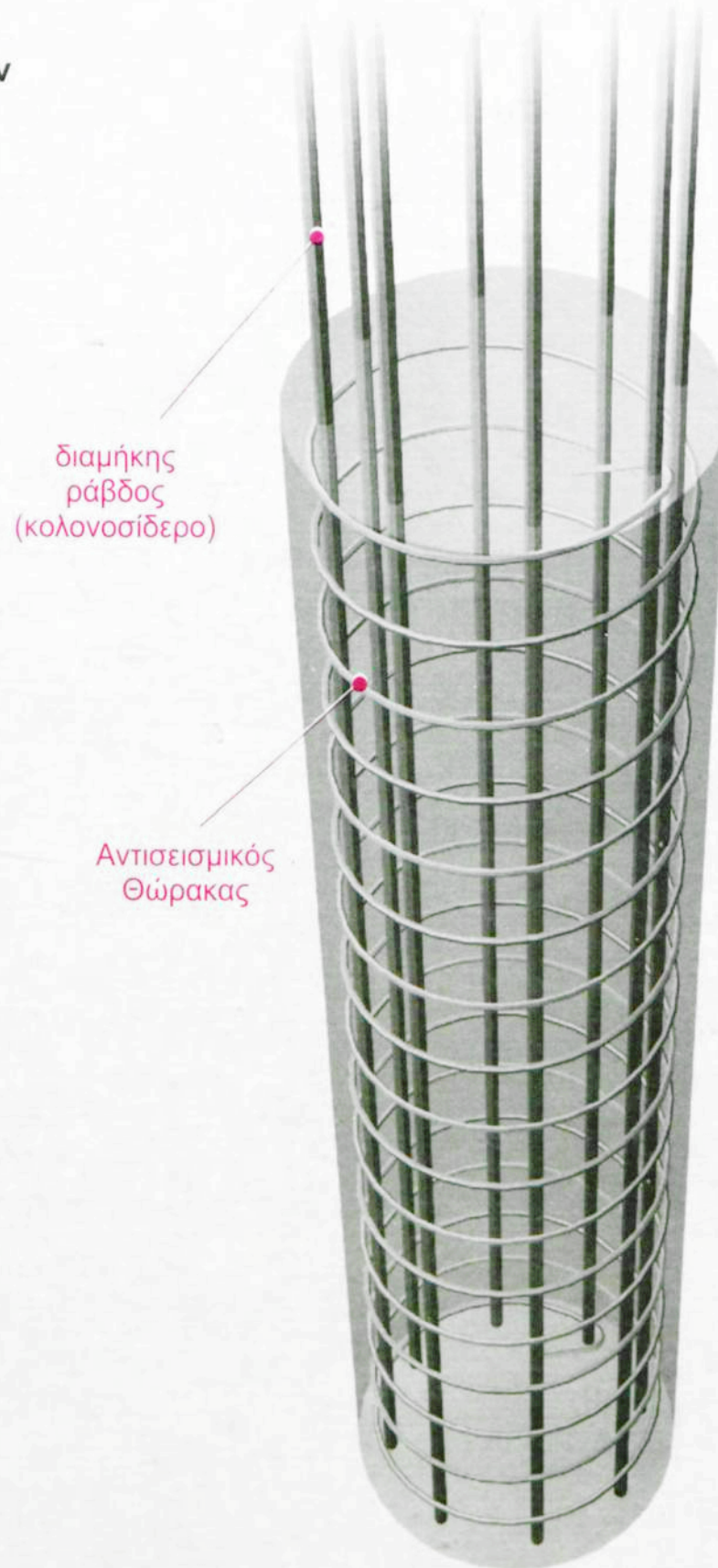
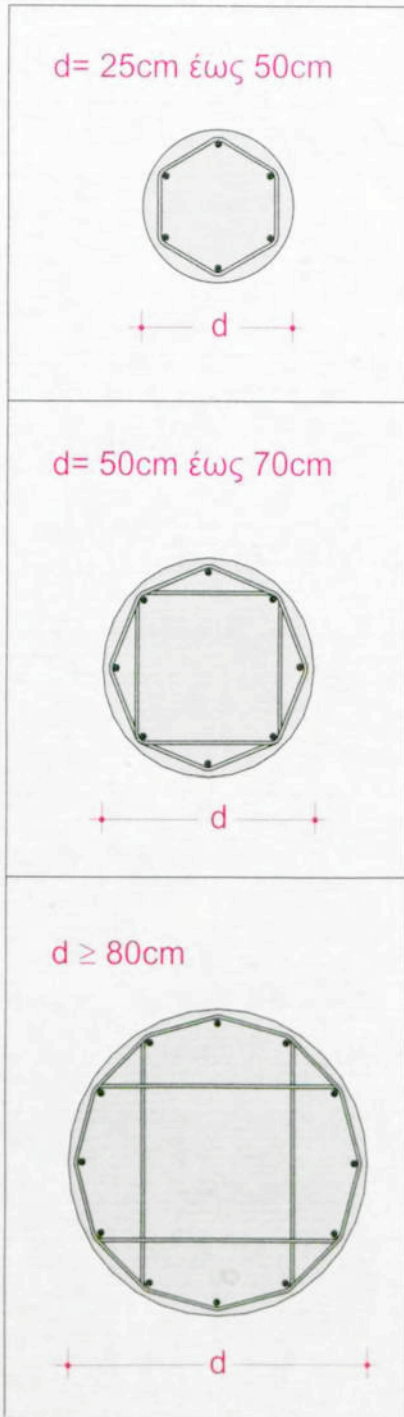
ΚΥΚΛΙΚΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΜΕ ΣΠΕΙΡΟΕΙΔΕΙΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

Στο σχέδιο της διπλανής σελίδας υπάρχει το προηγούμενο υποστύλωμα, κυκλικό με διάμετρο $D=30\text{cm}$ που οπλίζεται με σπειροειδείς συνδετήρες.

Οι κυκλικοί σπειροειδείς συνδετήρες χρησιμοποιούνται εδώ και δεκαετίες σε όλες τις χώρες και σε όλα τα είδη των κατασκευών.

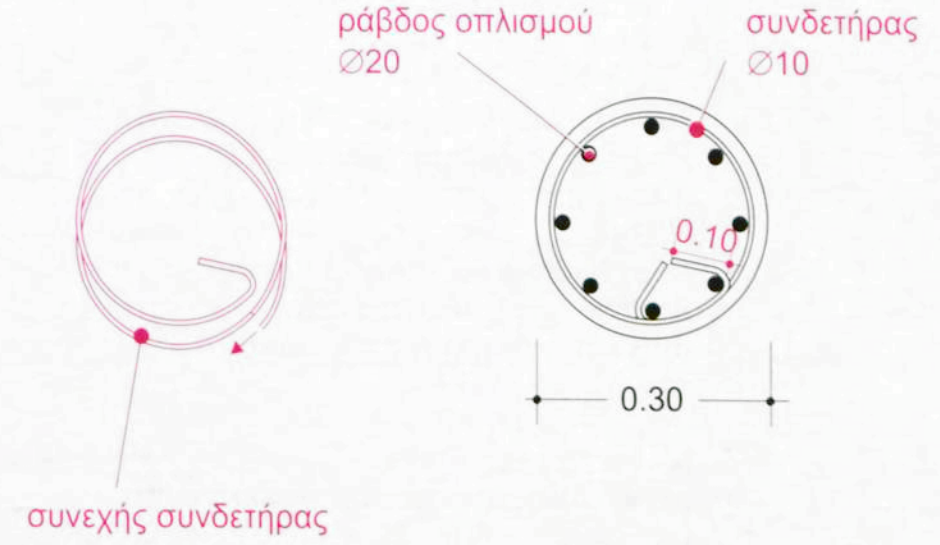
Οι αντισεισμικοί θώρακες, όπως φαίνεται στο πινακάκι, επεκτείνουν την χρήση σε κυκλικά υποστυλώματα με πολυγωνικούς σπειροειδείς συνδετήρες με ενιαίο εσωτερικό ρόμβο και ενιαίο εσωτερικό σταυρό.

Τύποι
Αντισεισμικών Θωράκων



ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ
κυκλικό 30 cm
με Σπειροειδείς Συνδετήρες

ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:10



ΓΩΝΙΑΚΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

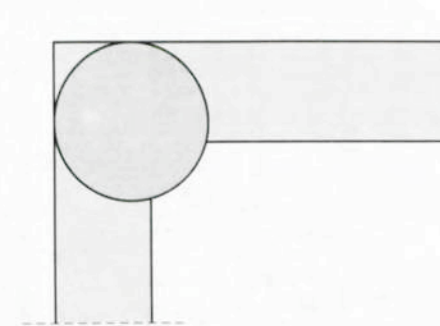
Το κυκλικό υποστυλώμα έχει την ιδανικότερη διατομή από κάθε άποψη, αντοχής ή οικονομίας, έχει όμως το μειονέκτημα να μην μπορεί να ενσωματωθεί σε ορθογωνικά στοιχεία όπως είναι το συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος των τοίχων κάθε κτιρίου. Γι' αυτό συνήθως χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που είναι ελεύθερο μέσα στο χώρο, χωρίς δηλαδή να ακουμπάνε σ' αυτό χωρίσματα.

Το τετραγωνικό υποστυλώμα είναι η επόμενη καλύτερη λύση αντοχής και οικονομίας και επιπλέον έχει το πλεονέκτημα να ενσωματώνεται φυσικά στις συμβολές των τοίχων, αν και αφήνει βέβαια κατά κανόνα εσοχή, 'δοντάκι', στην εσωτερική γωνία της συμβολής.

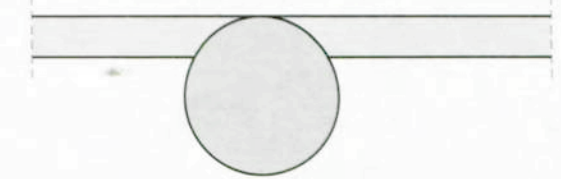
Η παραλλαγή του ορθογωνικού υποστυλώματος καλύπτει μερικές φορές ένα μέρος των προβλημάτων του τετραγωνικού υποστυλώματος. Για να έχει ικανοποιητική αντισεισμικότητα πρέπει η μικρή πλευρά να έχει αρκετό πάχος, ώστε να εδράζονται άνετα πάνω της οι δοκοί.

Αν στη συμβολή των εξωτερικών τοίχων δεν θέλουμε να έχουμε δοντάκι, η μόνη αντισεισμική λύση είναι η χρησιμοποίηση γωνιακού υποστυλώματος.

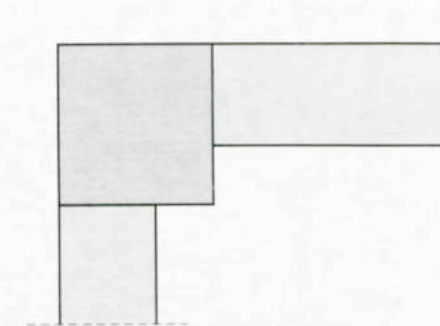
ΛΑΘΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗ



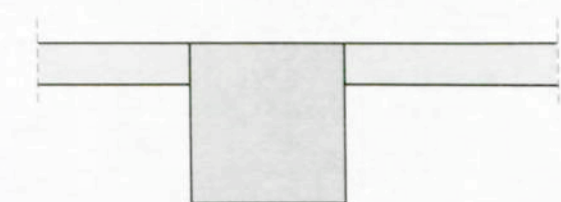
ΛΑΘΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗ



ΣΩΣΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ



ΣΩΣΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ



ΣΩΣΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ



ΛΑΘΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗ



Πίνακας Συνδετήρων

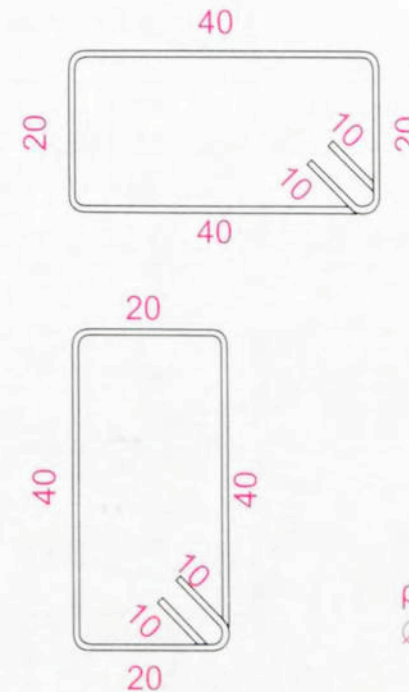
$d_1, d_2 \leq 50$	$b = 25 \div 30$
$d_1 = 35 \div 50$ $d_2 = 50 \div 85$	$b = 25 \div 30$
$d_1, d_2 \geq 85$	$b = 25 \div 30$



διαμήκης ράβδος
(κολονοσίδερο)

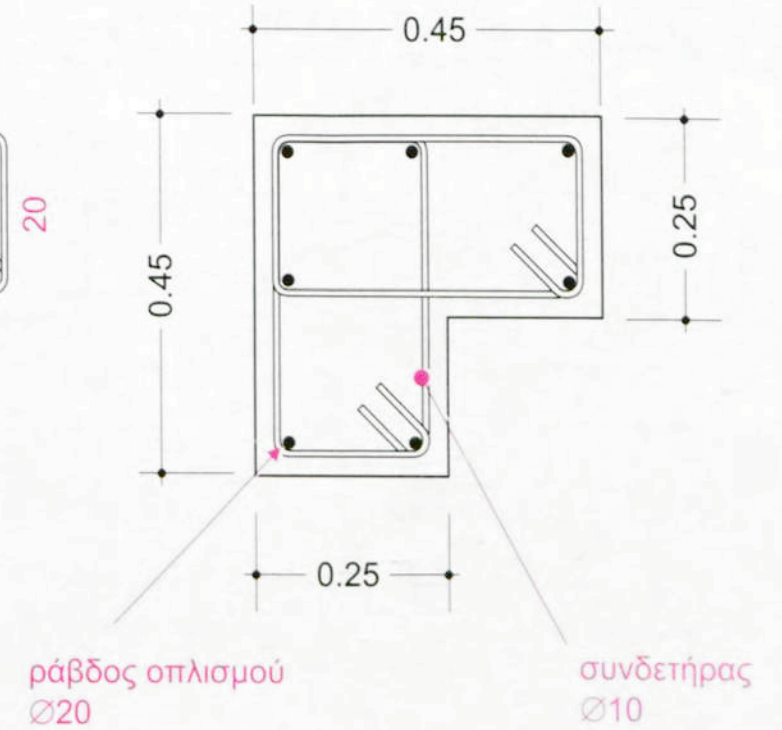
συνδετήρες
(τσέρκια)

άγκιστρα
συνδετήρων



ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ γωνιακό 45/45 ΜΕ ΚΟΙΝΟΥΣ ΣΥΝΔΕΤΗΡΕΣ

ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:10



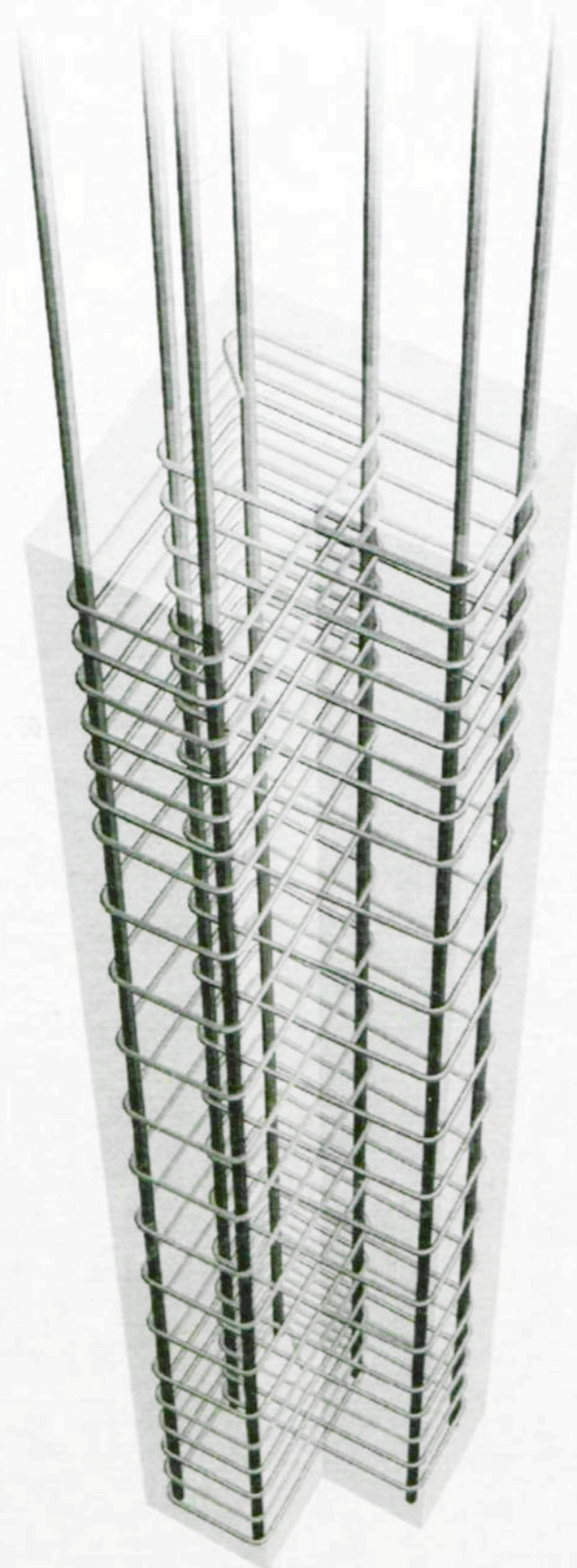
ΓΩΝΙΑΚΟ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ ΜΕ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥΣ ΘΩΡΑΚΕΣ

Στο σχέδιο της διπλανής σελίδας φαίνεται το προηγούμενο γωνιακό υποστύλωμα με αντισεισμικούς θώρακες. Στη ίδια σελίδα υπάρχει επίσης ένα πινακάκι που δείχνει την τυποποίηση των αντισεισμικών θωράκων σε γωνιακά υποστυλώματα.

