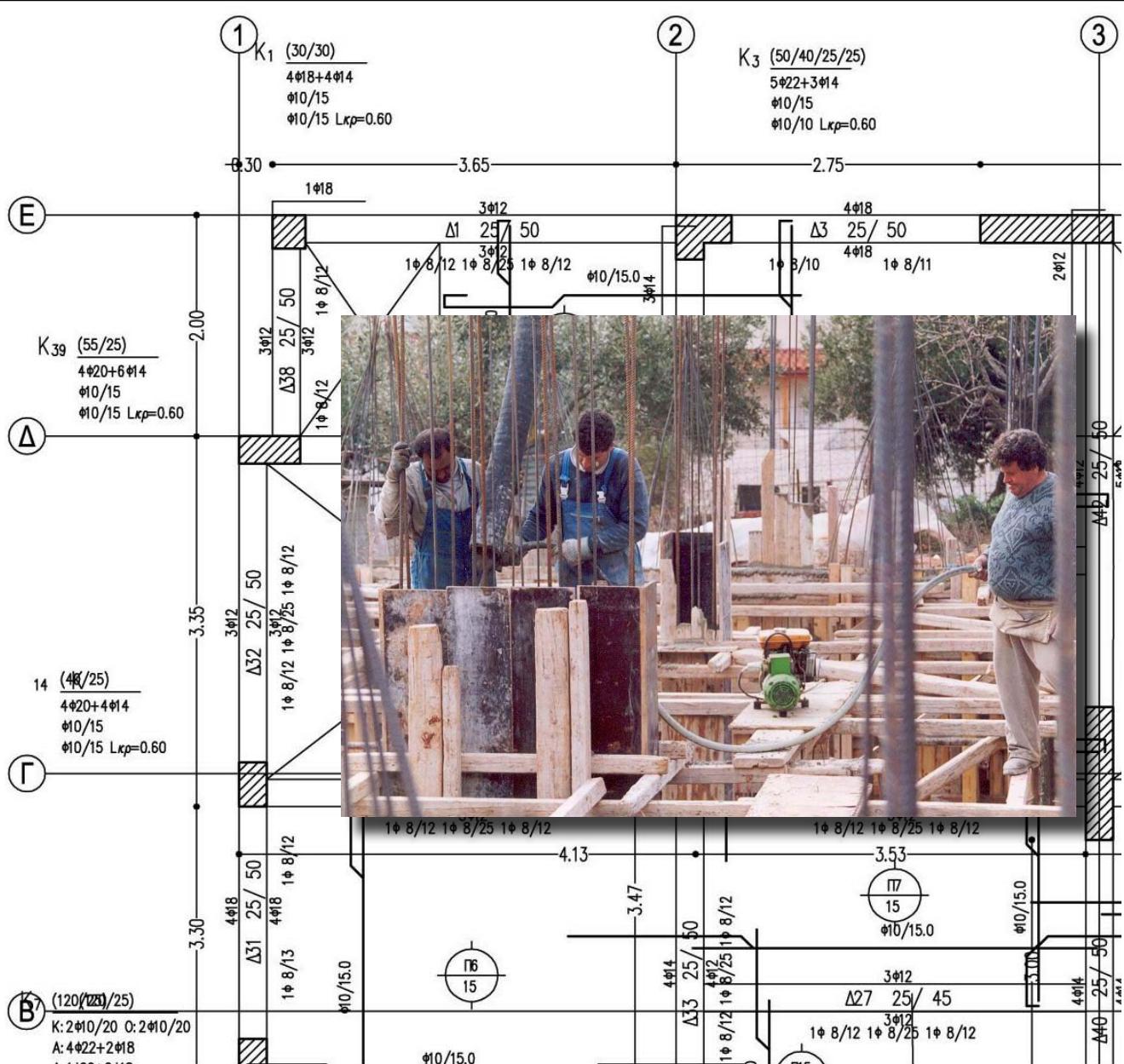


ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΡΕΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ



