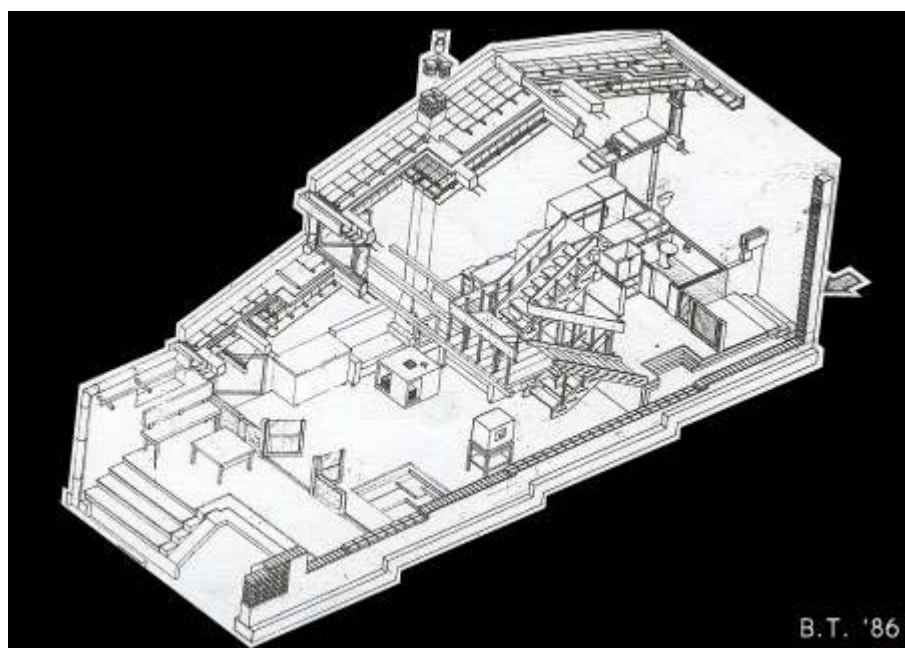


ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΗΣ Ι



ΠΡΟΛΕΓΟΜΕΝΑ

Οι σημειώσεις σ' αυτό το τεύχος αποτελούν συμπλήρωμα των αντιστοίχων κεφαλαίων του βασικού βιβλίου της Οικοδομικής.

Η προσπάθεια έχει γίνει με σκοπό να κατανοήσουν οι σπουδαστές /τριες τις βασικές αρχές σχεδιασμού των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα, σχετικά με τις αρχικές εργασίες, τα στοιχεία και την διαμόρφωση του Φ.Ο., την ανάλυση της κατασκευής και τις χαράξεις των ρύσεων στα δώματα.

Τις σημειώσεις επιμελήθηκε ο Β.Τσούρας Αρχιτέκτων, Λέκτορας, στην περιοχή της Οικοδομικής.

ΑΘΗΝΑ ΣΕΠΤΕΜΒΡΗΣ 2003

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1. ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ**
- 2. ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ**
- 3. ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ**
- 4. ΚΑΛΟΥΠΙΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**
- 5. ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ**
- 6. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**
- 7. ΧΑΡΑΞΕΙΣ ΡΥΣΕΩΝ**

1- ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Η **αρχική εργασία** για την ανέγερση μιας κατασκευής είναι η χάραξη του περιγράμματος των εκσκαφών στο οικόπεδο . (Σχ.1.1)

Σκοπός **των εκσκαφών** είναι κύρια η διαμόρφωση μέσα σ' αυτές των θεμελιώσεων του κτιρίου και η προσαρμογή του εδάφους στην αρχιτεκτονική μορφή του κτιρίου.

Οι εκσκαφές των θεμελίων μπορούν να καταταχθούν σε δύο κατηγορίες.

A- ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ (Σχ.1.2)

B- ΤΟΠΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ (Σχ.1.3)

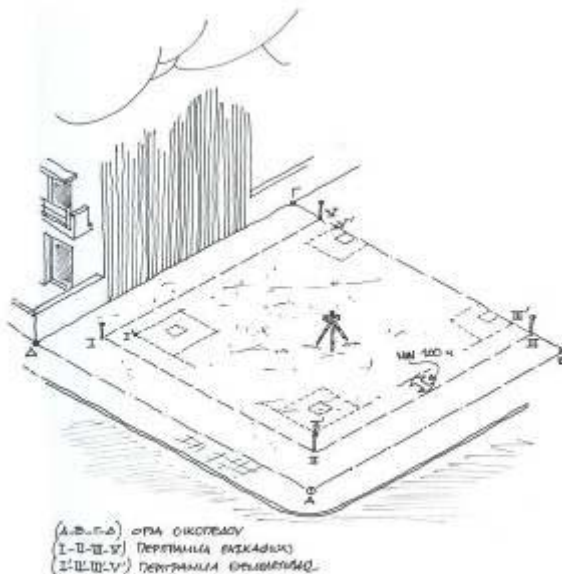
Προ των εργασιών της εκσκαφής πρέπει να καθαρισθεί ο χώρος από τυχόν δένδρα, θάμνους και να απομακρυνθεί το «φυτικό» στρώμα εδάφους .

Στην συνέχεια καθορίζεται το περίγραμμα των εκσκαφών με τοπογραφικό μηχάνημα και τα προβλεπόμενα από την μελέτη βάθη εκσκαφής.

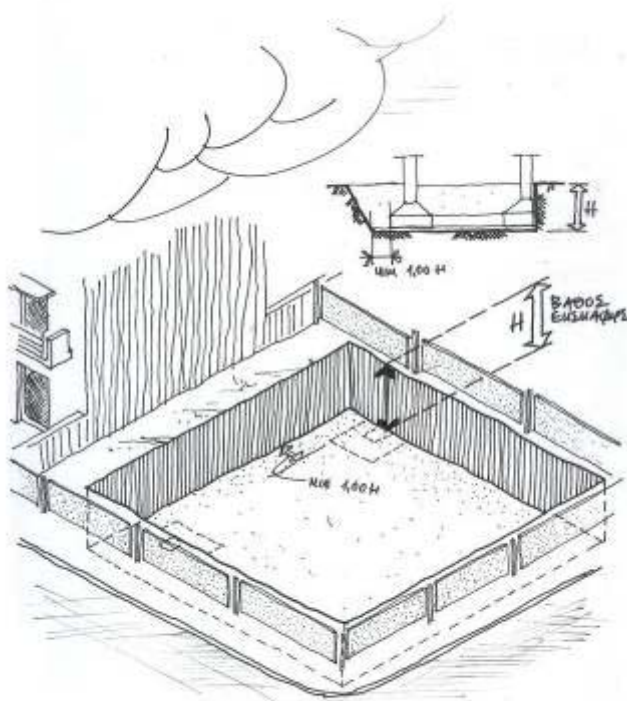
Το προβλεπόμενο βάθος των εκσκαφών έχει οριστεί από την στατική μελέτη και από σταθερό υψομετρικό στοιχείο (**ρεπέρ**) συνήθως από τον διαμορφωμένο δρόμο η πεζοδρόμιο.

Σε απλής μορφής περιγράμματα η χάραξη μπορεί να γίνει με μετροταινία και την εφαρμογή του **Π.Θ.**

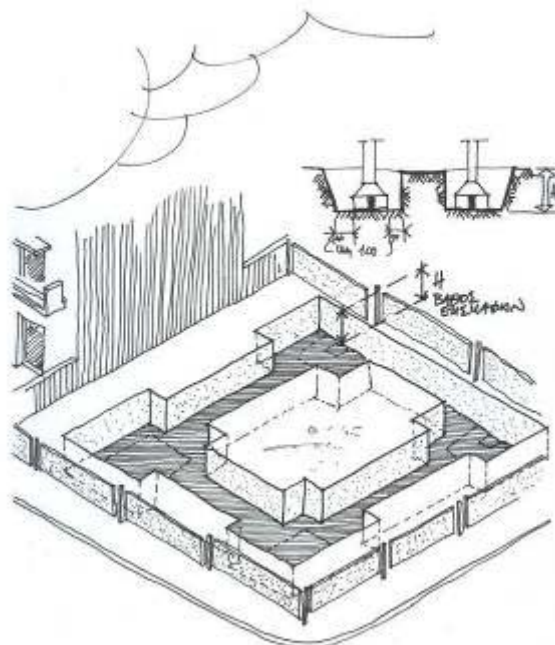
(**3:4:5**) και αλφαδολάστιχο.



ΧΑΡΑΞΗ ΕΚΣΚΑΦΩΝ(Σχ 1.1)



ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΣΚΑΦΗ (Σχ 1.2)



ΤΟΠΙΚΗ ΕΚΣΚΑΦΗ (Σχ 1.3)

2- ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ

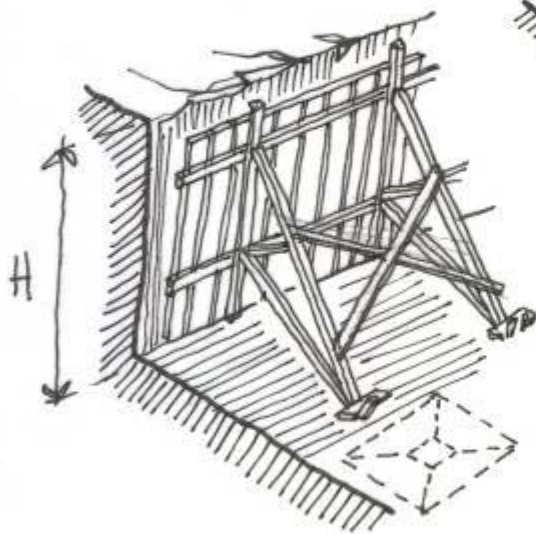
Κύρια κριτήρια για την διαμόρφωση των εκσκαφών αποτελούν τα χαρακτηριστικά του εδάφους (γαιώδες, ημιβραχώδες, βραχώδες), το είδος της θεμελίωσης (ανεξάρτητα πέδιλα , πεδιλοδοκοί , κοιτοστρώσεις , πάσσαλοι , υποθεμελιώσεις) , η ύπαρξη υπογείου /ων και η ασφάλεια των εργατών που εκτελούν τις εργασίες εκσκαφής και σκυροδέτησης των θεμελίων .