Οι σεισμολόγοι προειδοποιούν ότι τα δέκα επόμενα χρόνια θα έχουμε μεγάλη σεισμική δραστηριότητα στον ελληνικό χώρο και τονίζουν ότι ο μόνος τρόπος αντιμετώπισης των ισχυρών σεισμών που περιμένουμε είναι η κατασκευή ανθεκτικών κτιρίων. Επειδή το υποστύλωμα είναι το κρισιμότερο αντισεισμικό στοιχείο μιας κατασκευής και επειδή οι συνδετήρες είναι το κρισιμότερο στοιχείο του υποστυλώματος, το βιβλίο αυτό δίνει μεγάλη βαρύτητα στο κεφάλαιο αυτό.

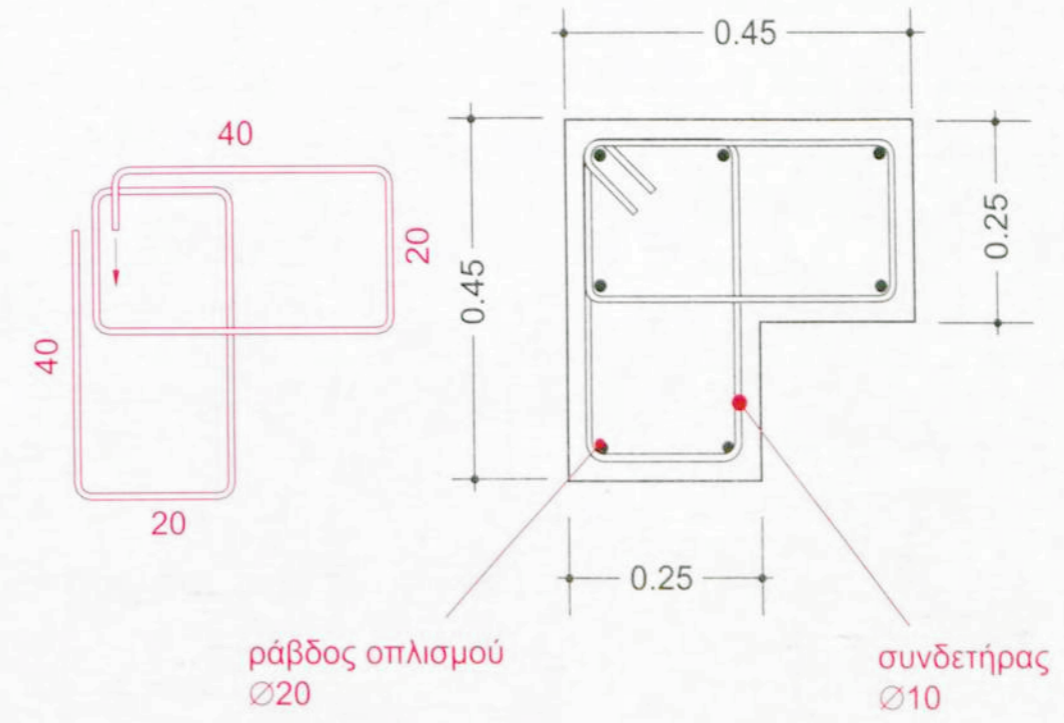
**Πίνακας
Αντισεισμικών Θωράκων**

$d_1, d_2 = 35 \div 50$ $b = 25 \div 30$
$d_1 = 35 \div 50$ $b = 25 \div 30$ $d_2 = 50 \div 85$
$d_1, d_2 = 50 \div 85$ $b = 25 \div 30$



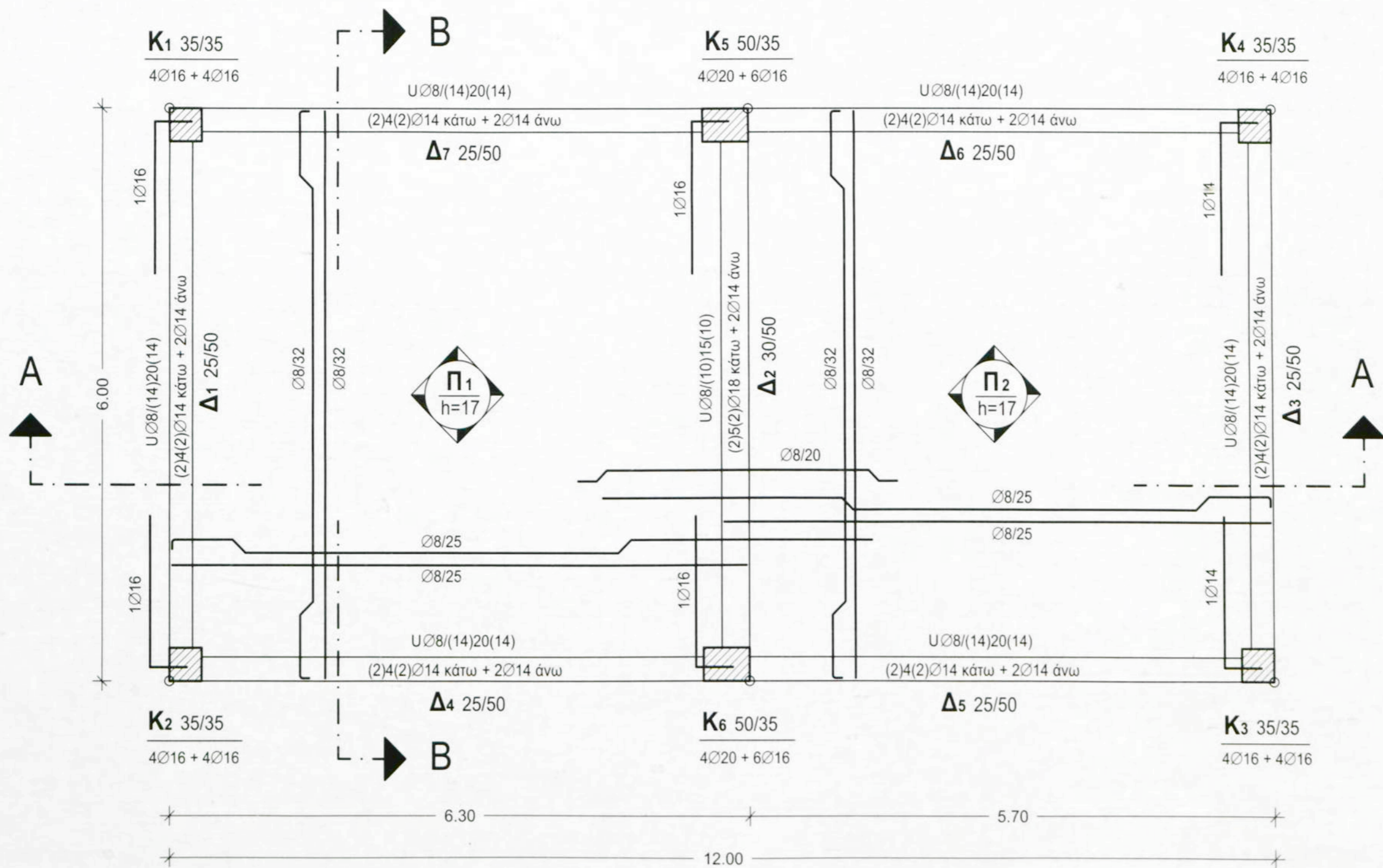
**ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ
γωνιακό 45/45
ΜΕ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥΣ ΘΩΡΑΚΕΣ**

ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:10



ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Στη διπλανή σελίδα έχουμε το τελικό σχέδιο του ξυλοτύπου του ισογείου. Περιέχει και τον ξυλότυπο μαραγκού και τον ξυλότυπο σιδερά.



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΘΕΜΕΛΙΑ

ΟΙ ΕΝΝΟΙΕΣ ΤΩΝ ΠΕΔΙΛΩΝ

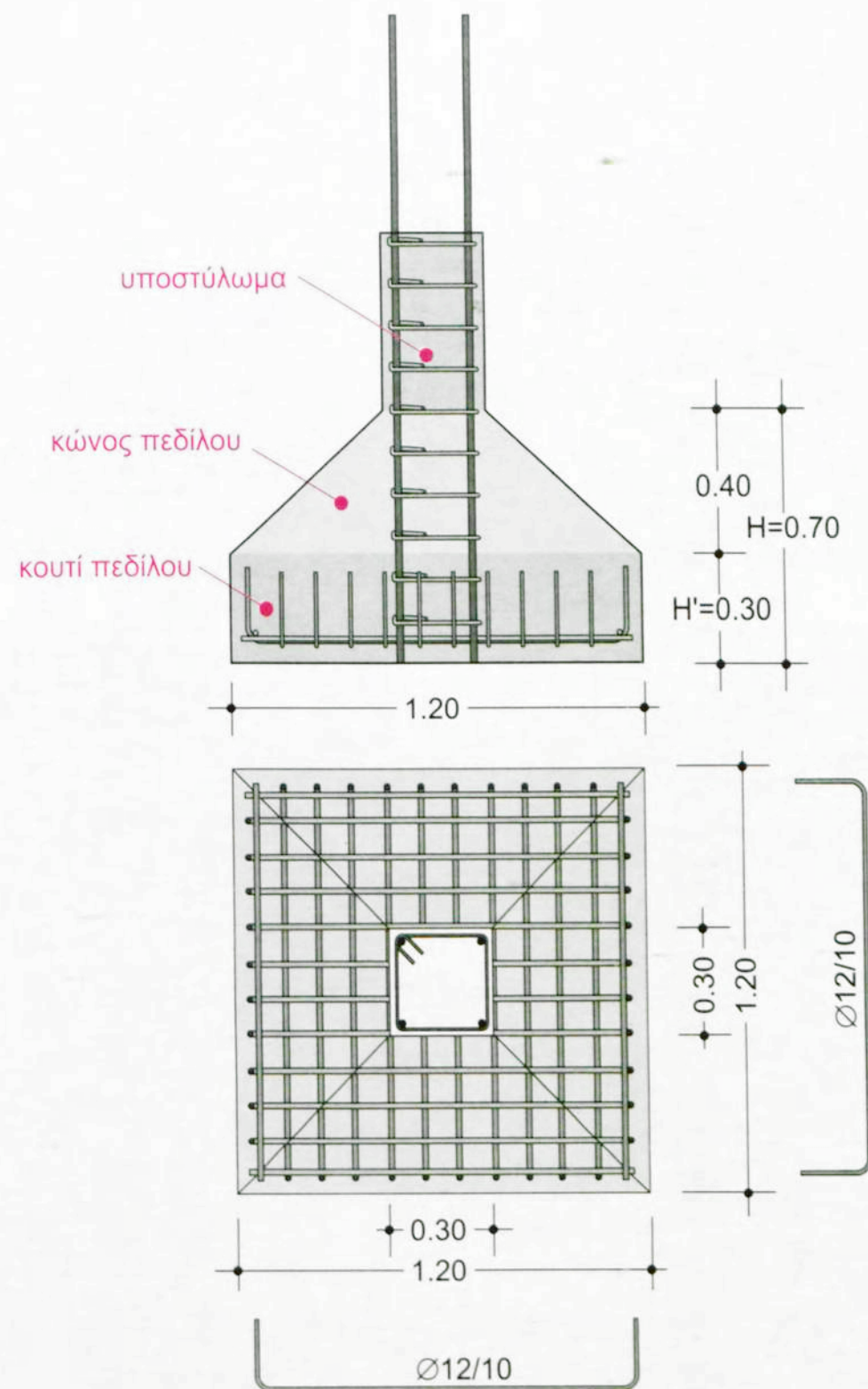
Το πέδιλο είναι το βασικό στοιχείο της θεμελίωσης ενός κτιρίου. Τα φορτία όλου του κτιρίου συγκεντρώνονται στα υποστυλώματα και τα υποστυλώματα τα μεταφέρουν μέσω των πεδίων στο έδαφος. Το πέδιλο αποτελείται από δύο μέρη από το 'κουτί' και από τον 'κώνο'. Ο κώνος συνδέεται με το υποστύλωμα στο σημείο του 'λαιμού' του πεδίου.

Οι διαστάσεις του πεδίου στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 1.20m x 1.20m, το συνολικό ύψος του πεδίου είναι 0.70m, το ύψος του κουτιού 0.40m και το ύψος του κώνου 0.30m.

Στη βάση του πεδίου τοποθετείται οπλισμός σε μορφή ράβδων που αποτελεί την 'εσχάρα' του πεδίου. Κάθε ράβδος της εσχάρας έχει ένα ανεστραμμένο άγκιστρο, το λεγόμενο 'αυτί', σε κάθε άκρο.