Επιμέλεια τεύχους σημειώσεων: Παναγιώτης Βασιλάτος - Λέκτορας ΕΜΠ
Αθήνα 2010

ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΟΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΦΟΡΕΩΝ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ



Οικοδομική Ι - Εξάμηνο 3 - Οκτώβριος 2010 - Επιμέλεια Τεύχους: Παναγιώτης Βασιλάτος Λέκτορας ΕΜΠ
[Ευχαριστώ για την βοήθεια και τις πολύτιμες υποδείξεις τους Ε. Πανταλέων, Καθηγητή και τον Μ. Μάνιο, Δ.Υ.]

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ

Το παρόν εγχειρίδιο αναφέρεται στην σχεδίαση συμβατικών φορέων από οπλισμένο σκυρόδεμα ώστε να είναι σε θέση οι σπουδαστές να εκτιμήσουν με αρκετή ακρίβεια τα γεωμετρικά μεγέθη των φερόντων στοιχείων και δεν επεκτείνεται σε κατασκευές με χρήση ειδικής τεχνολογίας όπως είναι οι προεντεταμένοι φορείς ή τα κελύφη, καθώς και σύμμεικτες κατασκευές από στοιχεία σκυροδέματος και δομικού χάλυβα. Επίσης δεν γίνεται αναφορά σε ειδικές θεμελιώσεις.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η διαστασιολόγηση των φορέων που προτείνεται, δίνει μόνο τα απαιτούμενα μεγέθη για την σύνταξη της αρχιτεκτονικής προμελέτης και σε καμία πρίπτωση δεν υποκαθιστά τους κανονισμούς και τον στατικό υπολογισμό για τον οποίο αποκλειστικά αρμοδιός είναι ο Στατικός.

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΦΕΡΟΝΤΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ.

Η απόσταση στην οποία τοποθετούμε τα υποστυλώματα προσδιορίζεται από την αρχιτεκτονική μελέτη και εξαρτάται από την ποιότητα του σκυροδέματος και του χάλυβα που θα χρησιμοποιήσουμε, καθώς και από τα φορτία τα οποία θα εφαρμοσθούν.

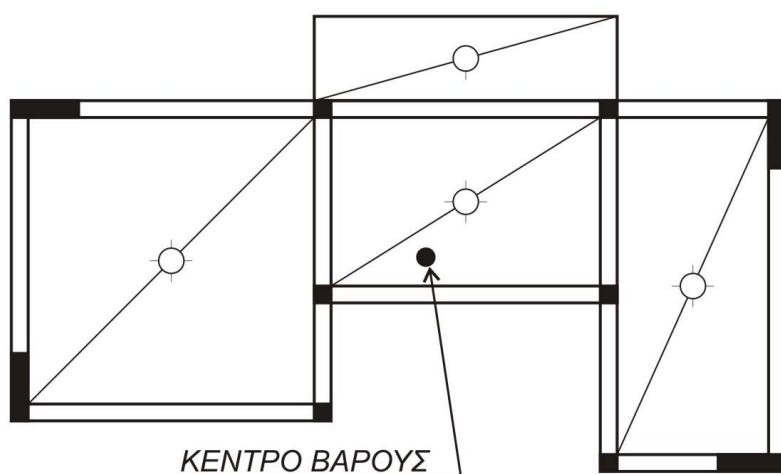
Για την σχεδίαση των υποστυλωμάτων και τα μεγέθη των πλακών σημειώνεται πως μία οικονομική επιλογή συμβατικής κατασκευής είναι μέχρι 8,00μ. έως 10,00μ.

Όταν σχεδιάζουμε τον ξυλότυπο προτείνεται η χάραξη αξόνων κατασκευαστικού κανάβου και η εφαρμογή ενός συστήματος καρτεσιανών συντεταγμένων που αποτελεί και το σταθερό σύστημα αναφοράς όλων των δομικών στοιχείων.