Συνήθως είναι απαραίτητο όταν το βάθος των εκσκαφών είναι μεγάλο και τα χαρακτηριστικά του εδάφους δεν είναι καλά, τα διαμορφωμένα τοιχώματα από τις εκσκαφές να αντιστηριχτούν κατάλληλα, με ξύλινες ή μεταλλικές αντιστηρίξεις (Σχ.2.1), με διαμόρφωση ενιαίων πρανών (Σχ.2.2) ή με τμήματα καθ' ύψος (Σχ. 2.3).

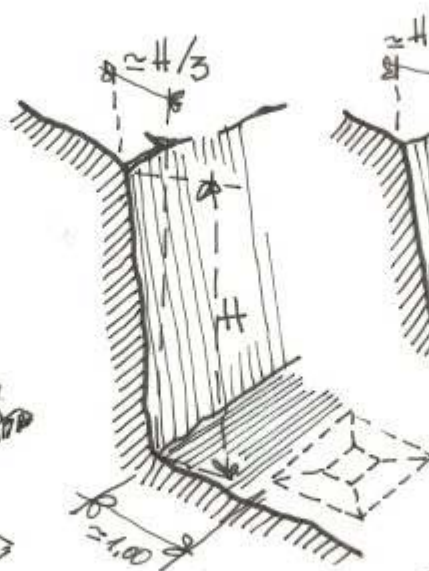
Η απόκλιση από την κατακόρυφο συνήθως είναι το $1/3$ του ύψους των εκσκαφών.

Επίσης όταν έχουμε μεγάλο βάθος εκσκαφής με όμορα κτίσματα γίνεται αντιστήριξη με μεταλλικούς πασσάλους μορφής **I** .

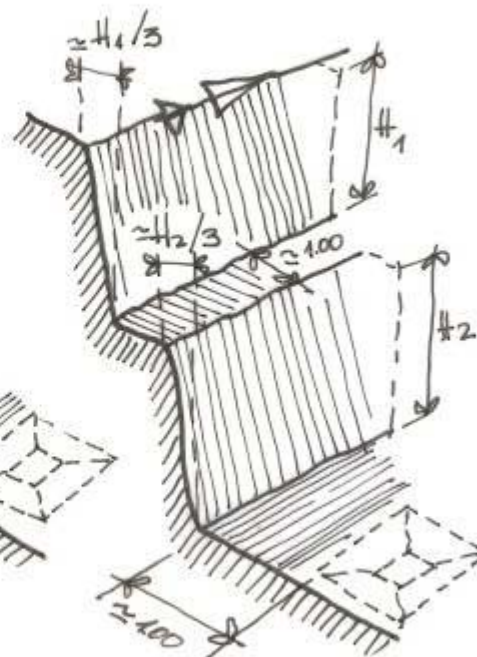
Σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να τοποθετηθούν και αγκύρια εδάφους.



(Σχ. 2.1)



(Σχ. 2.2)



(Σχ.2.3)

3- ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ - ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΩΝ

Οι **θεμελιώσεις** αποτελούν βασικά μέλη του φέροντος οργανισμού των κατασκευών, διότι μέσω αυτών εξασφαλίζεται η επιτυχής παραλαβή και μεταφορά των φορτίων στο έδαφος.

Εκτός από την ασφαλή και ομοιόμορφη στήριξη της κατασκευής στο έδαφος πρέπει ακόμη να εξασφαλισθούν οι οριζόντιες ωθήσεις (σεισμός) και οι καθιζήσεις του Φ.Ο.

Το είδος της θεμελίωσης διαμορφώνεται ανάλογα με την **αντοχή** του εδάφους και το **σύστημα** της φέρουσας κατασκευής.

Η **αντοχή** του εδάφους είναι βασική παράμετρος και καθορίζει το ανώτερο όριο αντοχής του εδάφους σε θλίψη.

Το όριο αυτό το ονομάζουμε **ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ** και είναι ο λόγος του φορτίου (**N**) προς την επιφάνεια (**A**) της θεμελίωσης **$\sigma = N/A$** .

Οι θεμελιώσεις από **οπλισμένο σκυρόδεμα** κατατάσσονται σε **τρεις βασικές** κατηγορίες

A- ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΠΕΔΙΛΑ (Σχ. 3.1)

B- ΠΕΔΙΛΟΔΟΚΟΙ (Σχ. 3.2)

Γ- ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΕΙΣ (Σχ. 3.3)

Διακρίνουμε επίσης τις ακόλουθες **ειδικές περιπτώσεις**, θεμελιώσεων, **με πασσάλους**, που εφαρμόζεται όταν έχουμε πολύ χαλαρά εδάφη, **τα ντουλάπια**, (μέθοδος υποθεμελίωσης) που συνήθως εφαρμόζονται σε κτίρια κατασκευασμένα από λίθους ή όταν πρόκειται να θεμελιώσουμε σε οικόπεδο με όμορα κτίσματα που τα θεμέλια του είναι σε υψηλότερη στάθμη από τα δικά μας καθώς επίσης και **τα αγκύρια**.

Τα **κύρια κριτήρια** επιλογής για το είδος της θεμελίωσης ορίζονται από τα μηχανικά χαρακτηριστικά του εδάφους, τις προβλεπόμενες καθιζήσεις που πρόκειται να πραγματοποιηθούν σε συνδυασμό με την δυσκαμψία της συνολικής ανωδομής και το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα κ.λ.π.

Οι θεμελιώσεις ανάλογα με την σύσταση του εδάφους μπορεί να είναι **επιφανειακές** ή σε **μεγάλο βάθος**.

Το **ελάχιστο βάθος** των θεμελίων από την επιφάνεια του εδάφους δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 1,00 μ.

Κατά την μελέτη του έργου εκτός από την παραπάνω αρχή πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη τα ακόλουθα:

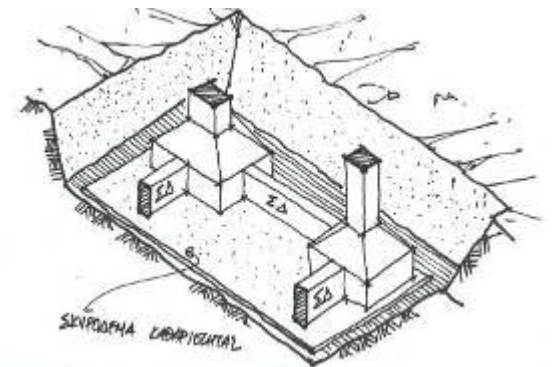
1-Η επιφάνειες επιρροής των πεδίων να μην αλληλεπικαλύπτονται διότι δημιουργούνται ανομοιόμορφες καθιζήσεις. (Σχ.3.4)

2-Και στους δύο άξονες οι αποστάσεις των υποστυλωμάτων θα πρέπει να είναι αρκετές για την ανάπτυξη των πεδίων. (Σχ.3-1)

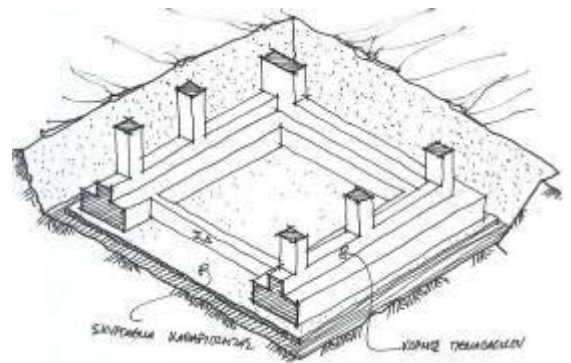
3-Τα πέδιλα που διαμορφώνουν την θεμελίωση πρέπει να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. (Σχ.3 4) (Η ισοσταθμεία θεμελίωση αποτελεί απαίτηση του αντισεισμικού κανονισμού, η ανισοσταθμία είναι ιδιαίτερα σοβαρό σφάλμα όταν δεν τηρούνται οι απαραίτητες αποστάσεις μεταξύ των πεδίων σχετικά με την επιρροή των δυνάμεων). (Σχ.3 4)

Τα **ανεξάρτητα πέδιλα** πρέπει απαραίτητως να συνδέονται μεταξύ τους με **συνδετήριες δοκούς** (Σ.Δ) οι οποίες παραλαμβάνουν τις οριζόντιες δυνάμεις.

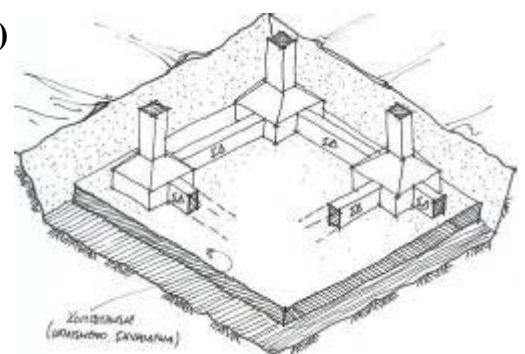
Επίσης οι συνδετήριες δοκοί περιορίζουν τις σχετικές μετακινήσεις οι οποίες είναι δυνατόν να εμφανισθούν κατά την διάρκεια του σεισμού.