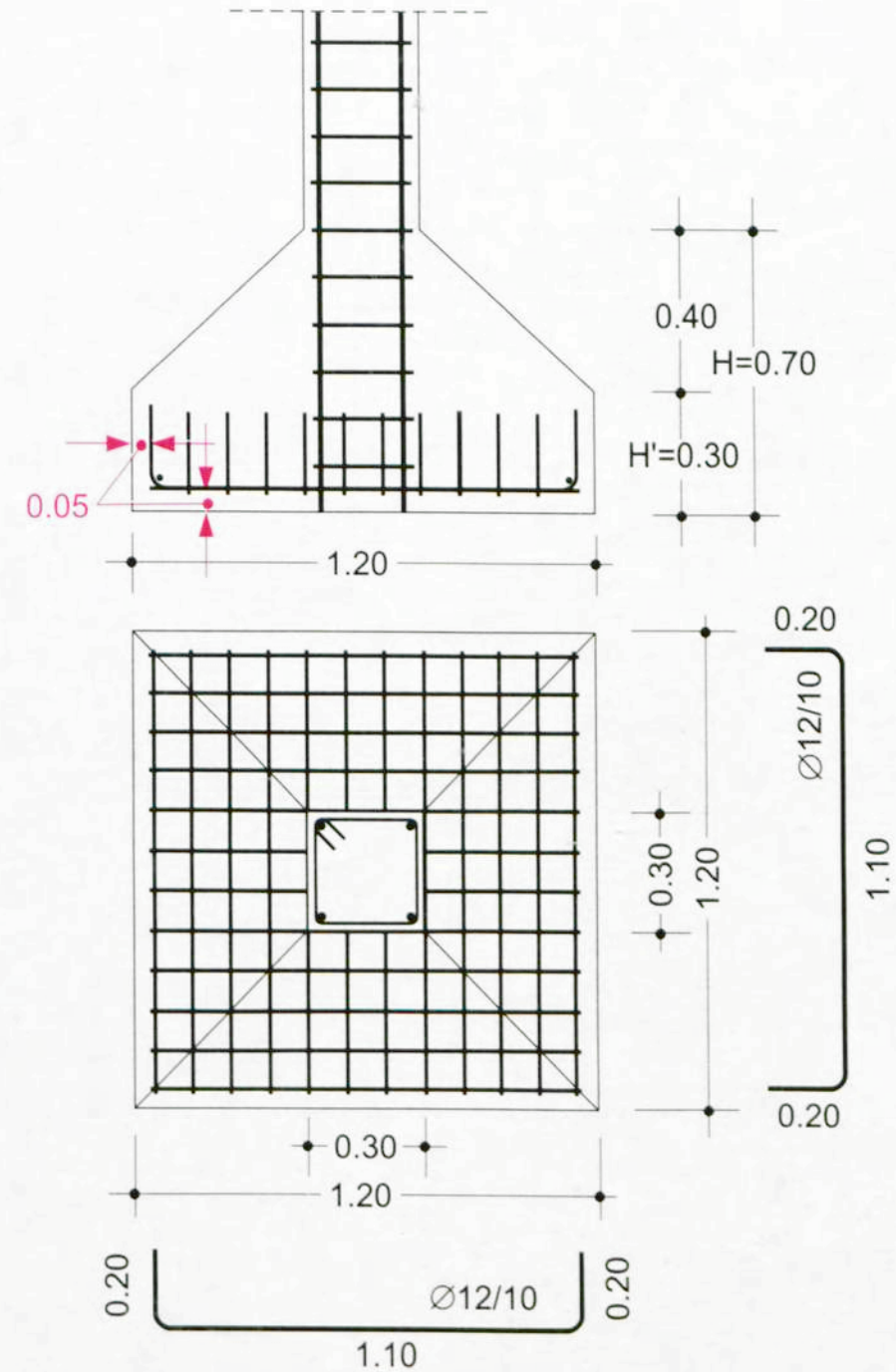
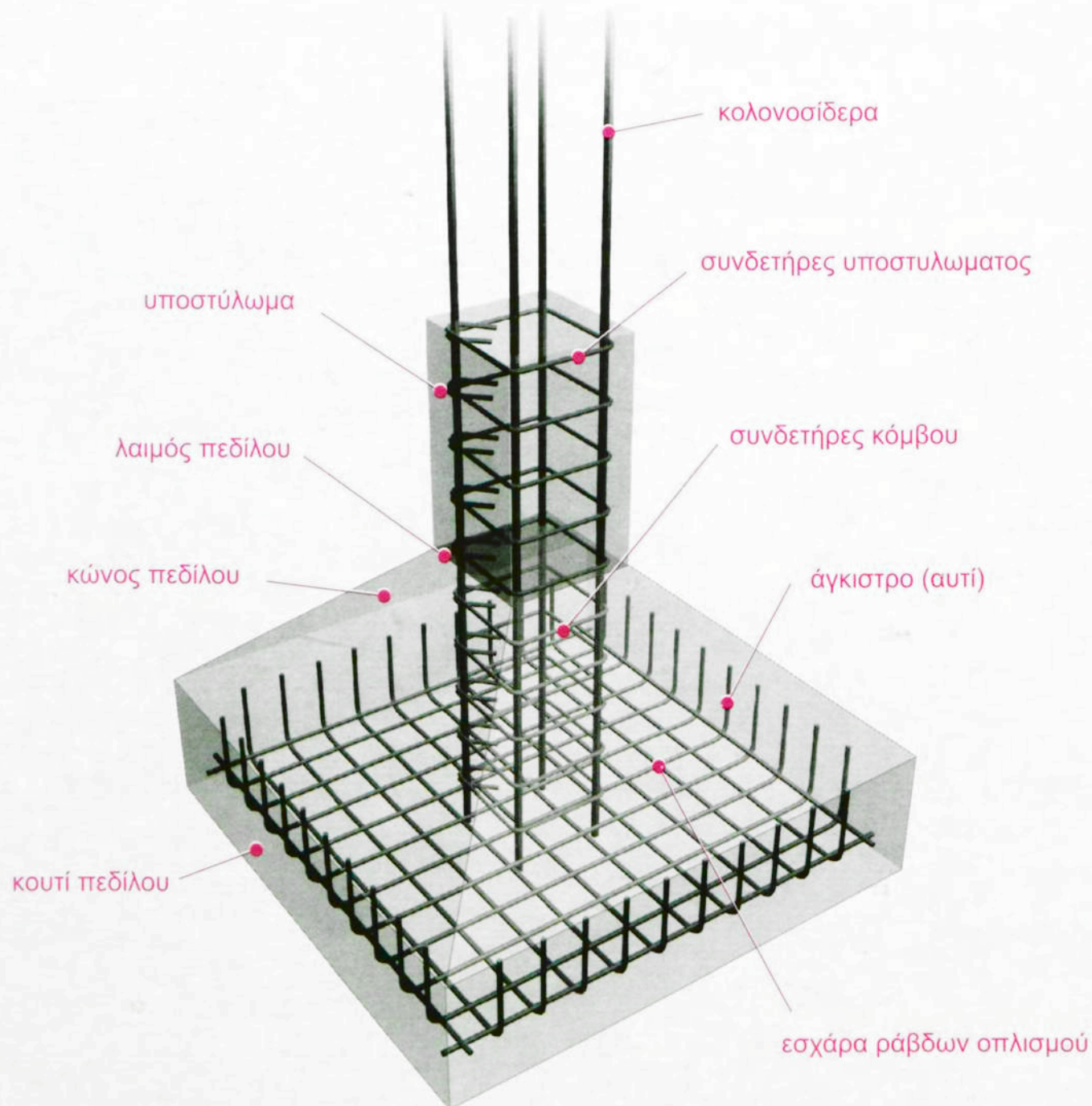
Ο οπλισμός της εσχάρας είναι $\varnothing 12/10$ που σημαίνει διάμετρο ράβδων 12mm και πυκνότητα ράβδων ανά 10cm

Το σχέδιο που φαίνεται σ' αυτή τη σελίδα, πρακτικά, μπορεί να σχεδιαστεί μόνο με την βοήθεια Η/Υ. Τίθεται εδώ (όπως και άλλα σχέδια εξ' άλλου) για τους λεγόμενους προχωρημένους που κάποια στιγμή θα ήθελαν να δοκιμάσουν την 'ισχύ' τους με την βοήθεια του Η/Υ.



ΠΕΔΙΛΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ

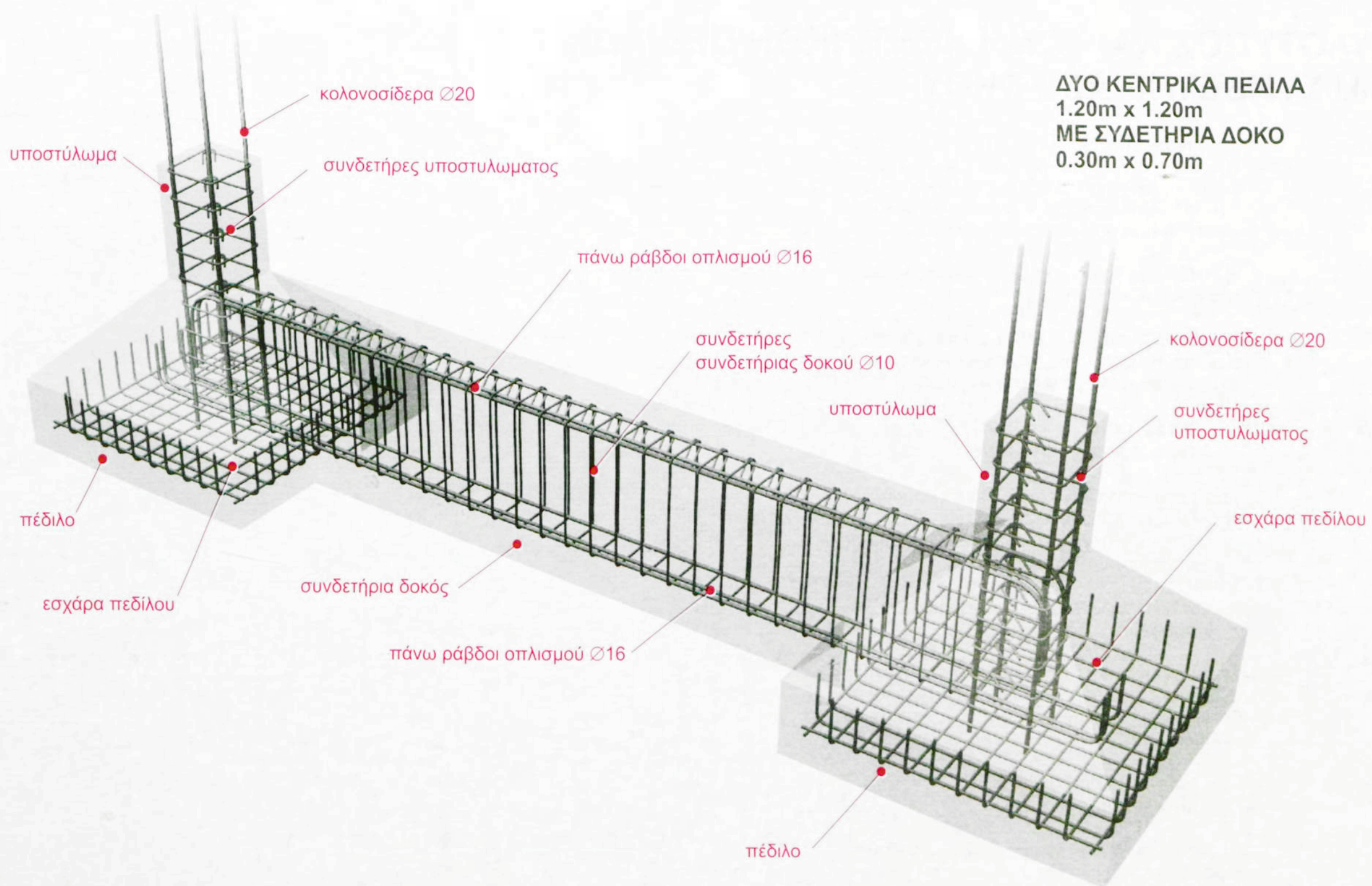
1.20m x 1.20m



ΠΕΔΙΛΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΟΣ

Η συνδετήρια δοκός ενώνει τα πέδιλα με σκοπό την ισχυροποίησή τους τόσο για τα κυρίως φορτία όσο και για τα σεισμικά φορτία.

Η συνδετήρια δοκός οπλίζεται όπως και μία δοκός ορόφου, αλλά η όπλιση της συνδετήριας δοκού είναι απλούστερη. Τοποθετούνται συνδετήρες, κατά κανόνα ίδιας πυκνότητας, σε όλο το μήκος της δοκού και ράβδοι ευθύγραμμες σε όλο το μήκος. Οι ράβδοι αυτές αγκυρώνονται στο εσωτερικό των υποστυλωμάτων και στο εσωτερικό των πεδίων.



ΔΥΟ ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΠΕΔΙΛΑ
1.20m x 1.20m
ΜΕ ΣΥΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΟ
0.30m x 0.70m

υποσύλωμα
κοινοσιδερα Ø20
συνδετήρες υποστυλωματος

πάνω ράβδοι οπλισμού Ø16
συνδετήρες
συνδετήριας δοκού Ø10

πέδιλο
εσχάρα πεδίου

συνδετήρια δοκός
πάνω ράβδοι οπλισμού Ø16

υποσύλωμα

κοινοσιδερα Ø20
συνδετήρες
υποστυλωματος

εσχάρα πεδίου

πέδιλο

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΚΑΙ ΤΟΜΗ ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΠΕΔΙΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑΣ ΔΟΚΟΥ

Στο σχέδιο της διπλανής σελίδας έχουμε τη σχεδίαση, σε κάτοψη και τομή, δύο κεντρικών πεδίων και μίας συνδετήριας δοκού. Κάθε πέδιλο έχει διαστάσεις 1.20x1.20 m, συνολικό ύψος 0.70m (0.30m κουτί + 0.40m κώνο).

Η συνδετήρια δοκός είναι ορθογωνικής διατομής πλάτους 0.30x0.70 m.

Η αναπαράσταση του ξυλοτύπου του μαραγκού είχε αναπτυχθεί στο πρώτο κεφάλαιο. Εδώ επεκτείνεται με τους οπλισμούς ως εξής:

$$\begin{aligned} f_{ex} &= \emptyset 12/10 \quad \text{ή} \quad - = \emptyset 12/10 \quad \text{ή} \dots \\ f_{ey} &= \emptyset 12/11 \quad \text{ή} \quad | = \emptyset 12/11 \quad \text{ή} \dots \end{aligned}$$

που σημαίνει ότι η εσχάρα του οπλισμού των πεδίων έχει ράβδους κατά την διεύθυνση x:

$\emptyset 12/10$ δηλαδή διάμετρο σιδήρων $\emptyset 12$ σε αποστάσεις 10cm μεταξύ τους,

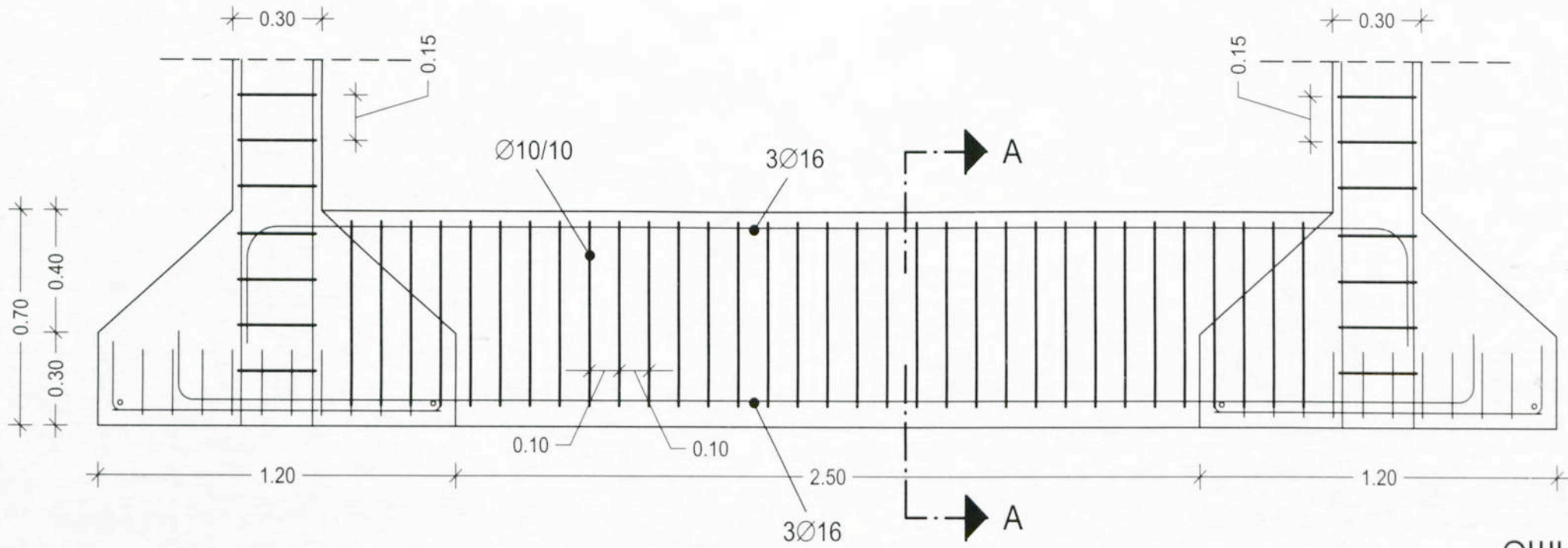
διεύθυνση y:

$\emptyset 12/11$ δηλαδή διάμετρο σιδήρων $\emptyset 12$ σε αποστάσεις 11cm μεταξύ τους.