Ως σύμβαση θεωρούμε τον συμβολισμό της μορφής (X, Y) όπου η τιμή του οριζόντιου άξονα X γράφεται πρώτη και η τιμή του κατακόρυφου Y γράφεται δεύτερη.

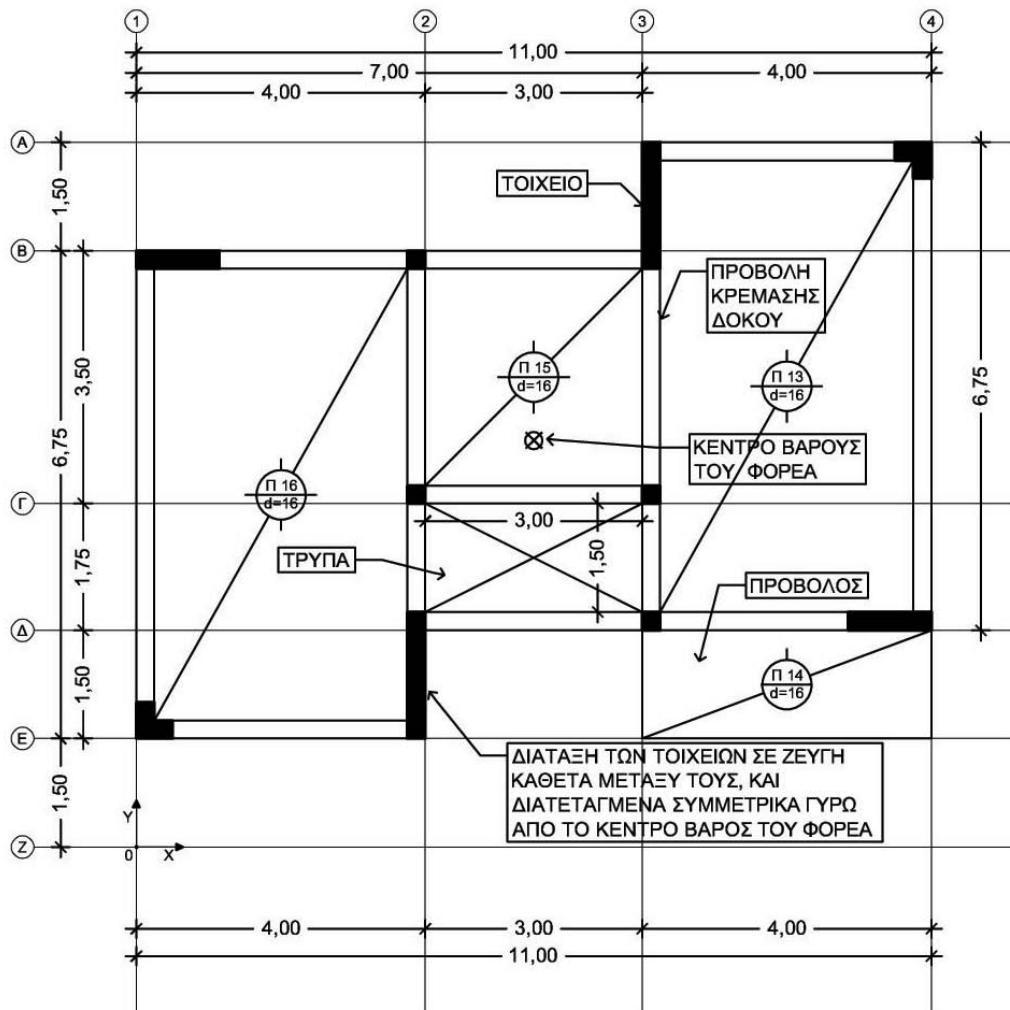
Σε περίπτωση σεισμού πρέπει ο φορέας να εξασφαλιστεί έναντι μετακίνησης και έναντι στροφής. Κατά τον κανονισμό απαιτούνται σε κάθε κύρια διεύθυνση τουλάχιστον δύο μη συνεπίπεδα τοιχώματα.