(Σχ. 3.1)

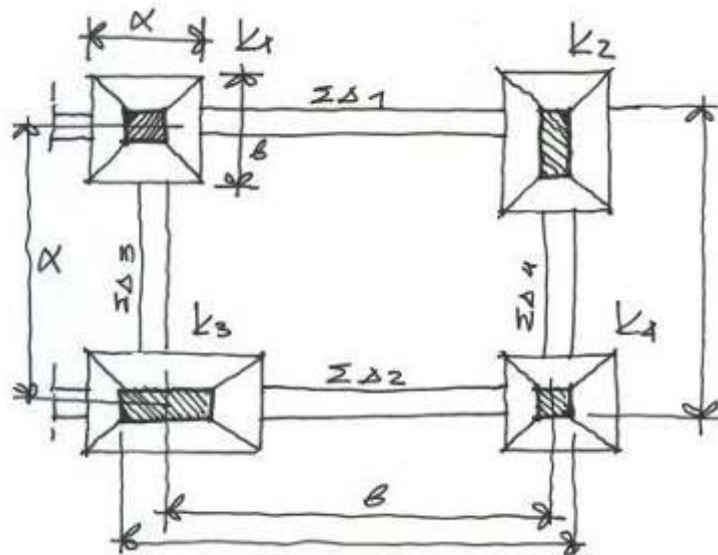


(Σχ. 3.2)



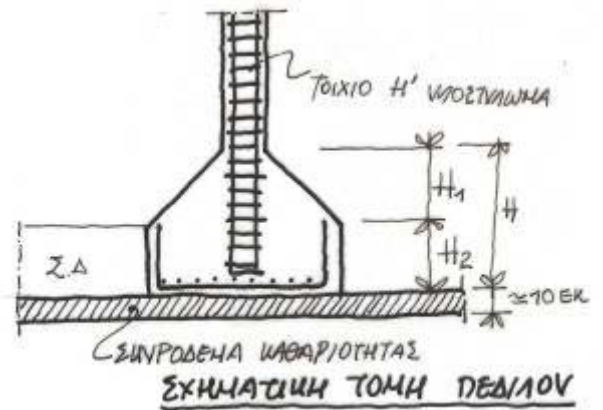
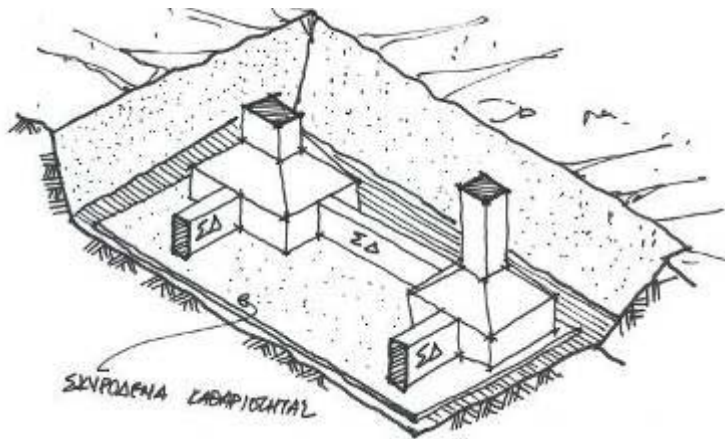
(Σχ. 3.3)

3/Α - ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΠΕΔΙΛΑ

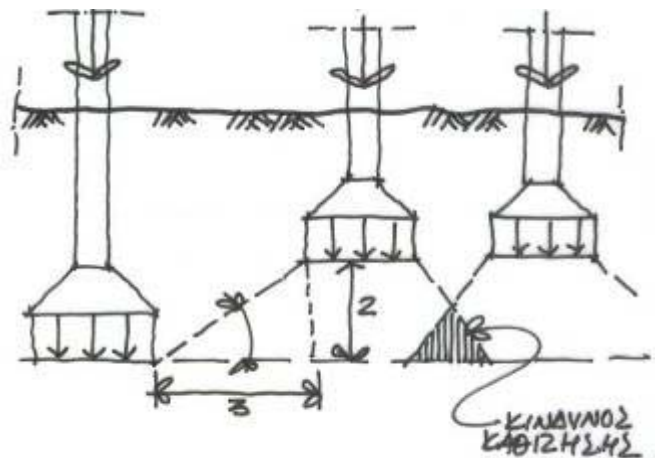
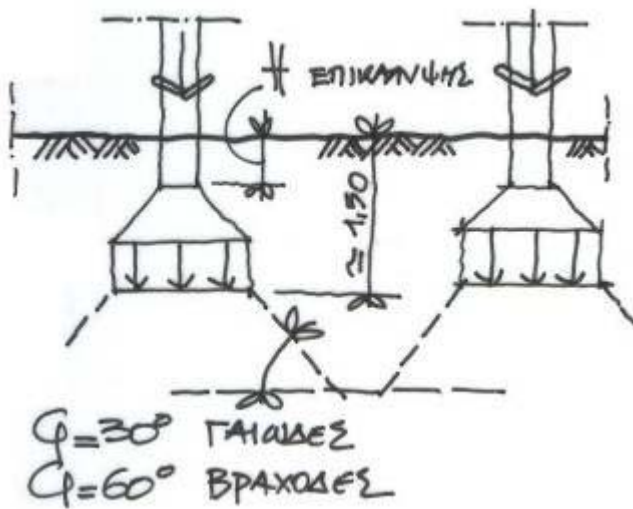


(α, β = αξονικές αποστάσεις ανάπτυξης πεδίων)

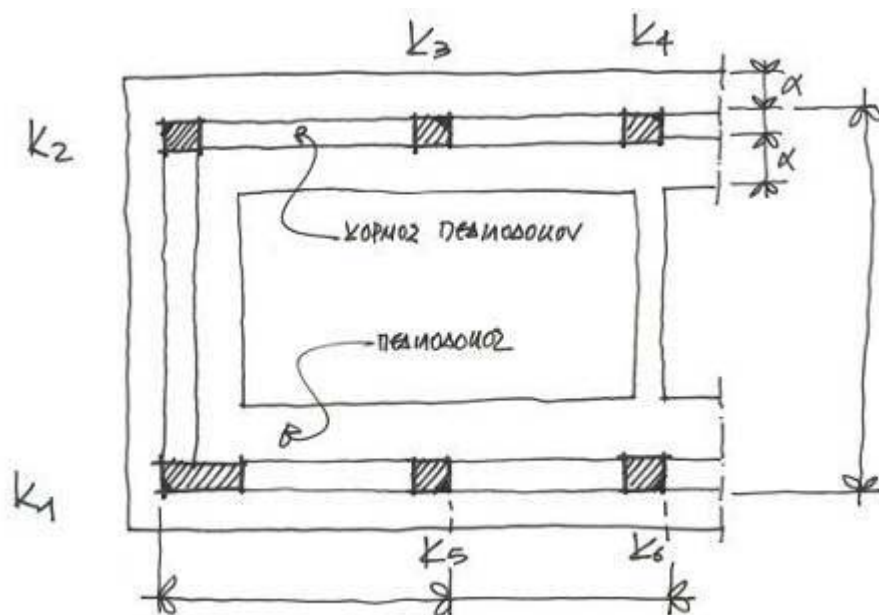
(Σχ.3 1)



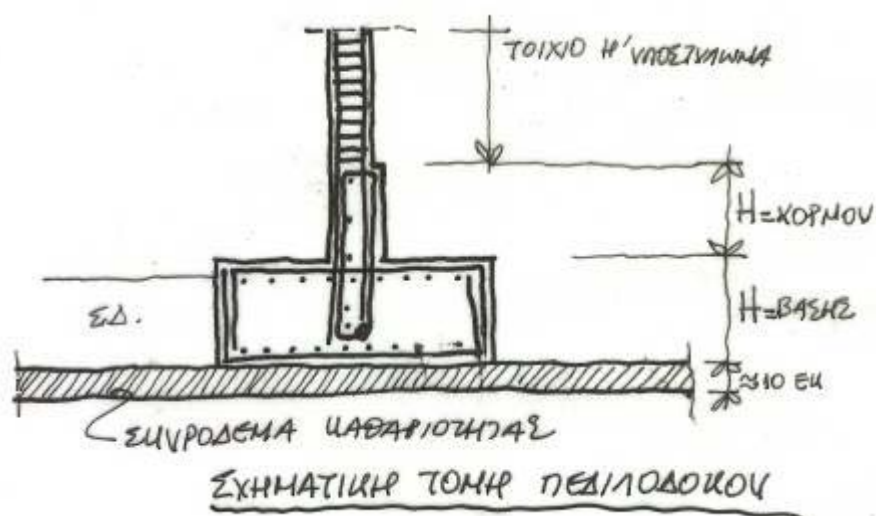
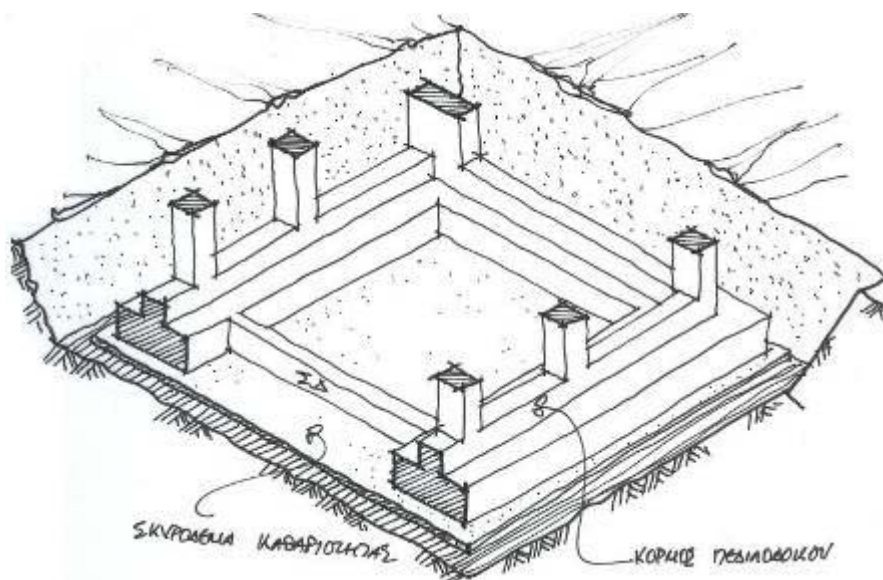
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΣΕ ΙΣΟΣΤΑΘΜΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΙΣΟΣΤΑΘΜΕΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ



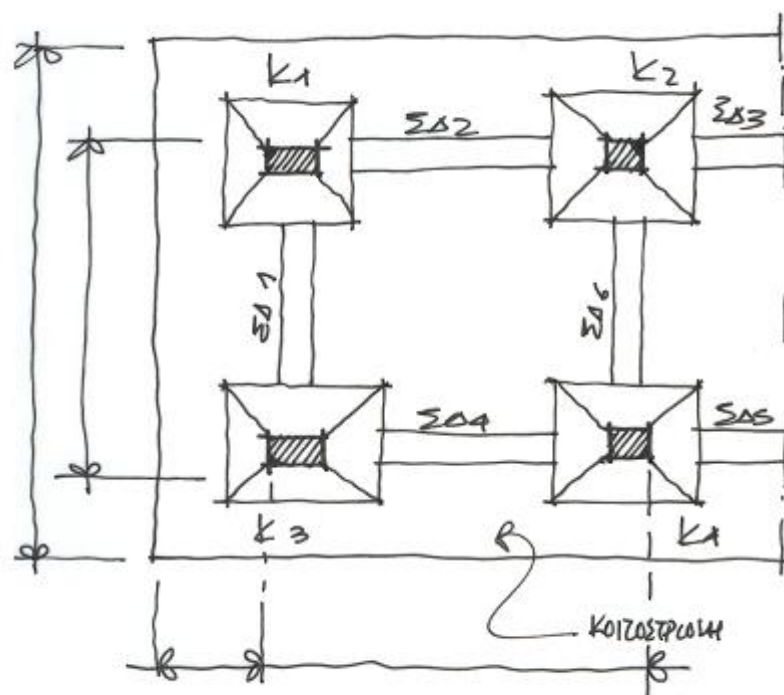
(Σχ.3.4)



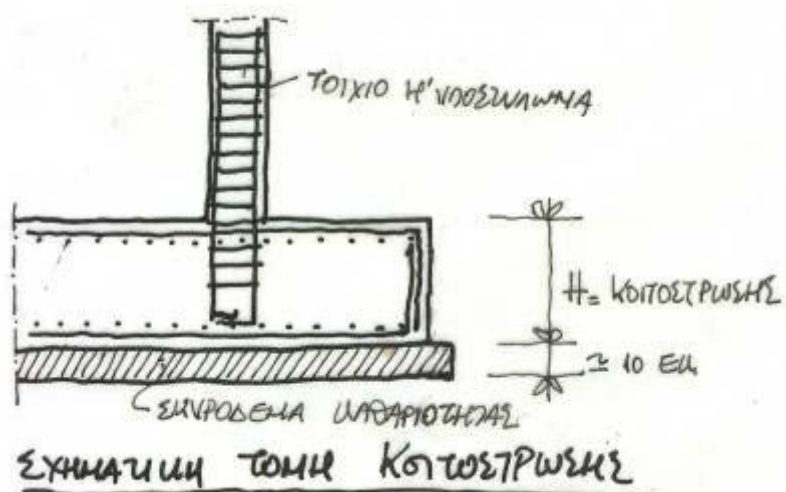
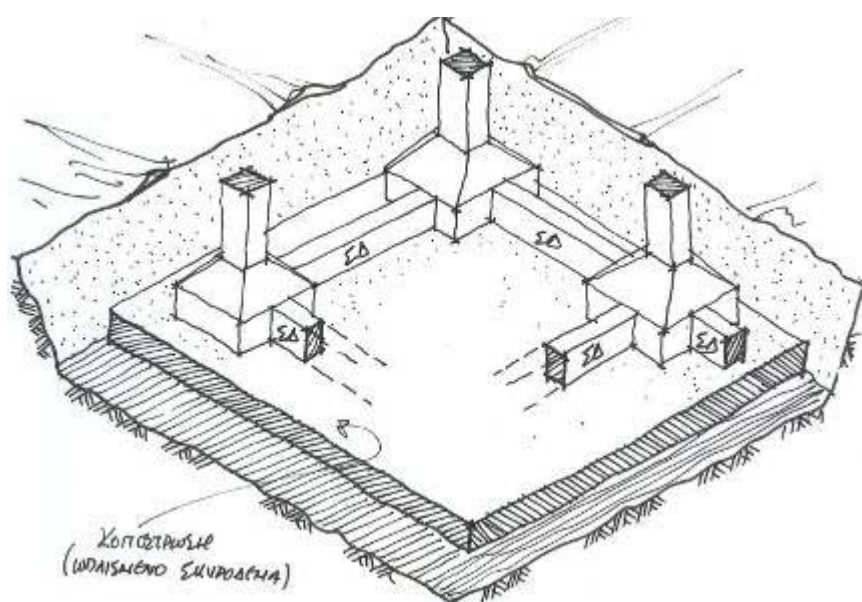
(Σχ.3.2)



3/Γ - ΚΟΙΤΟΣΤΡΩΣΕΙΣ

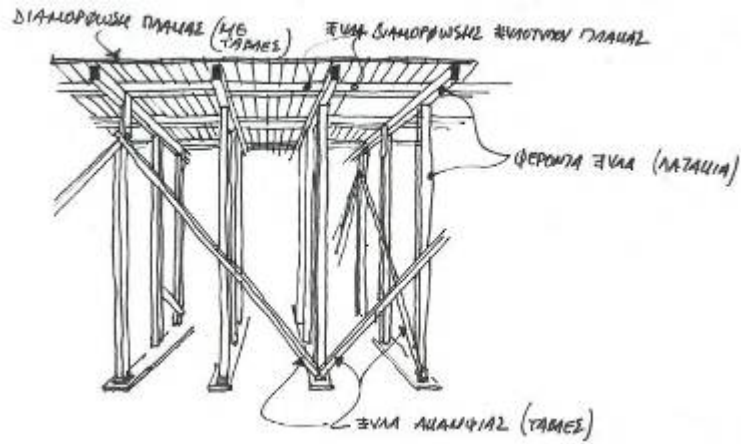


(Σχ 3.3)

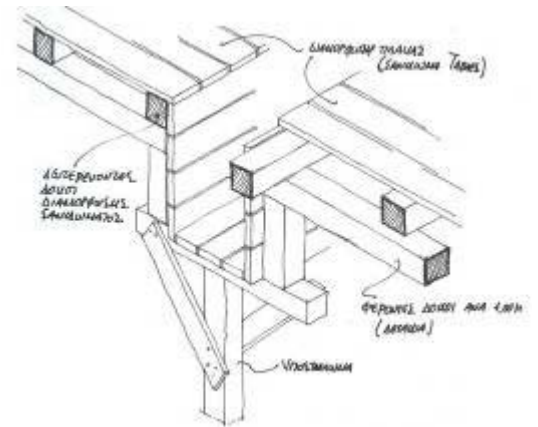


4- ΚΑΛΟΥΠΙΑ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

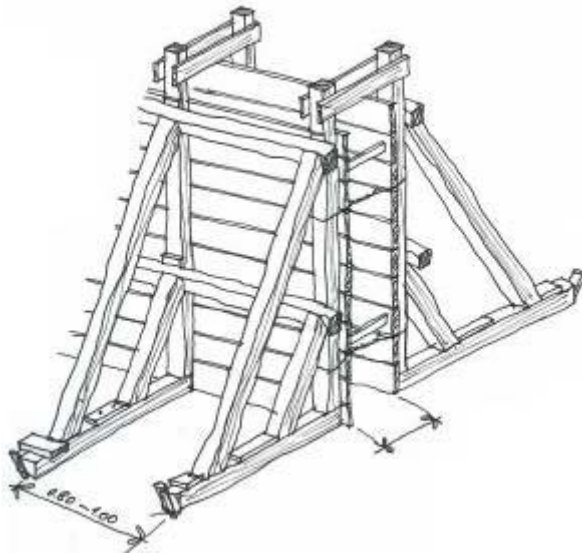
4.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΛΟΥΠΙΟΥ ΜΕ ΞΥΛΙΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ



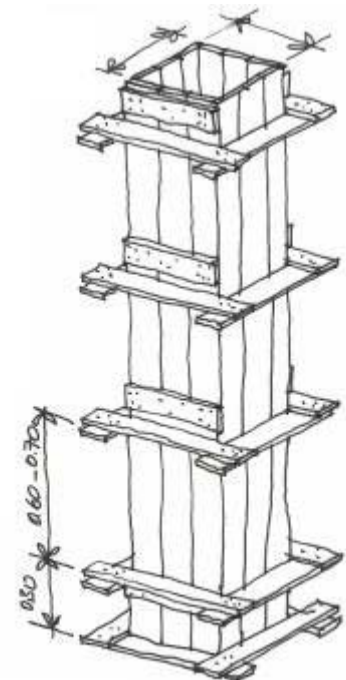
ΠΛΑΚΑ



ΔΟΚΟΣ

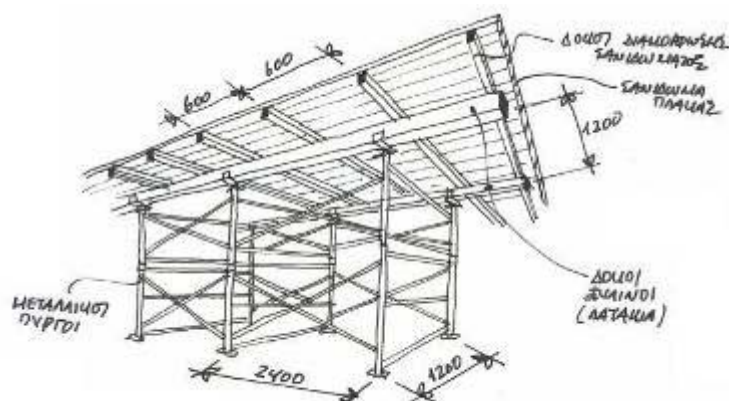


ΤΟΙΧΙΟ

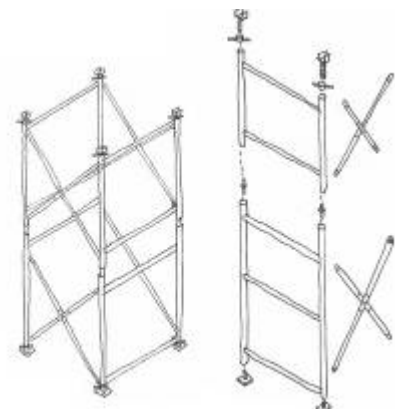


ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑ

4.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΛΟΥΠΙΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ



ΠΛΑΚΑ



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΩΝ

5- ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ Φ.Ο.