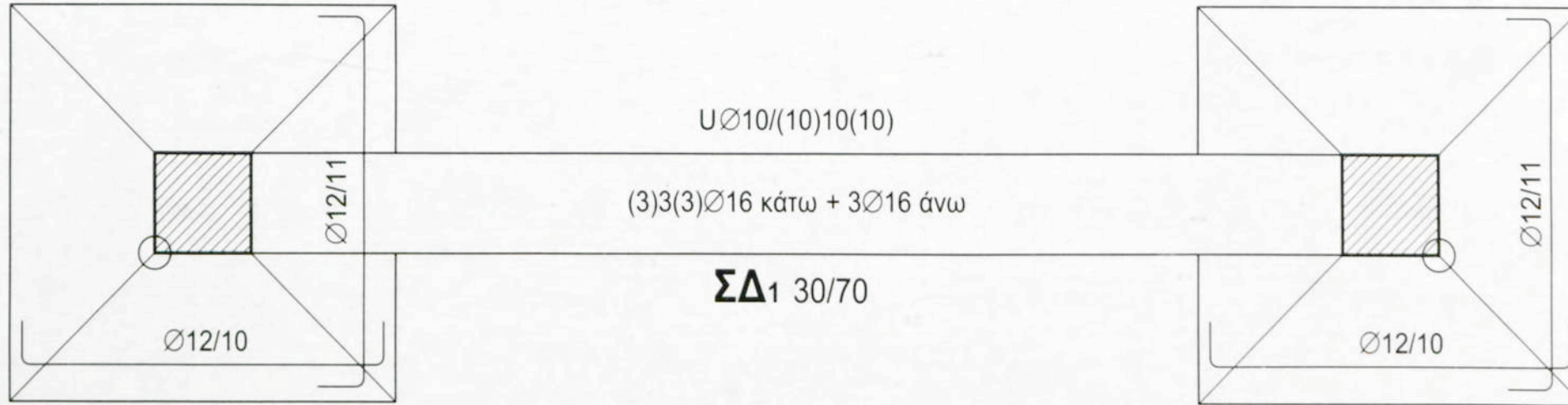
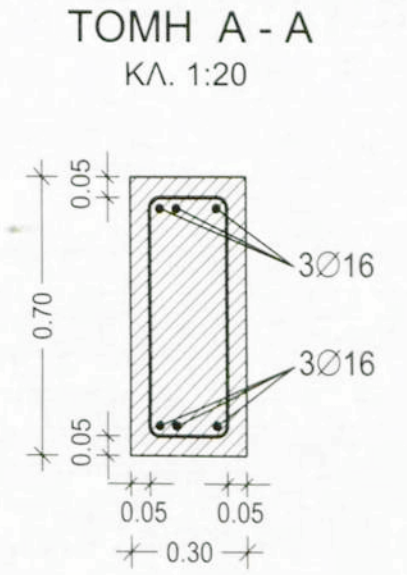
Σημειώνεται ότι υπάρχει η δυνατότητα αναγραφής των ράβδων όπως και στις πλάκες, δηλαδή αντί για την πυκνότητα να μπαίνει ο αριθμός των ράβδων ανά m, δηλαδή:

$$\begin{aligned} f_{ex} &= 10\emptyset 12/m \\ f_{ey} &= 9\emptyset 12/m \end{aligned}$$

Οι ράβδοι της συνδετήριας δοκού ακολουθούν τους κανόνες των δοκών.



ΟΨΗ
ΚΛ. 1:20



Θ₁ 120/120
H=70/30
fex=Ø12/10
fey=Ø12/11
Κ₁ 30/30

Θ₂ 120/120
H=70/30
fex=Ø12/10
fey=Ø12/11
Κ₂ 30/30

ΚΑΤΟΨΗ
ΚΛ. 1:20

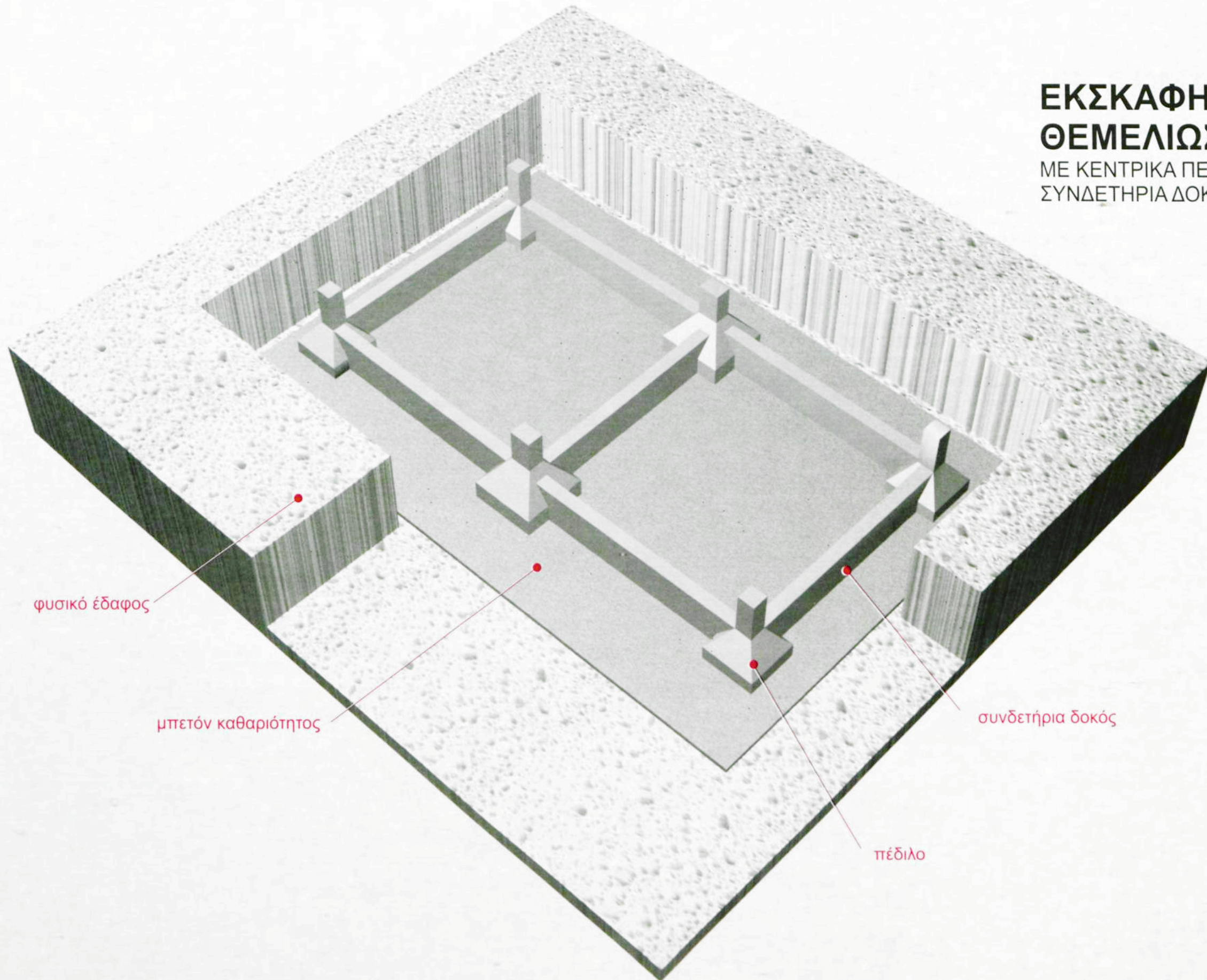
ΕΚΣΚΑΦΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Η θεμελίωση πρέπει να γίνεται στο βάθος εκείνο που υπάρχει σταθερό έδαφος.

Η θεμελίωση μπορεί να γίνει με τοπική εκσκαφή κάτω από κάθε πέλδιλο. Επειδή όμως έχουμε και τις συνδετήριες δοκούς που πρέπει να τοποθετηθούν στο ίδιο επίπεδο θεμελίωσης, στην περίπτωση των ξεχωριστών εκσκαφών, πρέπει να ανοιχτούν και διαμήκη αυλάκια για την τοποθέτηση των συνδετήριων δοκών. Αυτό κατά κανόνα οδηγεί σε συνολικά μεγαλύτερο κόστος εκσκαφής + κατασκευής. Η μόνη περίπτωση που πιθανόν να συμφέρει τοπική εκσκαφή είναι η περίπτωση σκληρού βράχου.

Η εκσκαφή κατά κανόνα γίνεται με περιθώριο γύρω από τον σκελετό ώστε να είναι προσιτό το καλούπωμα απ' όλες τις πλευρές. Το περιθώριο αυτό πρέπει να είναι της τάξης του 1.0m για υψηλά ευρισκόμενα καλούπια και 0.50m για αυτά που βρίσκονται χαμηλά (π.χ. πλαϊνά κουτιού πεδίλου).

ΕΚΣΚΑΦΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΜΕ ΚΕΝΤΡΙΚΑ ΠΕΔΙΛΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΗΡΙΑ ΔΟΚΑΡΙΑ



φυσικό έδαφος

μπετόν καθαριότητας

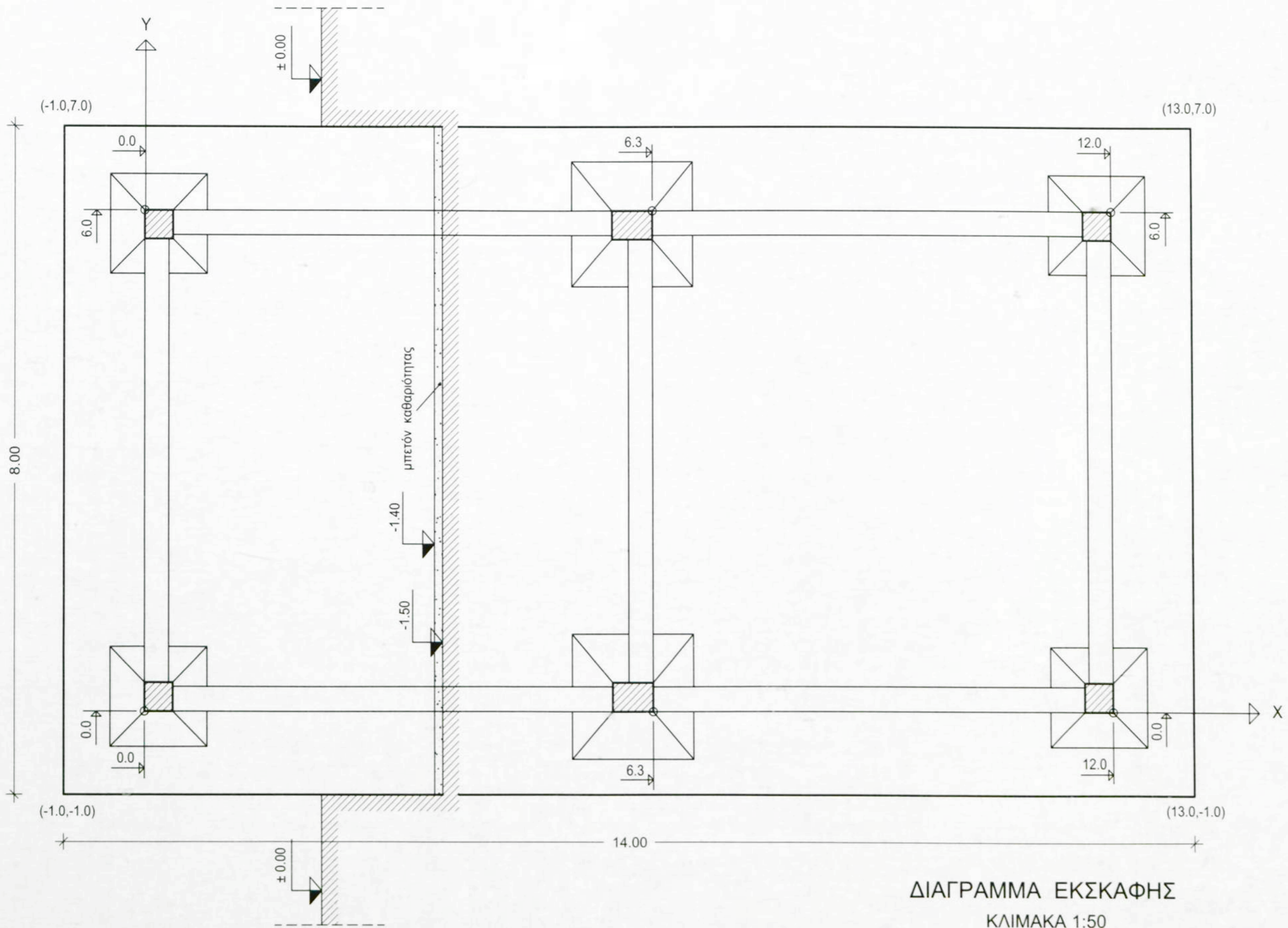
συνδετήρια δοκός

πέδιλο

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Στο σχέδιο της διπλανής σελίδας έχουμε το διάγραμμα της γενικής εκσκαφής που περιγράφει με ακρίβεια όλα τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της εκσκαφής της προηγούμενης σελίδας. Στις τέσσερις γωνίες του σκάμματος τοποθετούνται οι συντεταγμένες (δηλαδή οι αποστάσεις από τους άξονες x και y που έχουν οριστεί στο κτίριο), ενώ στη τομή φαίνεται το βάθος της θεμελίωσης που είναι στο υψόμετρο 1.50. Ο ξυλότυπος που τοποθετήθηκε στο σχέδιο δεν είναι απαραίτητος, βοηθάει όμως στη κατανόηση του αντικειμένου και στο τι πρόκειται να ακολουθήσει.

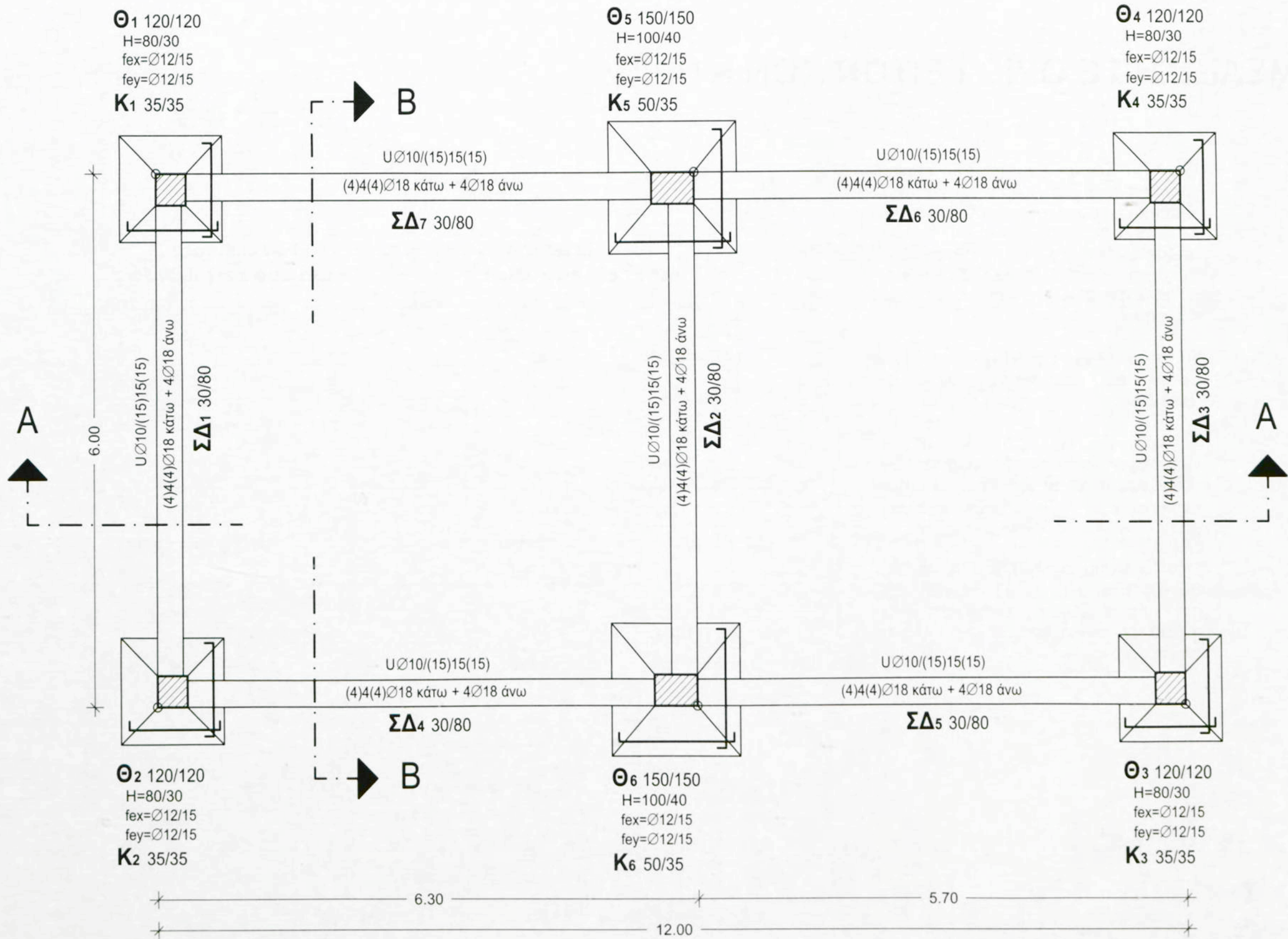
Σε περίπτωση πιο σύνθετης εκσκαφής, π.χ. εκσκαφής με εσωτερικές ανισοσταθμίες, είναι απαραίτητο να γίνουν και άλλες τομές ώστε να είναι σαφής η εργασία που πρόκειται να γίνει.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Μετά τον ξυλότυπο θεμελίωσης μαραγκού, του κτιρίου που εξετάζουμε από την αρχή αυτού του βιβλίου, και μετά από όλες τις αναλύσεις που κάναμε για τα πέλδια, στο διπλανό σχέδιο έχουμε το τελικό συνολικό ξυλότυπο της θεμελίωσης.