**Τα τοιχώματα αυτά πρέπει να είναι 'κανονικά' τοποθετημένα, όχι κατ' ανάγκη συμμετρικά, συνήθως είναι πολύ ικανοποιητικό να τοποθετηθούνται αντισυμμετρικά.
Αποτελεί σημαντική επιδίωξη η τοποθέτηση των τοιχωμάτων επί της περιμέτρου.**

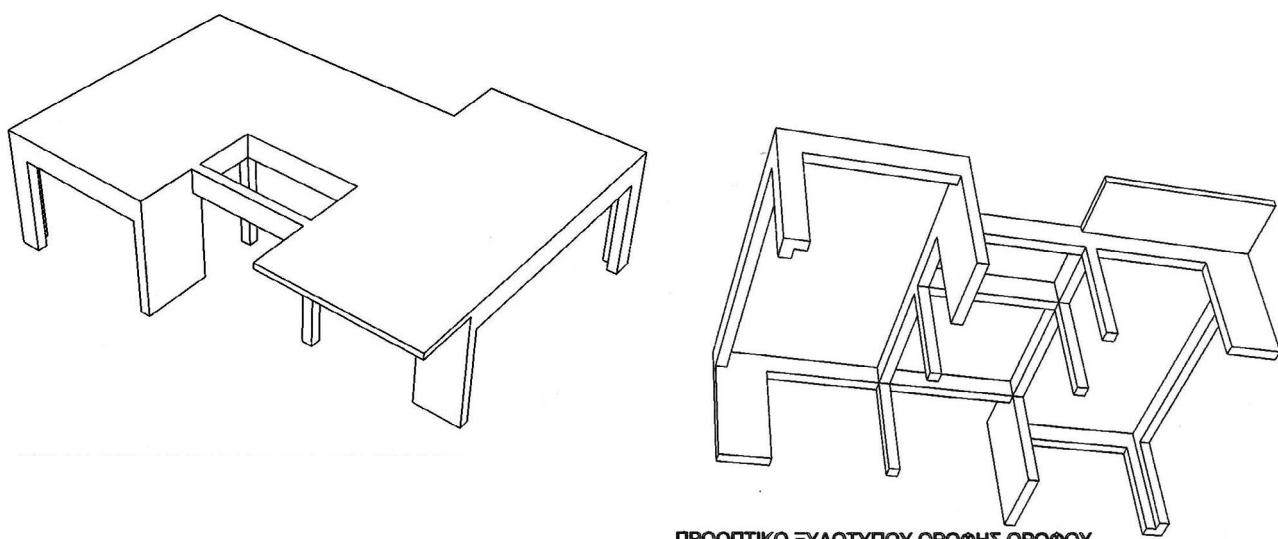


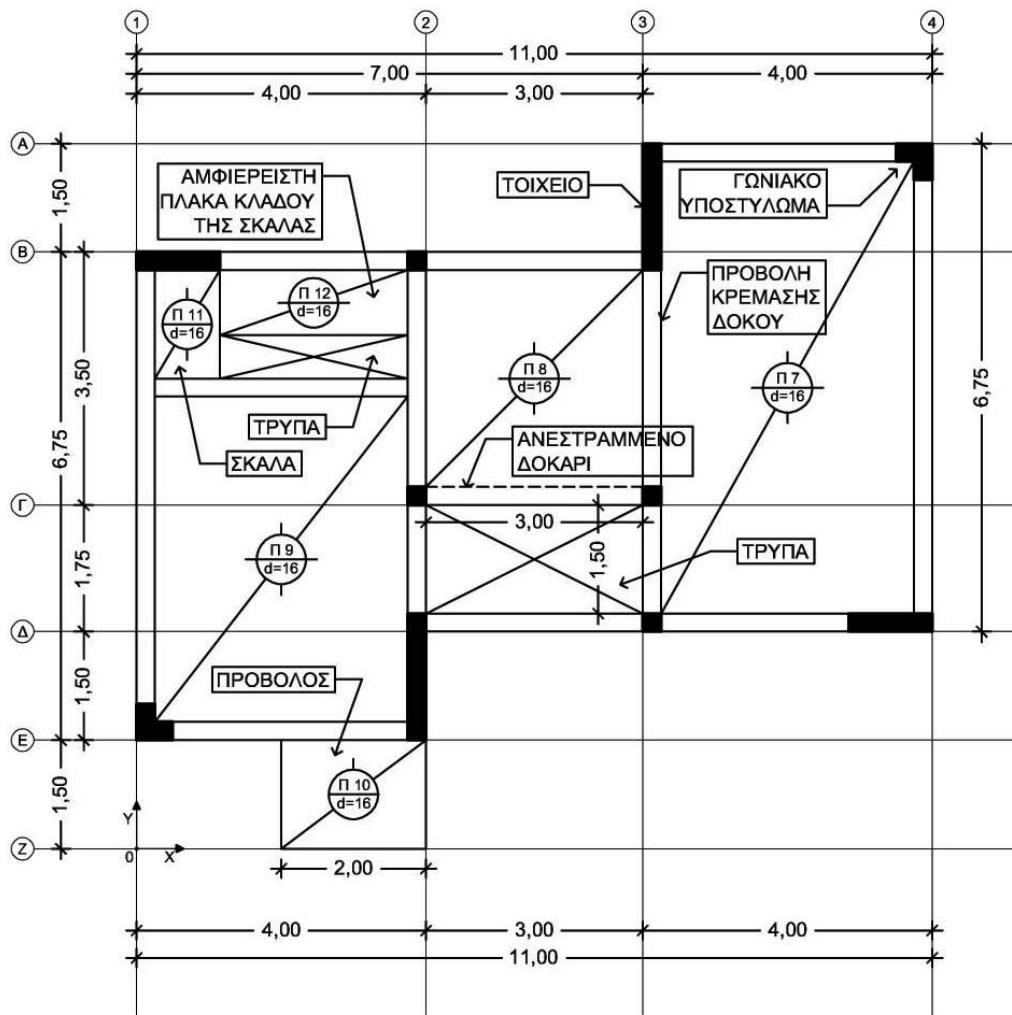
Στα σχήματα που ακολουθούν δίνεται ένα παράδειγμα μίας διώροφης οικοδομής με υπόγειο, ο τρόπος με τον οποίο σχεδιάζονται οι ξυλότυποι, καθώς και όλα τα ενδεικτικά στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτούς εκτός από τους οπλισμούς.

Στα αξονομετρικά σκαριφήματα που συνοδεύουν τις κατόψεις απεικονίζεται το αντίστοιχο τμήμα του φέροντα οργανισμού που αναφέρεται το σχέδιο.