Ο φέρων οργανισμός αποτελεί κύριο συνθετικό στοιχείο το οποίο καθορίζει την μορφή του κτίσματος και προκύπτει από την γνώση των βασικών εννοιών της δομικής μηχανικής, των υλικών, την τεχνική, και την αισθητική, όπου προκύπτει ένα σύστημα από φέροντα στοιχεία τα οποία κατανέμουν τα βάρη της ύλης, διαμορφώνουν τους όγκους του κτίσματος και δημιουργούν μορφές οι οποίες έχουν στατική και αισθητική υπόσταση.

Ως φέροντα οργανισμό μιας κατασκευής ορίζουμε **το σύνολο των κατακόρυφων και οριζοντίων δομικών στοιχείων** που φέρουν και μεταφέρουν τα φορτία της κατασκευής με ασφάλεια στο έδαφος. Δηλαδή ένα σύνολο φορέων που διαμορφώνει τον βασικό σκελετό του κτίσματος το μορφοποιεί στον χώρο ανάλογα με το βασικό υλικό κατασκευής και το σύστημα δομής που χρησιμοποιεί. Επομένως ο Φ.Ο της κατασκευής αποτελείται από **κατακόρυφα και οριζόντια μέλη** τα οποία αποδίδουν **ΓΡΑΜΜΙΚΑ** και **ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ** δομικά στοιχεία. (Σχ. 5.1)

5.Α1/ ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στα γραμμικά δομικά στοιχεία υπάγονται τα **Υποστυλώματα**, οι **Δοκοί**, τα **Πλαίσια** και τα **Τόξα**. (Σχ. 5.2)

Τα υποστυλώματα είναι τα **κατακόρυφα** και οι δοκοί τα **οριζόντια στοιχεία**

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ οι δοκοί εδράζονται σε υποστυλώματα, τοιχία ή τοιχώματα.

Όταν οι συνδέσεις δοκών και υποστυλωμάτων ενισχυθούν και τις κάνουμε άκαμπτες τότε δημιουργούμε ένα σύστημα το οποίο συμπεριφέρεται ως ενιαίο σύνολο και ονομάζεται Πλαίσιο.

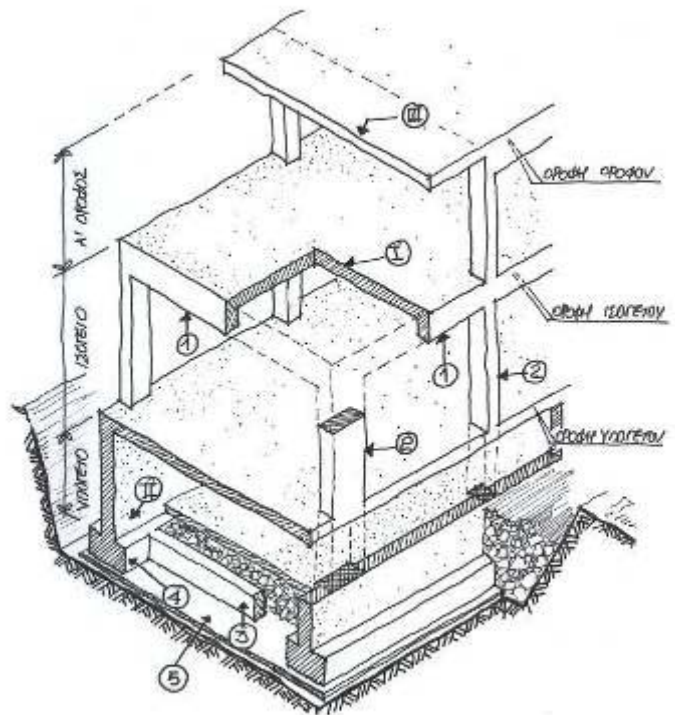
Τα πλαίσια χρησιμοποιούνται κυρίως για να γεφυρώσουν στατικά ανοίγματα που ξεπερνούν τα 8,0 μ.

5.Α2/ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

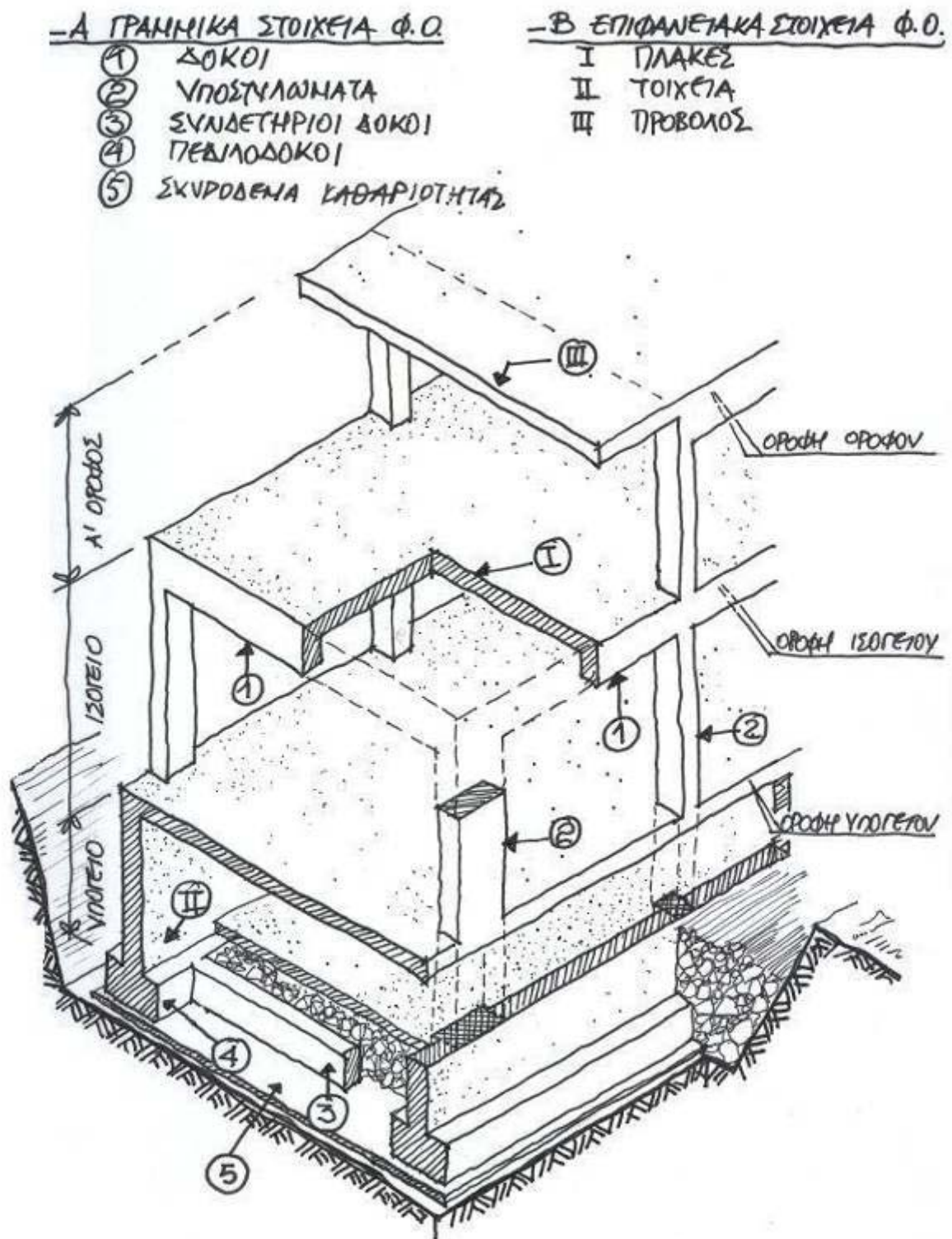
Στα επιφανειακά δομικά στοιχεία υπάγονται οι **Πλάκες**, τα **Τοιχώματα**, οι **Θόλοι** και τα **Κελύφη**. (Σχ. 5.3)

Οι πρόβολοι άλλοτε είναι **γραμμικά** και άλλοτε **επιφανειακά** στοιχεία του Φ.Ο **ανάλογα με την θέση του και τη σύνδεση του με τα υπόλοιπα φέροντα μέλη της κατασκευής**.

Ο πρόβολος συνδέεται και στηρίζεται με το ένα του άκρο στους άλλους φορείς ενώ το υπόλοιπο μέρος του προβάλλεται στον χώρο. (Σχ 5.4)

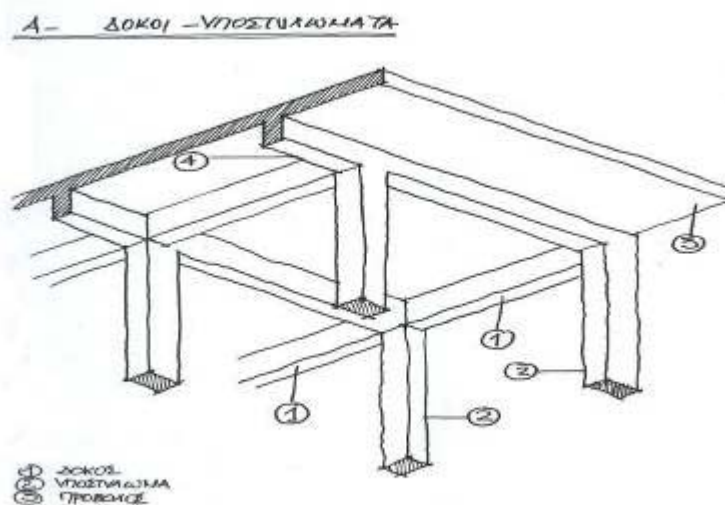


5-1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΕΡΟΝΤΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.