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΣΕ ΟΡΙΟ ΓΕΙΤΟΝΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

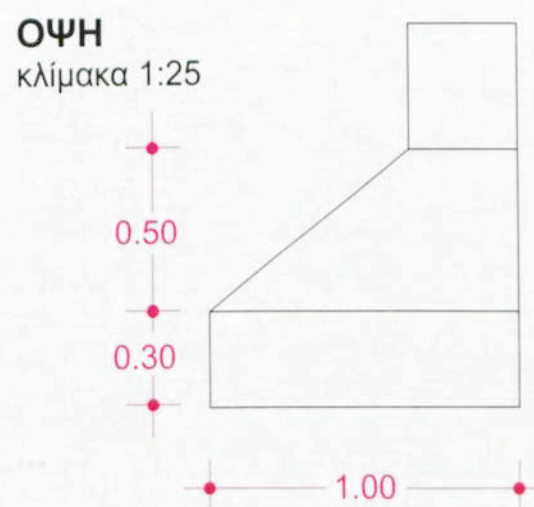
Όταν τα υποστυλώματα του κτιρίου τοποθετούνται σε επαφή με γειτονική ιδιοκτησία, είμαστε υποχρεωμένοι να κατασκευάσουμε τα πέδιλα των υποστυλωμάτων αυτών σε επαφή με το όριο των δύο ιδιοκτησιών και αποκλειστικά μέσα στη δική μας ιδιοκτησία.

Τα πέδιλα που δημιουργούνται λόγω αυτού του περιορισμού, λέγονται **'έκκεντρα'**

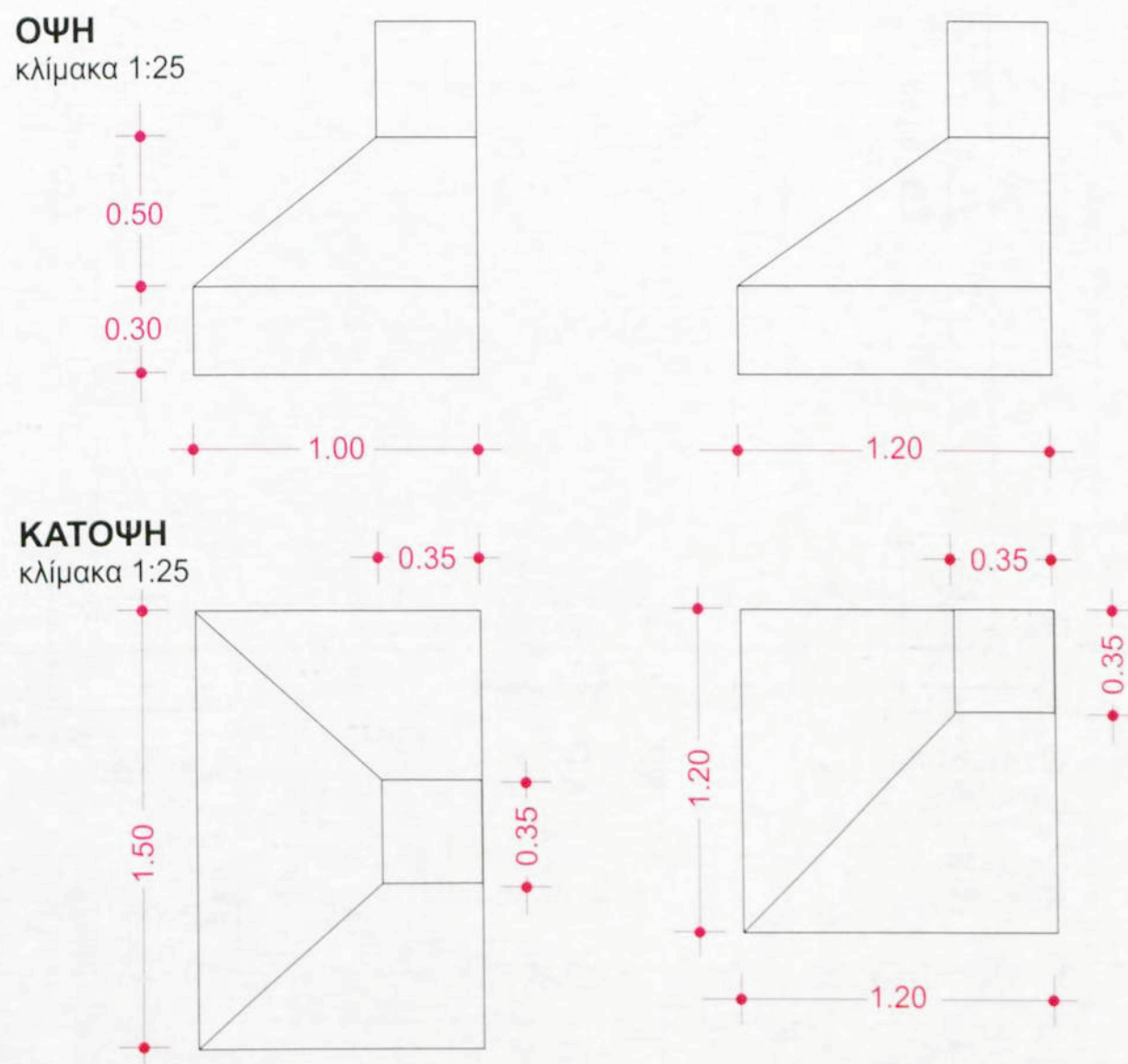
Το κουτί, ο κώνος, ο λαιμός, οι επικαλύψεις και όλες οι άλλες έννοιες των έκκεντρων πεδίων, είναι ίδιες με αυτές των κεντρικών πεδίων. Το ίδιο ισχύει και για τις συνδετήριες δοκούς.

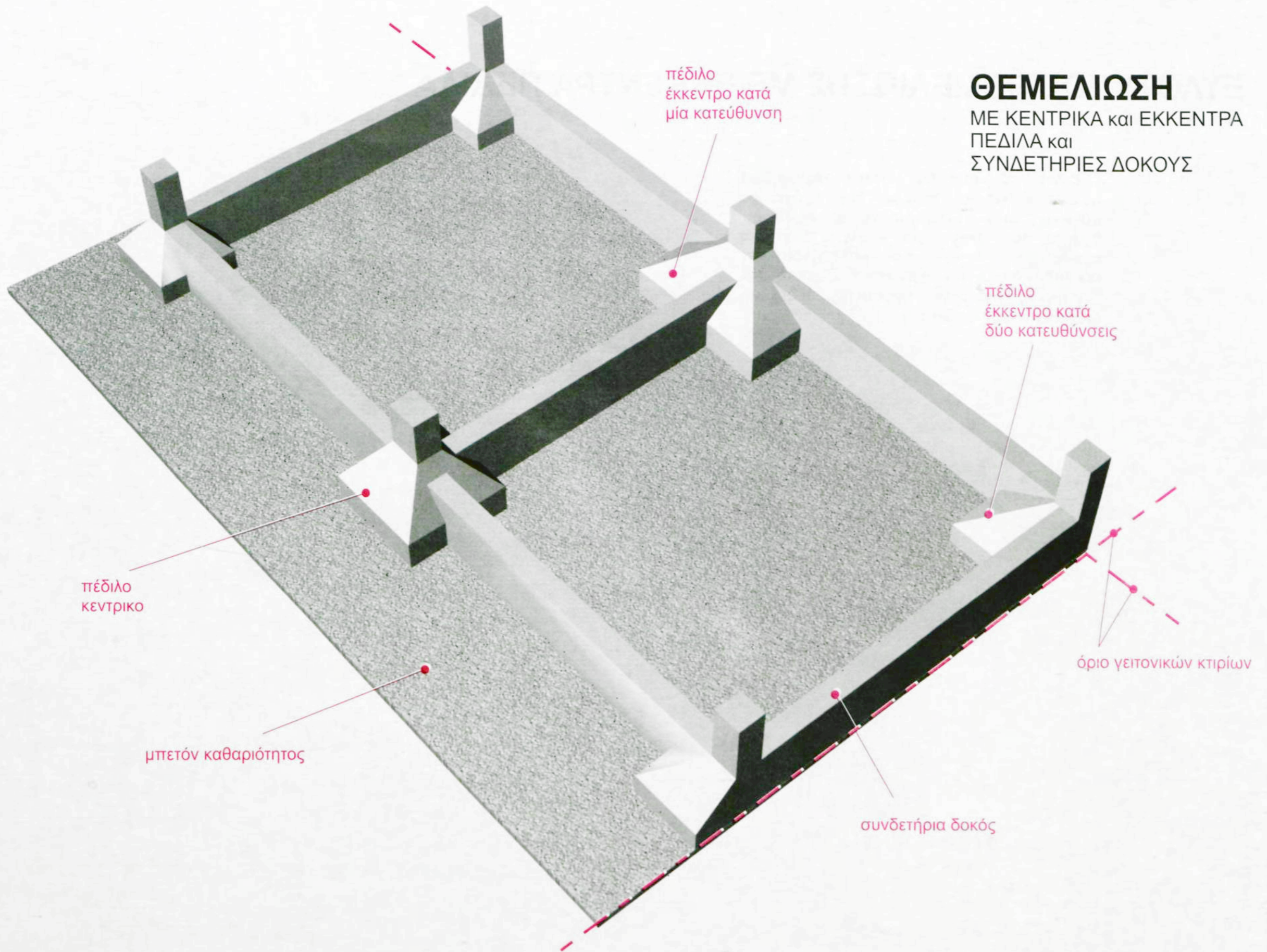
Στον ξυλότυπο της σελίδας 101, τα Θ1, Θ3, Θ5 είναι πέδιλα με εκκενρότητα προς μία κατεύθυνση, ενώ το Θ4 είναι πέδιλο με εκκενρότητα προς τις δύο κατευθύνσεις.

πέδιλο έκκεντρο
κατά μία κατεύθυνση



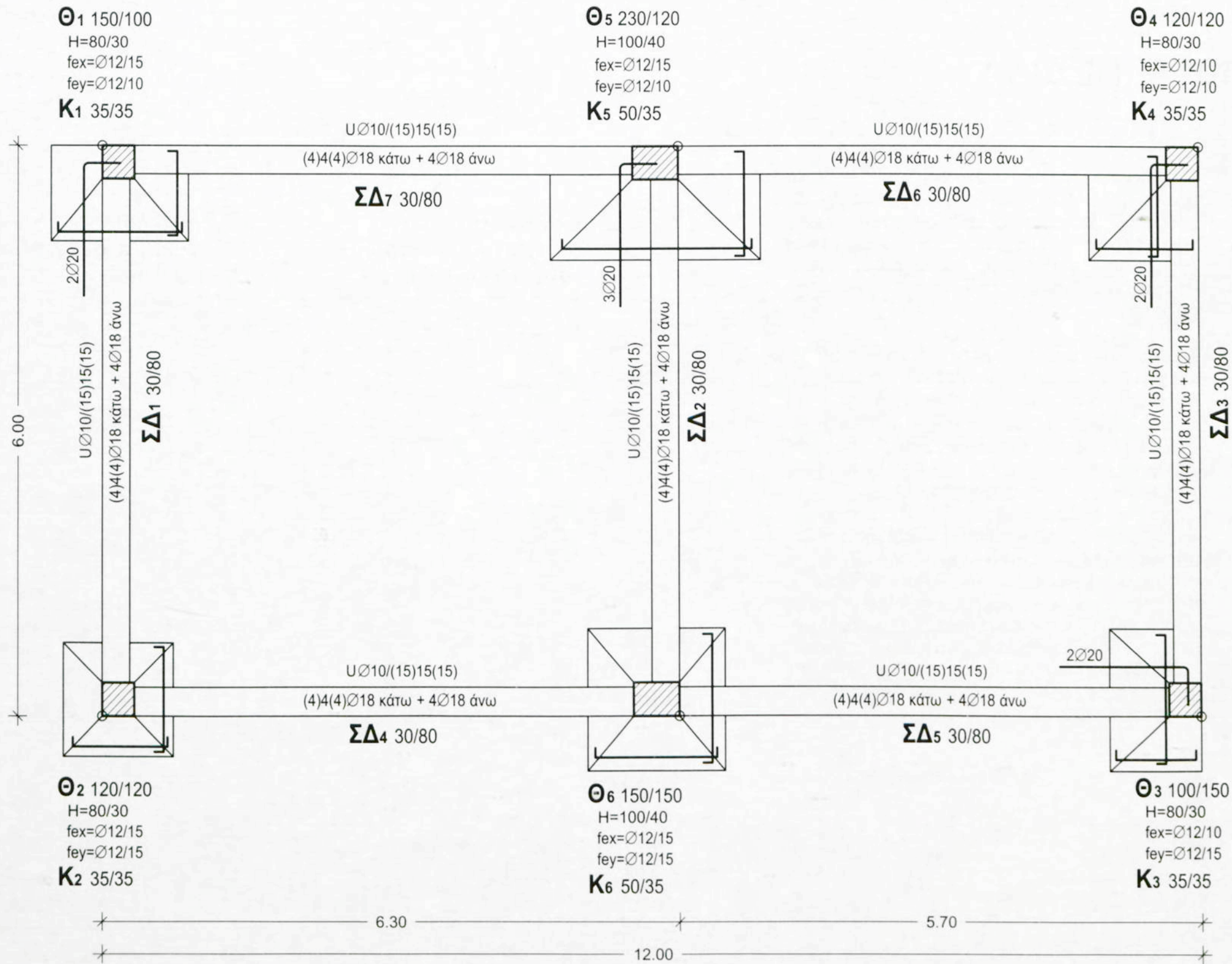
πέδιλο έκκεντρο
κατά δύο κατευθύνσεις





ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΜΕ ΕΚΚΕΝΤΡΑ ΠΕΔΙΛΑ

Ο ξυλότυπος αυτός είναι εντελώς ανάλογος με αυτόν των κεντρικών πεδίων. Η μόνη διαφορά βρίσκεται στην πυκνότητα του οπλισμού της σχάρας των έκκεντρων πεδίων και στις συνδετήριες δοκούς που καταλήγουν σε έκκεντρη διεύθυνση πέδιλου. Σ' αυτή την περίπτωση απαιτούνται πρόσθετες ράβδοι στη στήριξη της δοκού πάνω.