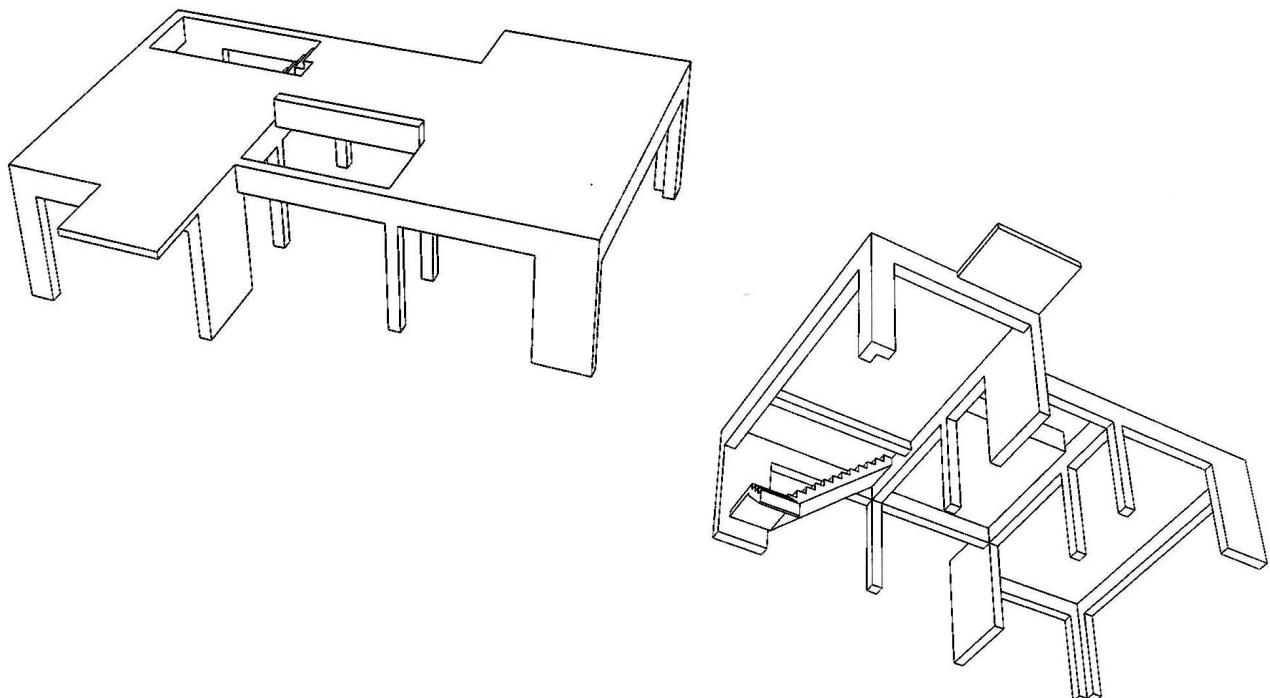


ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΗΣ Α' ΟΡΟΦΟΥ