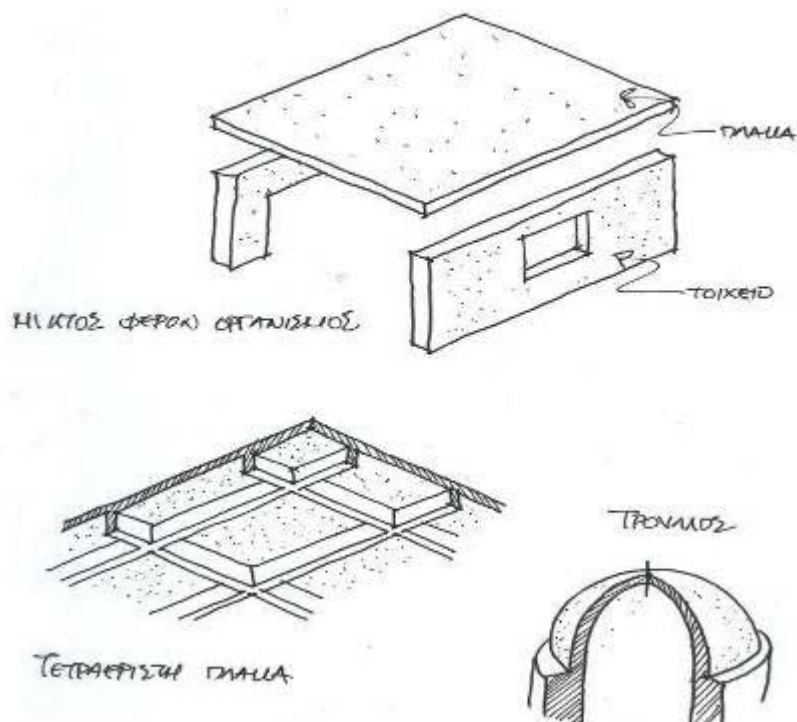
(Σχ.5.1)

5-A1 ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ



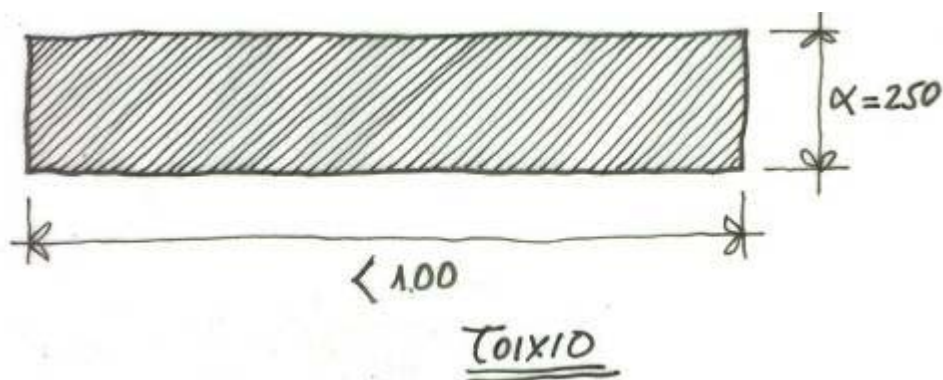
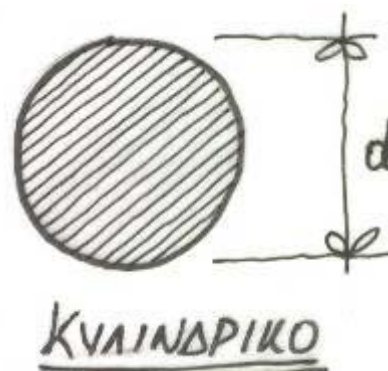
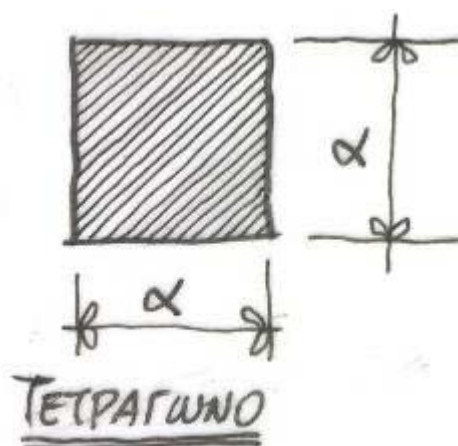
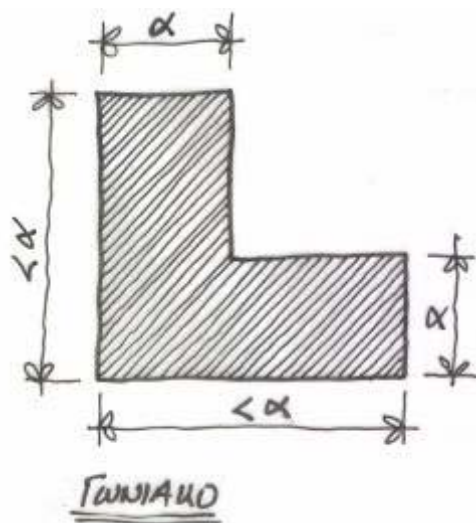
(Σχ.5.2)

5-A2 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

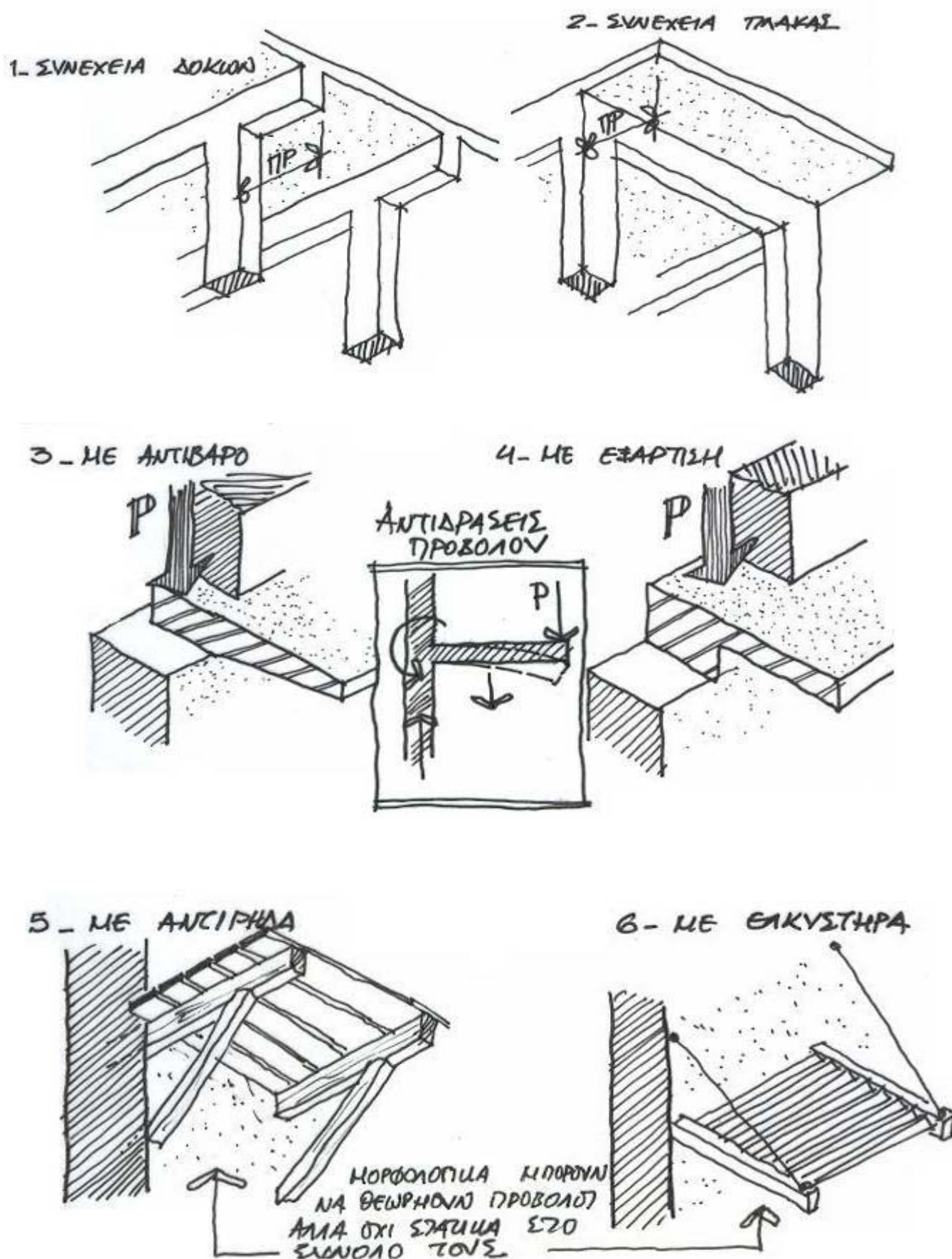


(Σχ.5.3)

5-A3 ΒΑΣΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ



5-A4 ΠΡΟΒΟΛΟΙ – ΠΡΟΕΞΕΧΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ



(Σχ 5.4)

6- ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η μελέτη μιας κατασκευής περιλαμβάνει εκτός από τα *γενικά σχέδια* (κατόψεις, όψεις, τομές) και μια σειρά *κατασκευαστικών λεπτομερειών*.

Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες συνδυάζονται κατά ομάδες ανάλογα με το είδος της κατασκευής στο οποίο ανταποκρίνονται.