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ
 ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΠΕΔΙΛΑ

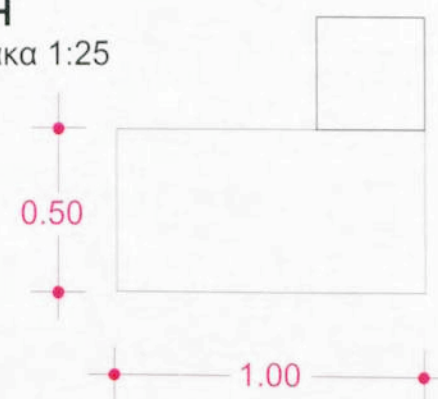
Η δημιουργία του κώνου στα συμβατικά κεντρικά ή έκκεντρα πεδίλα, είναι δύσκολη και δαπανηρή εργασία. Γι' αυτό πολλοί εργολάβοι αποφεύγουν να καλουπώσουν αυτό τον κώνο και σκυροδετούν 'χύμα' με το φτυάρι όπως λένε οι μπετατζήδες. Αυτό βέβαια είναι πολύ κακό για την ασφάλεια του κτιρίου.

Αν υπάρχουν υπόνοιες ότι δεν θα καλουπωθεί ο κώνος του συμβατικού πεδύλου ή αν έχει αποφασιστεί από τον Μηχανικό εξ αρχής η μη κατασκευή κώνου, η μελέτη γίνεται με 'εύκαμπτα' πεδίλα. Τα εύκαμτα πεδίλα δίνουν απλή και καθαρή λύση στη θεμελίωση, χρειάζονται όμως κατά κανόνα περισσότερο οπλισμό.

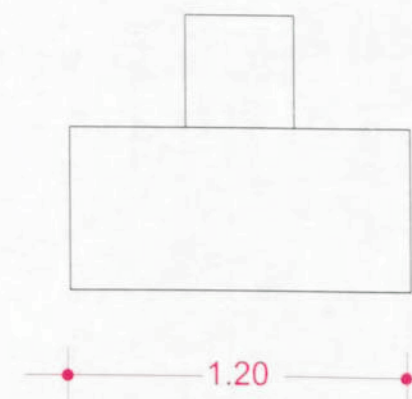
Το εύκαμπτο συνήθως είναι σχήμα λόγου, επειδή μπορεί να αποφασιστεί η κατασκευή 'κουτιού' με το σύνολο του ύψους του συμβατικού πεδύλου. Σε περίπτωση πάντως εύκαμπτου πεδύλου με μικρό ύψος, χρειάζεται οπωσδήποτε η μελέτη της αντοχής του και πιθανόν και πρόσθετοι οπλισμοί (οι λεγόμενοι 'διάτρησης', με τους οποίους θα ασχοληθούμε στον επόμενο τόμο αυτής της σειράς των βιβλίων).

**ΠΕΔΙΛΟ
ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΕΚΚΕΝΤΡΟ
ΚΑΤΑ ΜΙΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

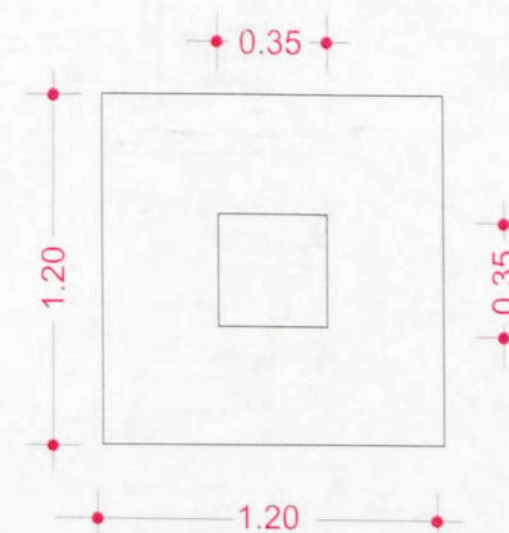
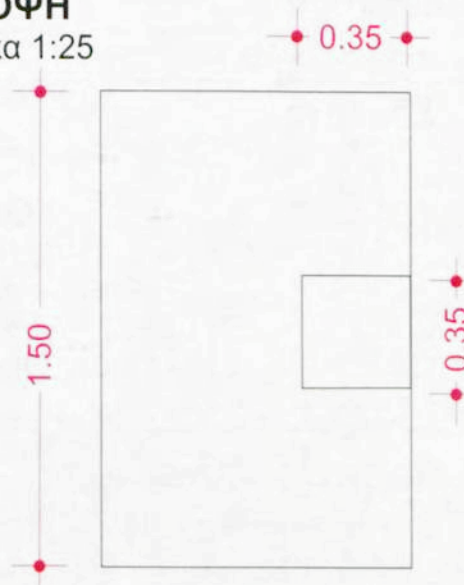
ΟΨΗ
κλίμακα 1:25



**ΠΕΔΙΛΟ
ΕΥΚΑΜΠΤΟ ΚΕΝΤΡΙΚΟ**

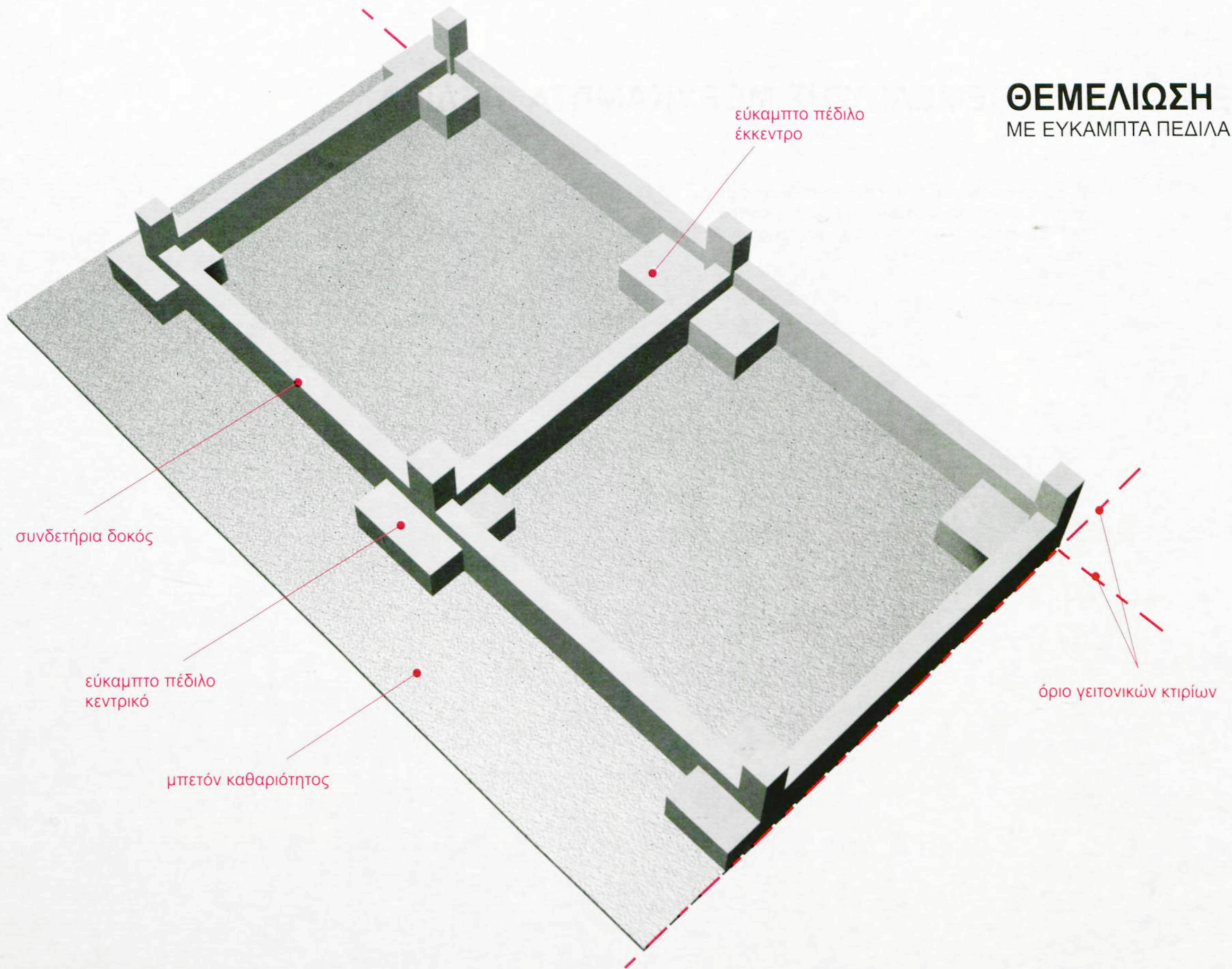


ΚΑΤΟΨΗ
κλίμακα 1:25



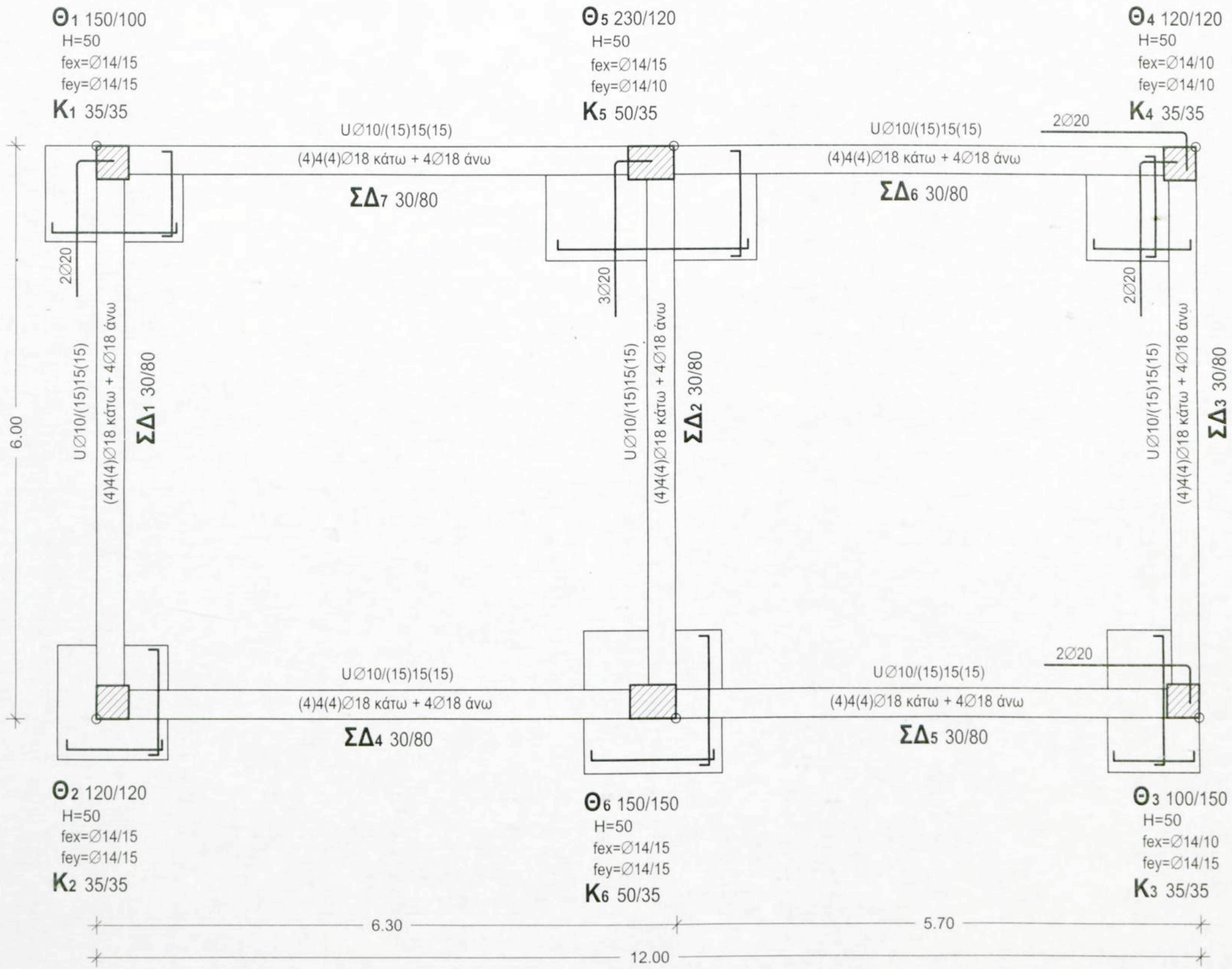


ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΠΕΔΙΛΑ



ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΜΕ ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΠΕΔΙΛΑ

Ο ξυλότυπος αυτός είναι εντελώς ανάλογος με αυτόν των έκκεντρων πεδίων, με μόνη διαφορά τον περισσότερο σπλισμό της εσχάρας των πεδίων (διάμετρος $\varnothing 14$ αντί $\varnothing 12$).



ΕΥΛΟΤΥΠΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ VI

ΣΚΑΛΕΣ

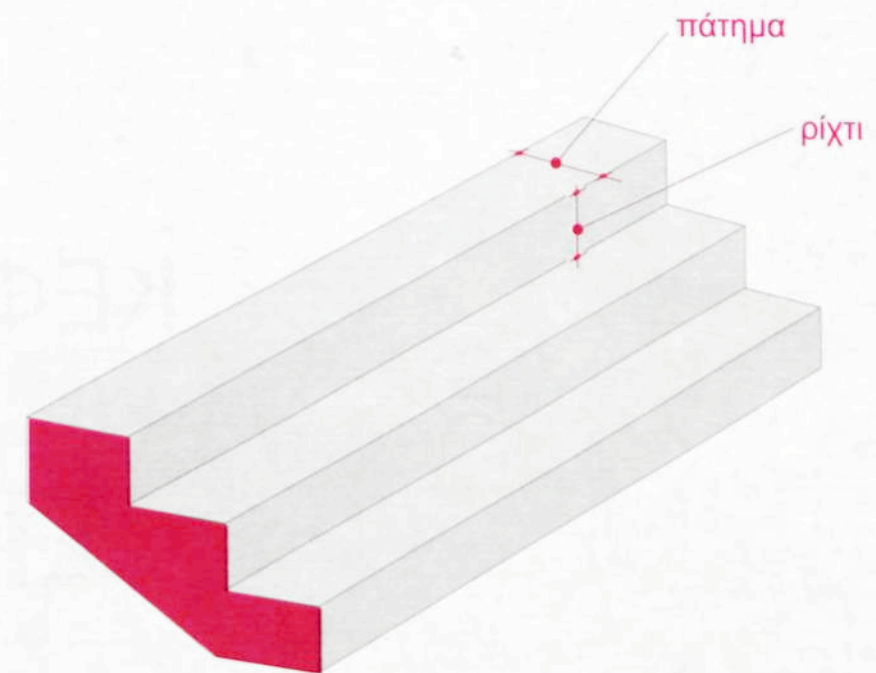
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΣΚΑΛΑ

Η σκάλα είναι αρχιτεκτονικό στοιχείο το οποίο όμως ενσωματώνεται και υλοποιείται με τον σκελετό του οπλισμένου σκυροδέματος.

Η σκάλα τοποθετείται από τον Αρχιτέκτονα Μηχανικό, στο εσωτερικό ή στο εξωτερικό του κτιρίου.

Αποτελεί οικοδομικό στοιχείο που επηρεάζει και δεσμεύει άμεσα την οριστική μορφή του κτιρίου, γι' αυτό κατά τη διάρκεια κατασκευής του σκελετού, απαιτείται να γίνεται, πολύ ακριβής και σωστή χάραξη, όπως άλλωστε ισχύει και για όλα τα υποστυλώματα.

Στο κτίριο που αναφερόμαστε σ' αυτό το βιβλίο τοποθετείται η σκάλα στην εξωτερική πλευρά όπως φαίνεται και στην φωτορεαλιστική αναπαράσταση.



Επεξήγηση συμβολισμών

- M** = μήκος γραμμής ανάβασης σκάλας
- H** = συνολικό ύψος σκάλας
- π** = πλάτος σκαλοπατιού (πάτημα)
- υ** = υψος σκαλοπατιού (ρίχτι)
- ρ** = αριθμός ριχτιών

ΧΑΡΑΞΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΣΚΑΛΑΣ

Στην οικοδομή, ο τεχνίτης, χαράζει τη σκάλα πάνω και στα δύο στα πλαϊνά καλούπια της τα οποία ονομάζονται **βαθμιδοφόροι**.