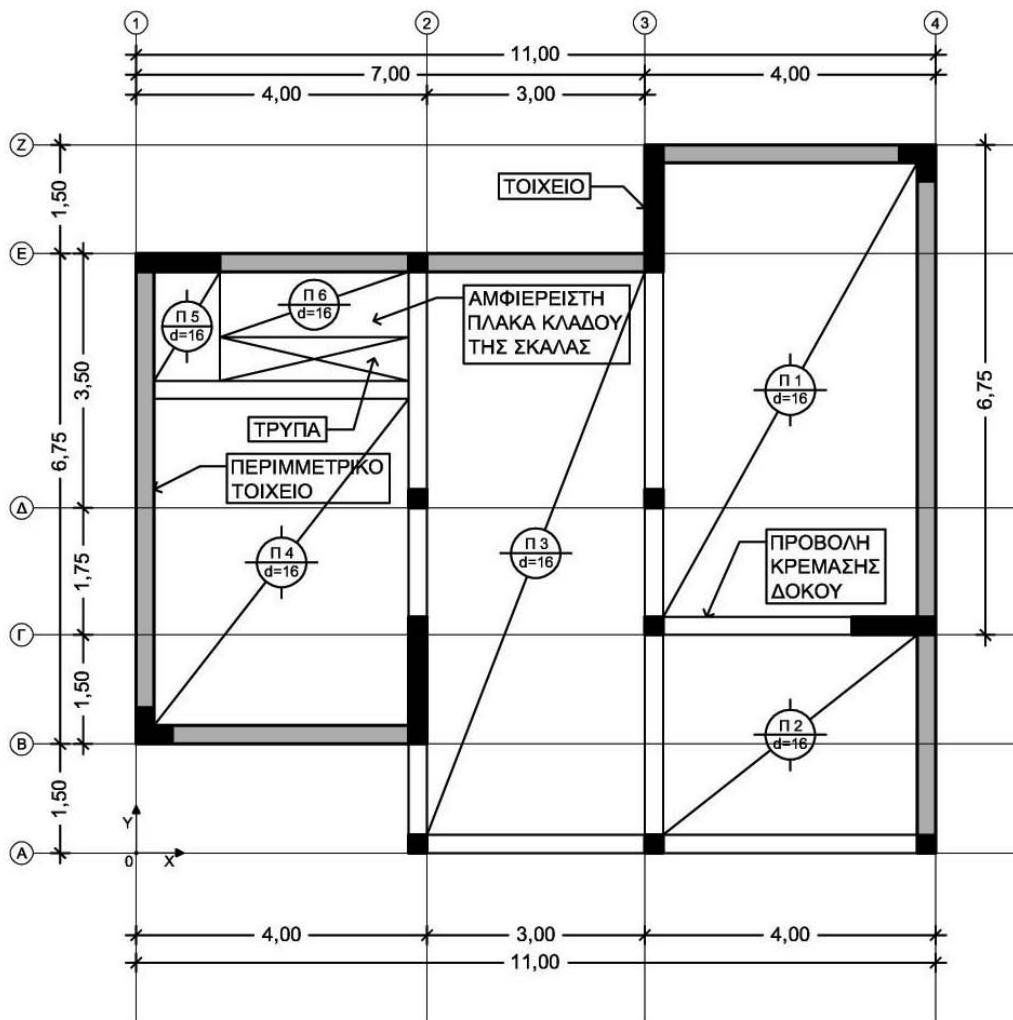




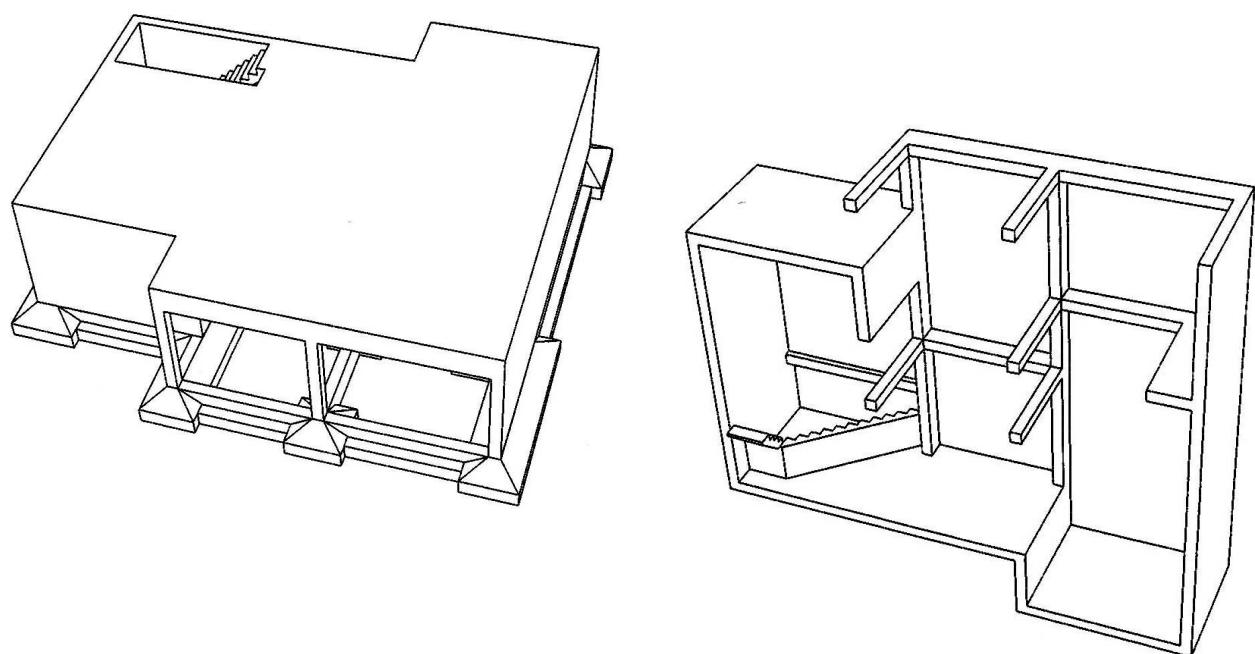
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