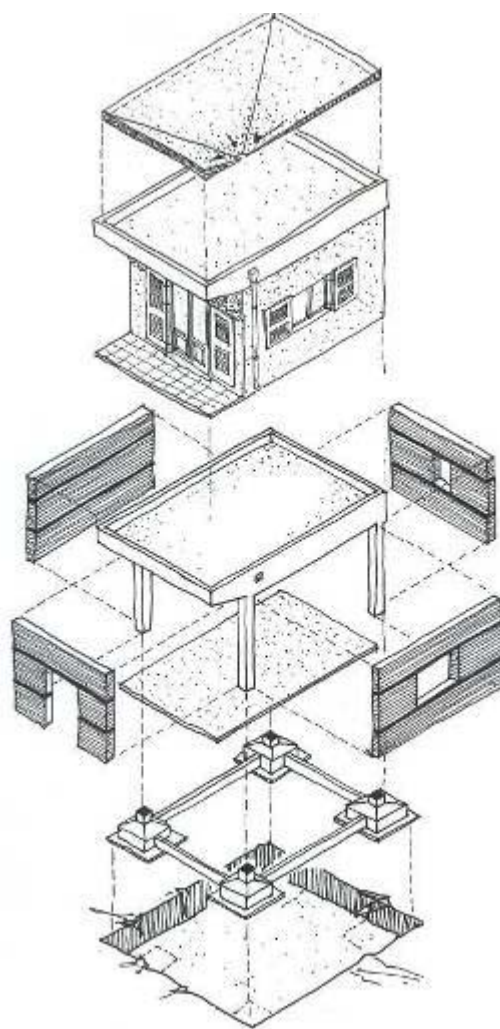
Κάθε κατασκευαστική λεπτομέρεια πρέπει να είναι με *ΑΚΡΙΒΕΙΑ* σχεδιασμένη ,ελεγμένη, διαστασιολογημένη και με αναφορά στα γενικά σχέδια .

Για να έχουμε μια *ολοκληρωμένη μελέτη* και ένα όσο το δυνατόν σωστότερο τελικό αποτέλεσμα κατασκευής πρέπει στο στάδιο της μελέτης να εντοπίζονται όλα τα κατασκευαστικά προβλήματα τα οποία μπορεί να παρουσιασθούν στην πορεία της κατασκευής του έργου.

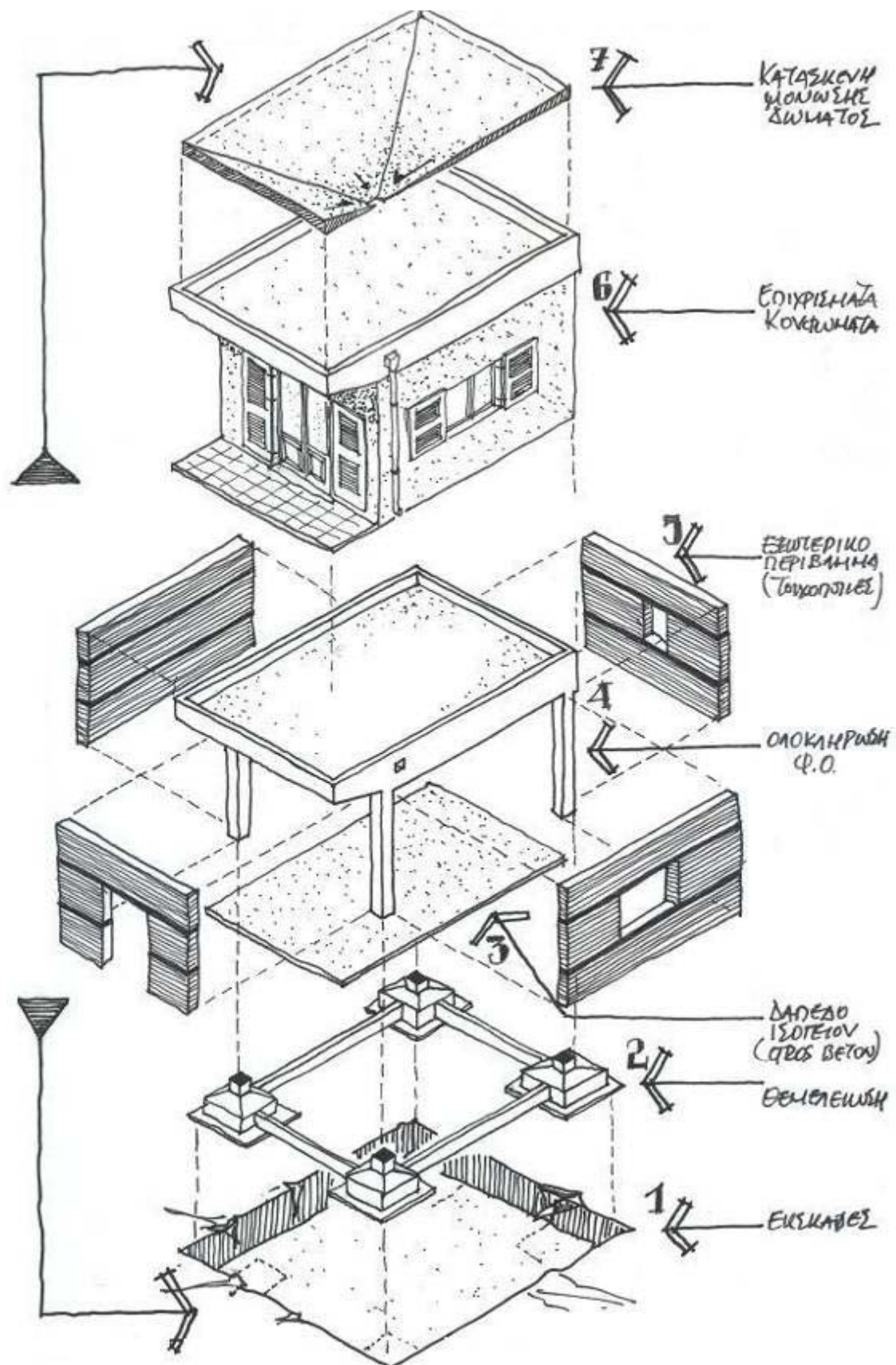
Ένα άλλο βασικό θέμα που πρέπει να μελετηθεί σωστά για την ολοκλήρωση του έργου είναι ο *προγραμματισμός των εργασιών*.

Τα στάδια που ακολουθούμε για την κατασκευή του έργου είναι τα ακόλουθα: **.(Σχ.6.1)**

- 1.Χάραξη περιγράμματος εκσκαφών
- 2.Εκσκαφές
- 3.Αντιστηρίξεις εδάφους (αν χρειάζεται)
- 4.Κατασκευή θεμελίων
- 5.Ολοκλήρωση Φ.Ο
- 6.Επιχώσεις
- 7.Εξωτερικό περίβλημα(Τοιχοποιίες)
- 8.Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- 9.Υδραυλικές εγκαταστάσεις
- 10.Κατασκευή δώματος
(μονώσεις, η στέγη)
- 11.Επιχρίσματα
- 12.Δάπεδα
- 13.Κούφωμα
- 14.Τελειώματα (περιβάλλον χώρος
κ.λ.π)



6-Α ΑΝΑΛΥΣΗ ΦΑΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ



(Σχ 6.1)

7- ΧΑΡΑΞΗ ΡΥΣΕΩΝ ΣΤΑ ΔΩΜΑΤΑ

Τα δώματα ανάλογα με την τελική τους διαμορφωμένη επιφάνεια τα κατατάσσουμε σε **BATA** και **MH BATA**.

Βασικές παράμετροι κατά την μελέτη για ένα ορθό κατασκευαστικά αποτέλεσμα ενός δώματος είναι:

A/ Η σωστή απορροή των ομβρίων υδάτων

B/ Η στεγανοποίηση

Γ/ Η θερμομόνωση .

ΧΑΡΑΞΗ ΡΥΣΕΩΝ

Η οριζόντια επιφάνεια ενός δώματος πρέπει να διαμορφώνετε κατάλληλα σε επιμέρους τεμνόμενα επίπεδα με κλίσεις από **2%** έως **4%** που θα κατευθύνουν τα νερά της βροχής στις υδρορροές.

Το σύνολο των επιπέδων του δώματος εξαρτάτε από το σχήμα της κάτοψης και τα σημεία απορροής.

Οι κλίσεις των επιπέδων δεν πρέπει να είναι μεγάλες διότι έτσι **αυξάνεται το τελικό κατασκευαστικό πάχος** και επιβαρύνεται με πρόσθετα φορτία η κατασκευή.

Η απορροή των ομβρίων υδάτων στα επίπεδα δώματα γίνεται μέσω των ρύσεων σε κατακόρυφες υδρορροές που στην συνέχεια μεταφέρονται στο αποχετευτικό δίκτυο, στο πεζοδρόμιο ή ελεύθερα στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.

Οι ρύσεις οδηγούν τα νερά στις λεκάνες συλλογής (μεταλλικές γαλβανισμένες ή πλαστικές P.V.C), οι οποίες είναι πολύ καλά μονωμένες για να προστατέψουν την κατασκευή από τα συγκεντρωμένα νερά.

Ο αριθμός των υδρορροών είναι ανάλογος των m^2 της επιφάνειας του δώματος και του ύψους της βροχής **cm ανά h** .