Από την αρχιτεκτονική μελέτη, προέκυψαν για τη συγκεκριμένη σκάλα **πάτημα π=28 cm (0.28 m)** και ύψος (**ρίχτι**) **υ=17.6 cm (0.176 m)**.

Ο τεχνίτης αρχίζει την χάραξη της σκάλας από το σημείο **A** (αρχή της σκάλας) που είναι γνωστό και πρέπει να καταλήξει στο σημείο **B**, (τέλος της σκάλας), το οποίο είναι επίσης γνωστό και βρίσκεται στο υψόμετρο 3.00m και απέχει οριζόντια από το σημείο A απόσταση **M** (Μήκος γραμμής ανάβασης) ίση με:

$$M = (p-1) \cdot 0.28 = (17-1) \cdot 0.28 = 4.48m$$

Για το πρώτο σκαλοπάτι ο τεχνίτης, χαράζει από το σημείο **A** και προς τα πάνω ένα ρίχτι (0,176m) και με αφετηρία το σημείο αυτο συνεχίζει και χαράζει οριζόντια και προς την κατεύθυνση της σκάλας απόσταση ίση με ένα πάτημα (0.28m), έτσι έχει χαράξει το πρώτο σκαλοπάτι.

Για το δεύτερο σκαλοπάτι επαναλαμβάνει την ίδια διαδικασία ξεκινώντας πάλι από το σημείο A μόνο που τώρα ανεβαίνει δύο ρίχτια ($2 \cdot 0.176 = 0.352m$) προς τα πάνω και δύο πατήματα ($2 \cdot 0.28 = 0.56m$) οριζόντια.

Με τη διαδικασία αυτή ολοκληρώνει τη χάραξη μέχρι και το τελευταίο σκαλοπάτι.

Παρατηρούμε δηλαδή, ότι ο τεχνίτης για την χάραξη κάθε ριχτιού και πατήματος, χρησιμοποιεί αθροιστικά μεγέθη και όχι κάθε φορά τα αρχικά μεγέθη 0.28 και 0.176. Αυτό, για να αποφύγει το οποιοδήποτε ενδιάμεσο λάθος ακρίβειας που δεν θα του επιτρέψει να καταλήξει στο στόχο του που είναι τα 3.00 m ύψος και τα 4.48 m μήκος, όπως φαίνεται και στη χάραξη της της σκάλας της διπλανής σελίδας 107.

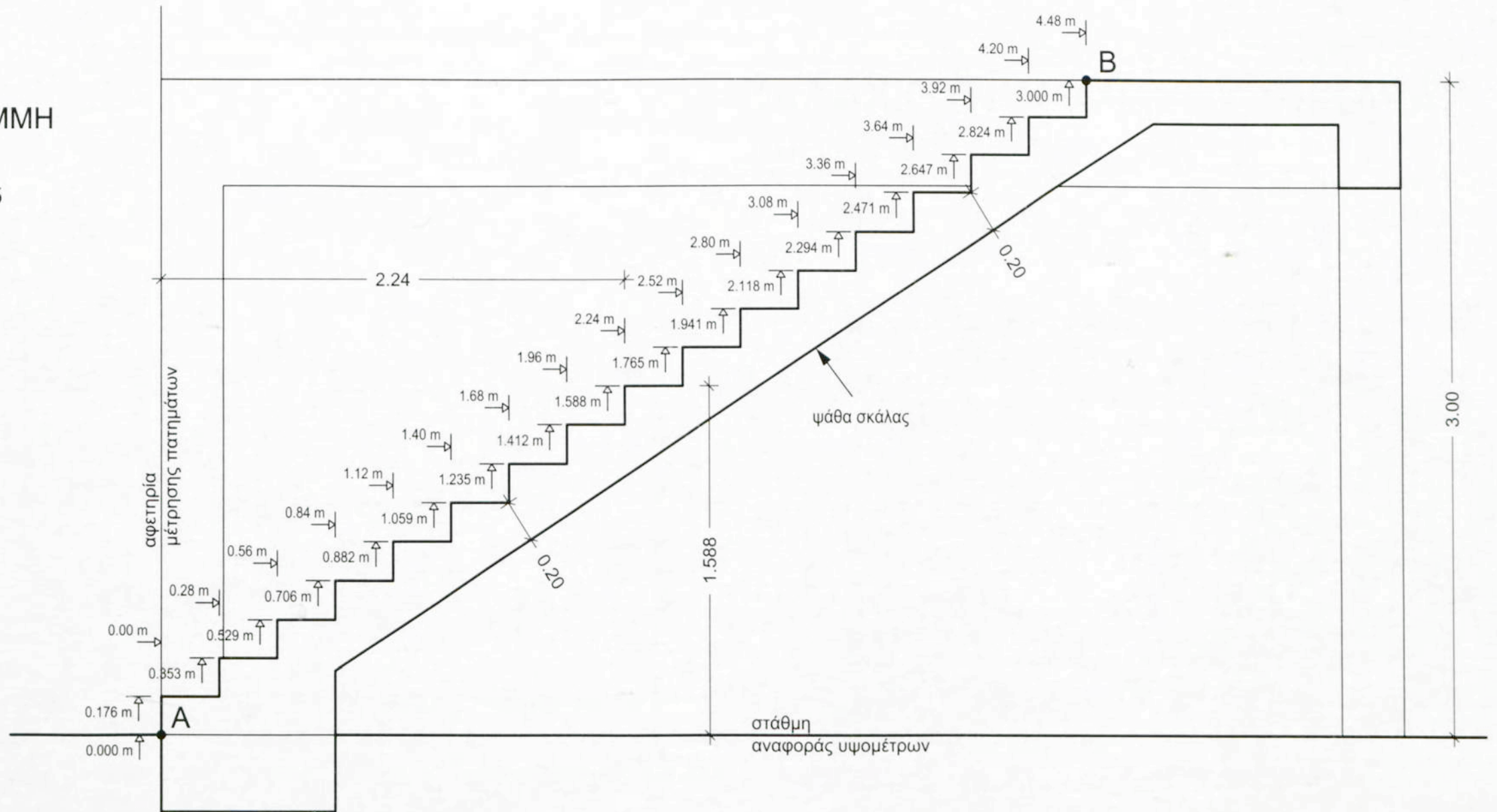
Στη συνέχεια χαράζει την ψάθα της σκάλας που είναι παράλληλη με τη γραμμή A-2 και σε απόσταση ίση με το **στατικό ύψος** της σκάλας, στη συγκεκριμένη περίπτωση 0.20 m.

Τέλος τοποθετεί τα ρίχτια, ενώ τα πατήματα της σκάλας δημιουργούνται με τη σκυροδέτηση της.

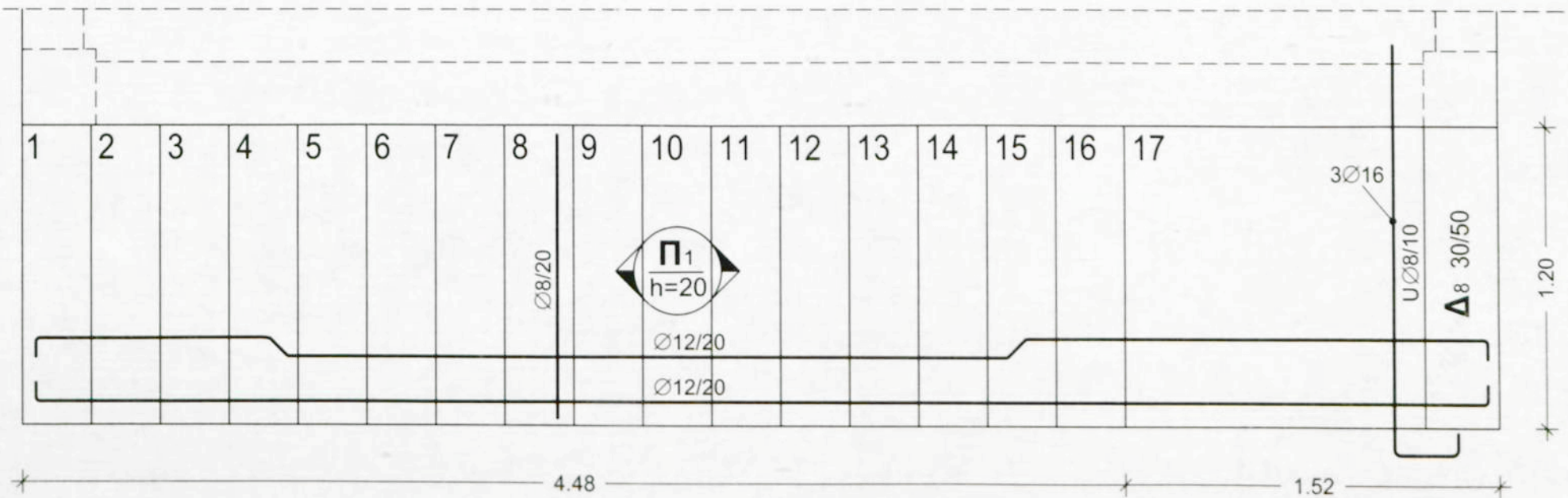
ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ
ΣΚΑΛΑ

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:25

ΤΟΜΗ



ΚΑΤΟΨΗ



ΧΑΡΑΞΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΣΚΑΛΑΣ

Ειδικά για την ευθύγραμμη σκάλα, υπάρχει και ένας δεύτερος τρόπος χάραξής της:

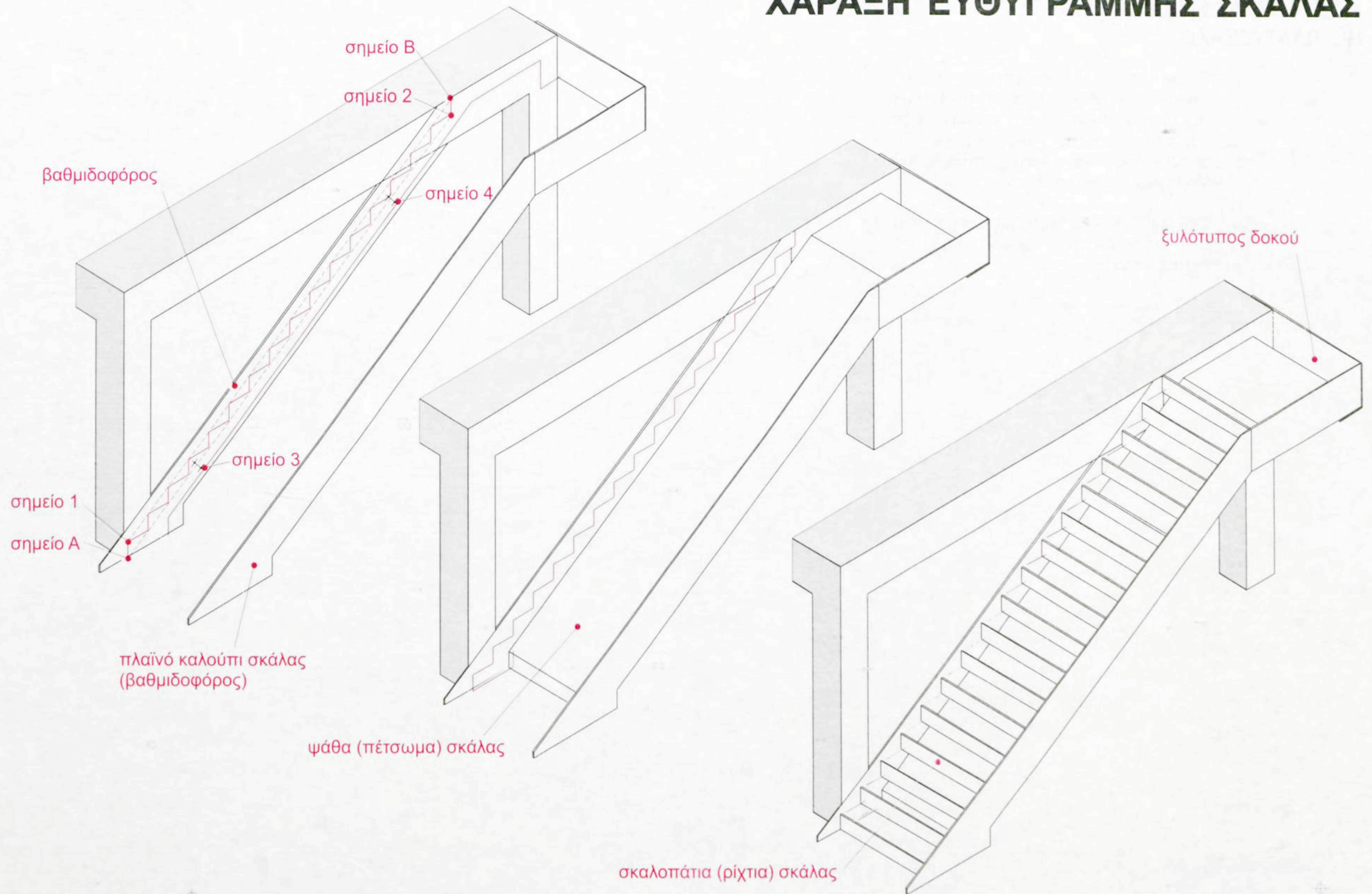
Έχοντας το σημείο **A**, "ανεβάζει" ο τεχνίτης ένα ρίχτι και βρίσκει το σημείο **1**. Σημαδεύει επίσης το σημείο **B** που είναι το τέλος της σκάλας και με ένα ράμμα ή ένα σανίδι χαράζει τη γραμμή 1-B. Στη συνέχεια "κατεβαίνει" από το τέλος της σκάλας ένα ρίχτι, βρίσκει το σημείο **2** και χαράζει τη γραμμή A-2.

Τέλος χαράζει τη γραμμή της ψάθας **3-4**, σε απόσταση ίση με το πάχος της πλάκας της σκάλας που είναι στη συγκεκριμένη περίπτωση ίσο με 0.20 m.

Έχοντας αυτές τις δύο παράλληλες γραμμές ο τεχνίτης σαν οδηγούς, ξεκινώντας από το σημείο 1, χαράζει το 1^ο πάτημα τραβώντας μια οριζόντια γραμμή μέχρι τη δεύτερη παράλληλη. Από εκεί συνεχίζει με μία κάθετη μέχρι την πρώτη παράλληλη που του δημιουργεί το 2^ο ρίχτι κ.ο.κ.

Χαράζοντας δηλαδή ο τεχνίτης κάθετες και οριζόντιες γραμμές, που αντιπροσωπεύουν τα ρίχτια και τα πατήματα αντίστοιχα, ανάμεσα στις δύο ευθείες που αποτελούν τους οδηγούς του, ολοκληρώνει τη σκάλα, χωρίς να χρειαστεί μετρήσεις, εκτός από αυτές για τη δημιουργία των οδηγών.

ΧΑΡΑΞΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗΣ ΣΚΑΛΑΣ



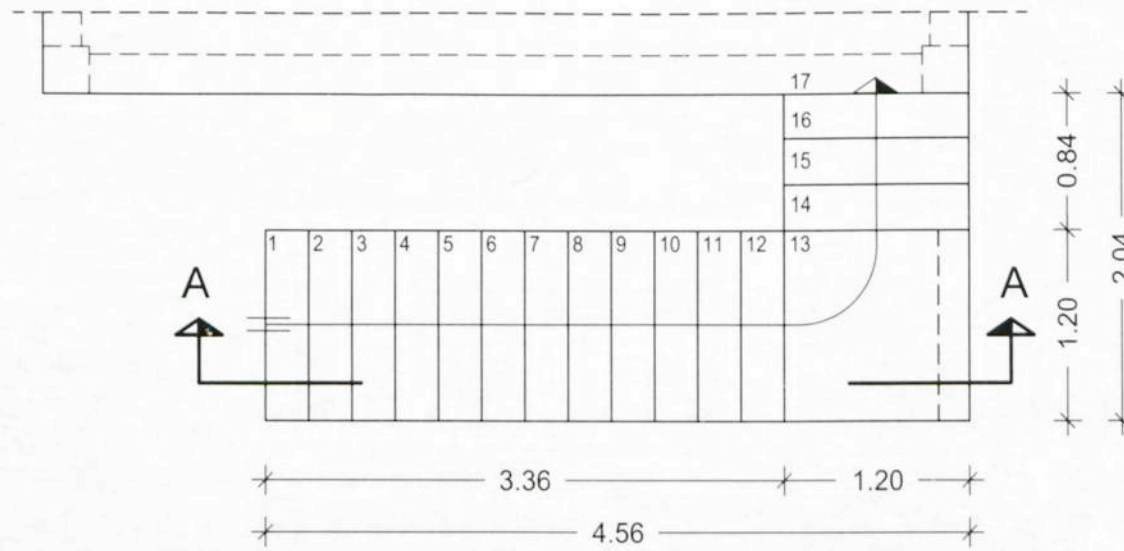
ΓΩΝΙΑΚΗ ΣΚΑΛΑ ΜΕ ΠΛΑΤΥΣΚΑΛΟ

Εκτός από την ευθύγραμμη, που είναι η απλούστερη μορφή σκάλας, υπάρχουν πολλές κατηγορίες και μορφές που χρησιμοποιούνται ανάλογα με τις ανάγκες του κτιρίου και τις επιλογές του Μηχανικού.

Στη σελίδα 115 φαίνεται μια σκάλα μορφής γάμμα (γωνιακή) με πλατύσκαλο.

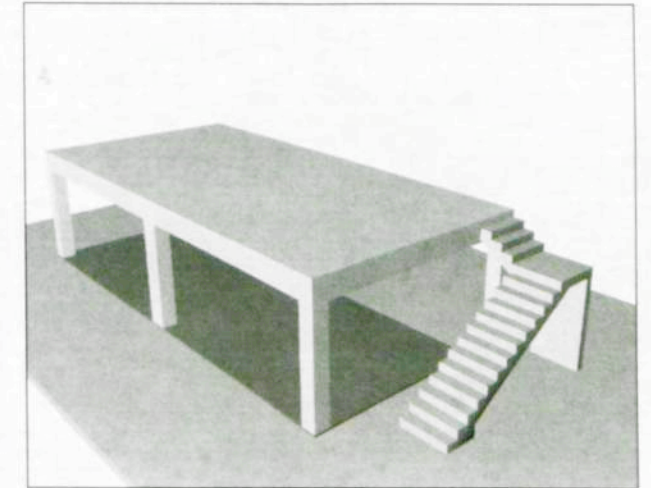
ΚΑΤΟΨΗ

H = 3.00m
 π = 18cm
 υ = 17.6cm
 ρ = 17

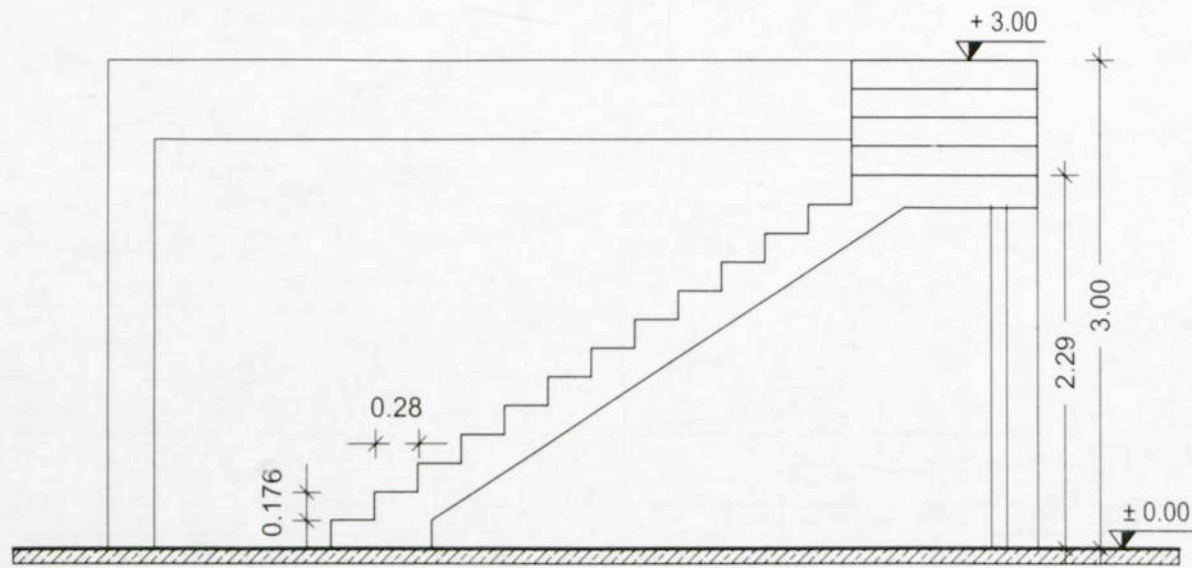


ΣΚΑΛΑ ΓΩΝΙΑΚΗ με πλατύσκαλο

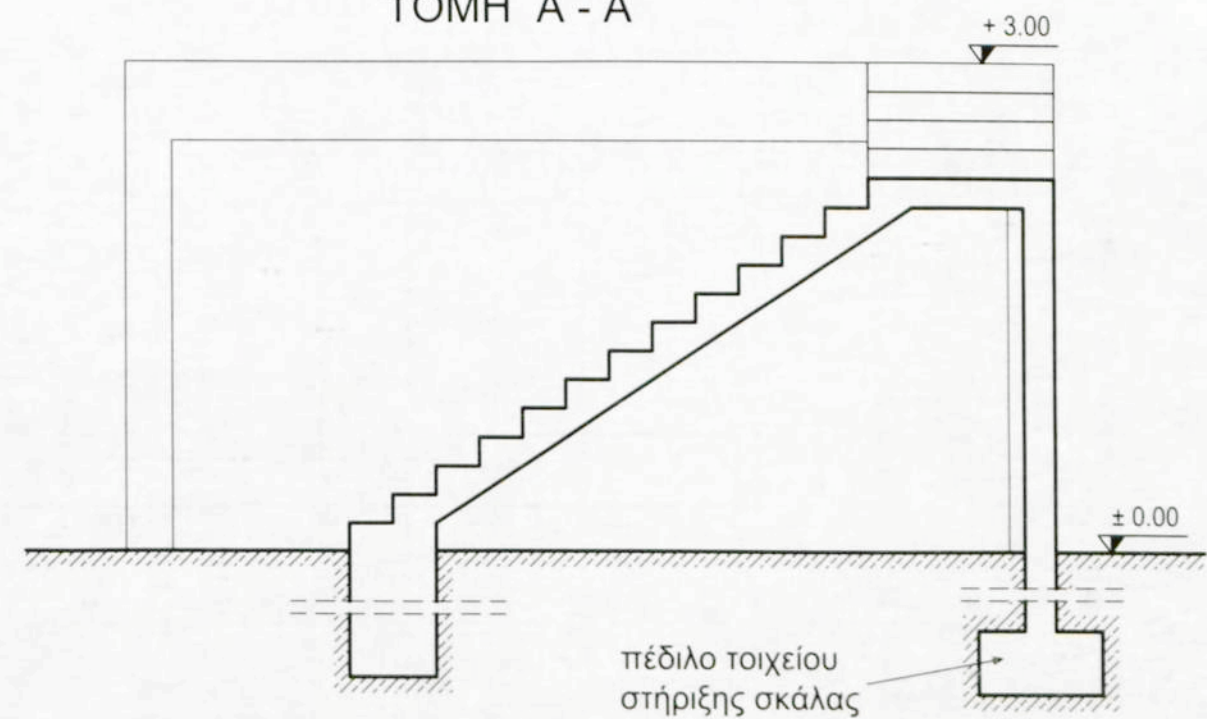
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:50



ΟΨΗ



ΤΟΜΗ A - A

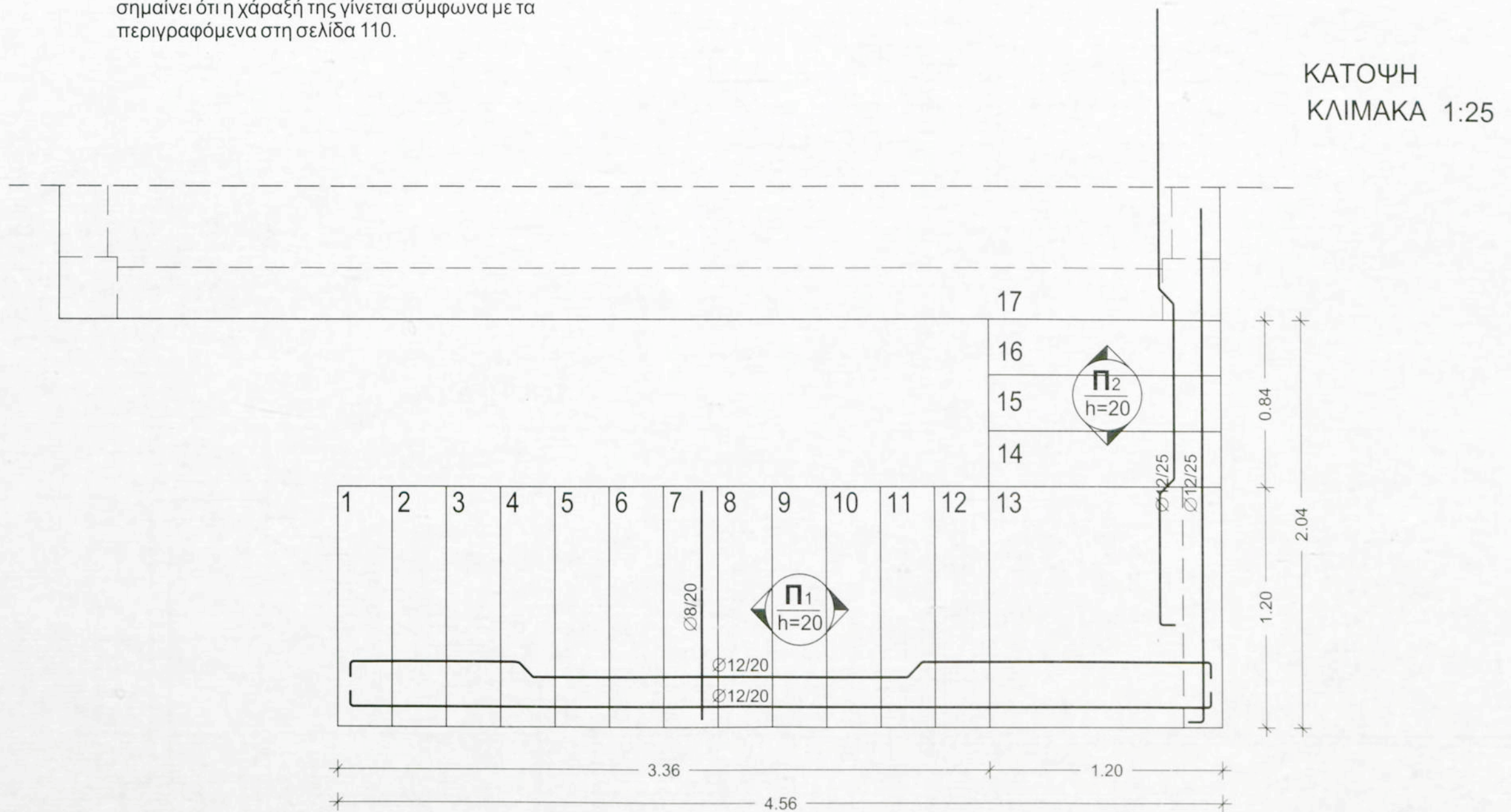


πέδιλο τοιχείου
 στήριξης σκάλας

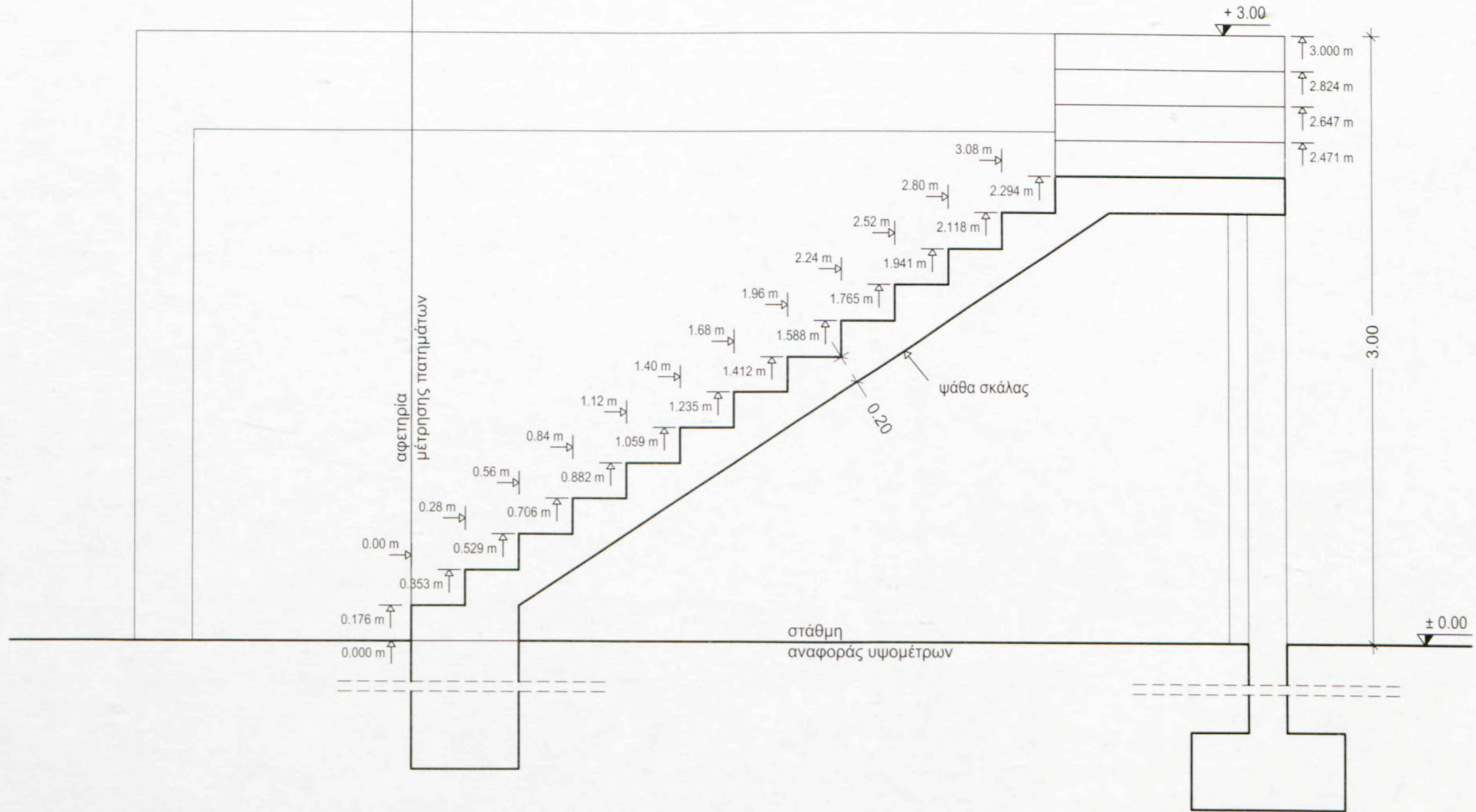
ΧΑΡΑΞΗ ΓΩΝΙΑΚΗΣ ΣΚΑΛΑΣ

ΜΕ ΠΛΑΤΥΣΚΑΛΟ

Η συγκεκριμένη γωνιακή σκάλα με πλατύσκαλο, αποτελείται από δύο ευθύγραμμα τμήματα. Αυτό σημαίνει ότι η χάραξή της γίνεται σύμφωνα με τα περιγραφόμενα στη σελίδα 110.



TOMH A - A
 ΚΛΙΜΑΚΑ 1:25



Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του Νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946, 108, Α).

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Διά Βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων/ ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.

Κωδικός βιβλίου: 0-24-0139

ISBN 978-960-06-2921-7



(01) 000000 0 24 0139 3