Ελάχιστος αριθμός υδρορροών είναι 2 ανά $100m^2$ και η διατομή τους πρέπει να έχει την αντιστοιχία **$1m^2 = 5χιλ.$**

Ένα απλό γεωμετρικό παράδειγμα σε ένα ορθογώνιο δώμα θα μας βοηθήσει να καταλάβουμε την μέθοδο της χάραξης. **(Σχ.7.1)**

Έστω ότι έχουμε τρία επίπεδα

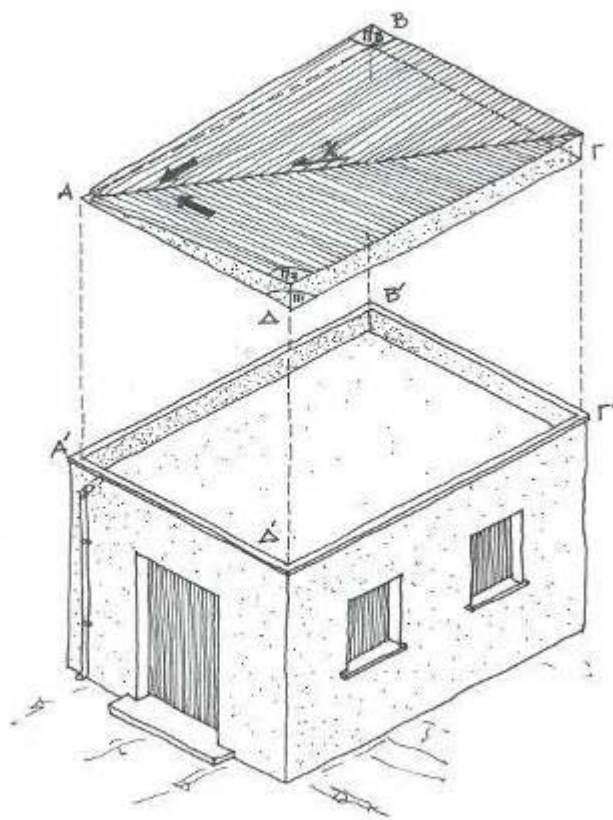
Π1, Π2, Π3 και την οριζόμενη απ' εμάς θέση της υδρορροής (σημείο **A**)

Υπερυψώνουμε τα ευθύγραμμα τμήματα

Γ-Δ του επιπέδου **Π2** και **Γ-Β** του επιπέδου **Π3** , (το σημείο **A** παραμένει στο 0,00) ανάλογα με την κλίση που πρέπει να εφαρμόσουμε .

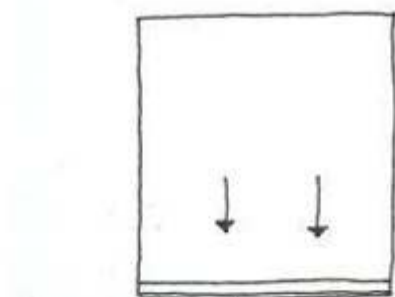
Τα επίπεδα **Π2** και **Π3** τέμνονται στο ευθύγραμμο τμήμα **A-B** και διέρχονται από τι ίδιο σημείο **A** που βρίσκεται η υδρορροή .

Με την απλή αυτή εφαρμογή μπορούμε να επιλύσουμε οιαδήποτε μορφή κάτοψης.

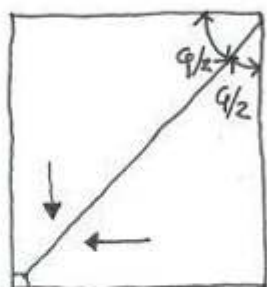


(Σχ.7.1)

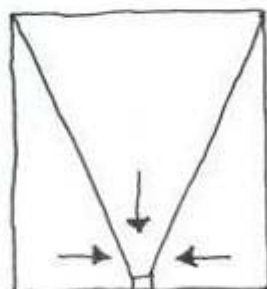
7-A ΤΥΠΙΚΕΣ ΧΑΡΑΞΕΙΣ ΚΛΙΣΕΩΝ



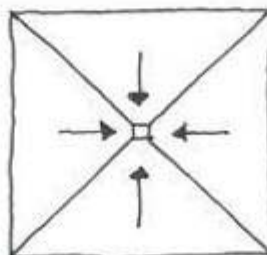
ΜΟΝΟΡΙΧΤΗ (ΜΕ ΙΟΝΥΣ)



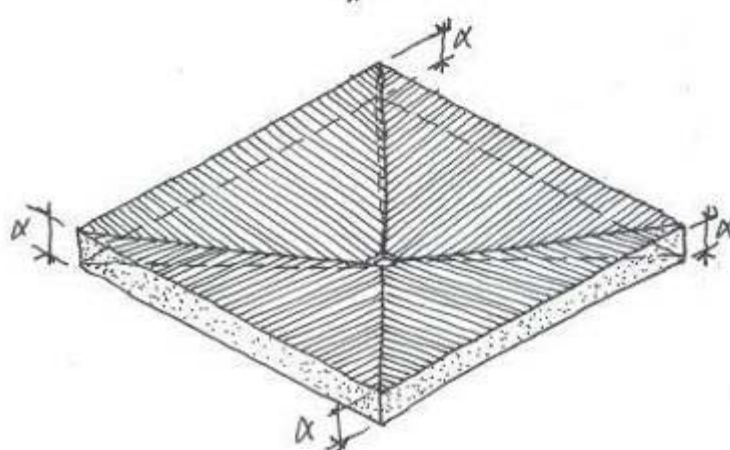
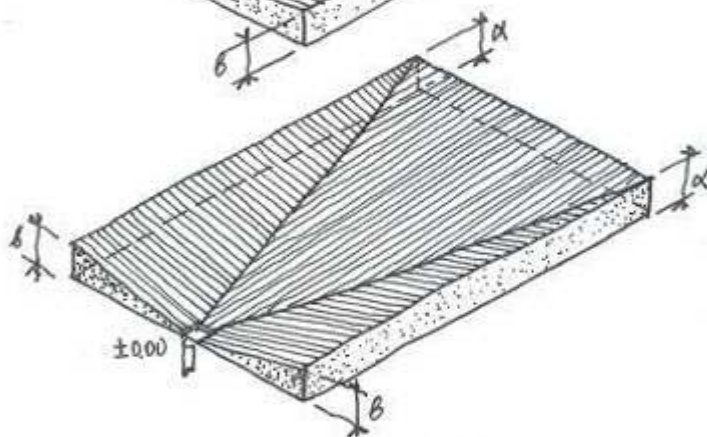
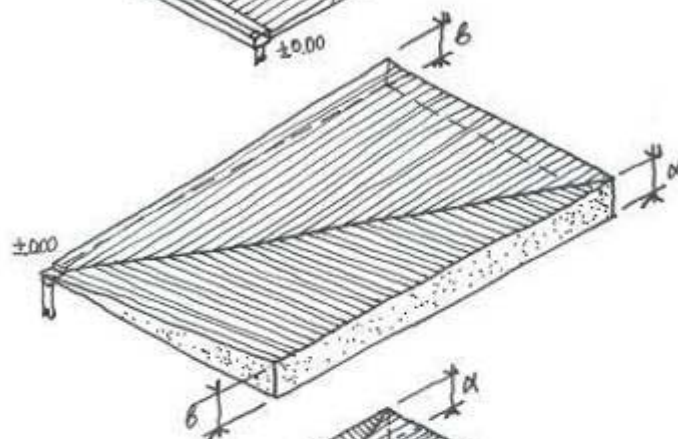
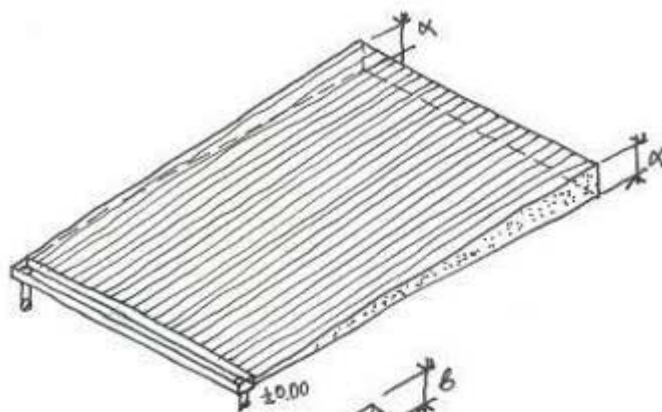
ΔΙΡΙΧΤΗ



ΤΡΙΡΙΧΤΗ



ΤΕΤΡΑΡΙΧΤΗ



(Σχ.7.2)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Οικοδομική Μέρος Α **Κυπριανού Μπίρη** Ε.Μ.Π. Αθήνα 1977
2. Θέματα Οικοδομικής **Ε.Μ.Π.** εκδ. Συμμετρία 1993
3. Αρχιτεκτονική Τεχνολογία **Ν. Τσινίκας** εκδ. University Studio Press Θεσσαλονίκη 1987
4. Κατασκευή κτιρίων σύνθεση και τεχνολογία **Χ. Αθανασόπουλος** εκδ. Παπασωτηρίου Αθήνα 1984
5. Κτιριακές κατασκευές **H. Schmitt-A. Heene** εκδ. Μ. Γκιούρδας Αθήνα 1988
6. Η φέρουσα κατασκευή στην αρχιτεκτονική **M. Salvadori – R. Heller** Αθήνα 1981
7. Οι στέγες στην οικοδομή σαν μορφολογικά και φέροντα στοιχεία **Π. Ιωαννίδη** Αθήνα 1983
8. Σημειώσεις Οικοδομικής 1 **Α.Π.Θ.** εκδ. Κυριακίδη Θεσσαλονίκη 1979
9. Οικοδομική τεχνολογία **Α. Ζαχαριάδης** εκδ. Παρατηρητής Θεσσαλονίκη 1993
10. Beton Kalender Τόμος 1 εκδ. Μ. Γκιούρδας Αθήνα 1983
11. Αρχιτεκτονική μορφή και στατική λειτουργία **Α. Ζάννος** εκδ. Ε.Μ.Π. Αθήνα 1983
12. Tehnicar gradevinski prirucnik **M. Visnjic** Gradevinski Fakultet Beograd 1984
13. Zgradarstvo **Z. Popovic** Gradevinski Fakultet Beograd 1984
14. Ευπαθή σημεία Τόμος 1 **Schild-Oswald-Rogier-Schweikert** εκδ. Μ. Γκιούρδας Αθήνα 1997
15. Building construction illustrated **F. Ching** N. York 1975