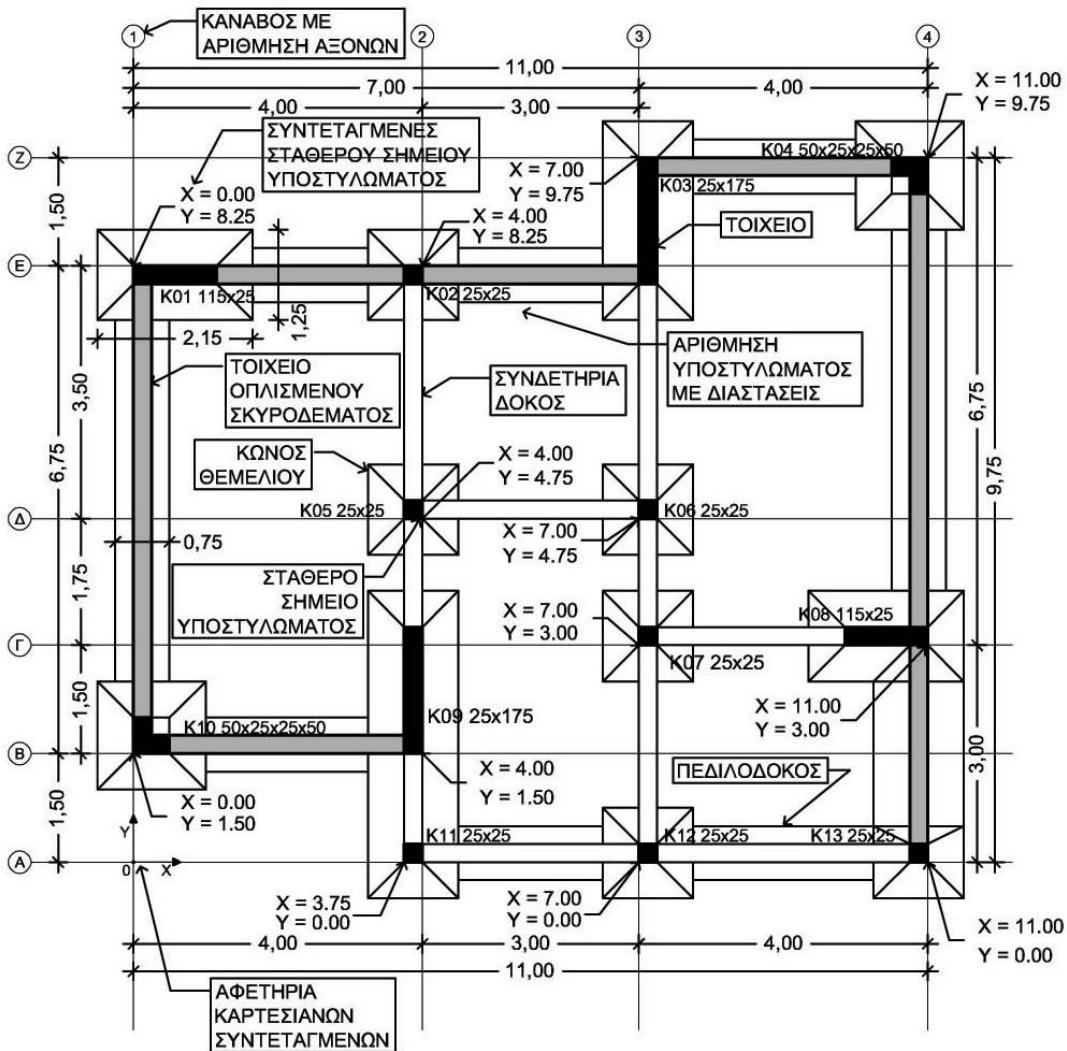
ΠΡΟΟΠΤΙΚΟ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥ ΟΡΟΦΗΣ ΙΣΟΓΕΙΟΥ



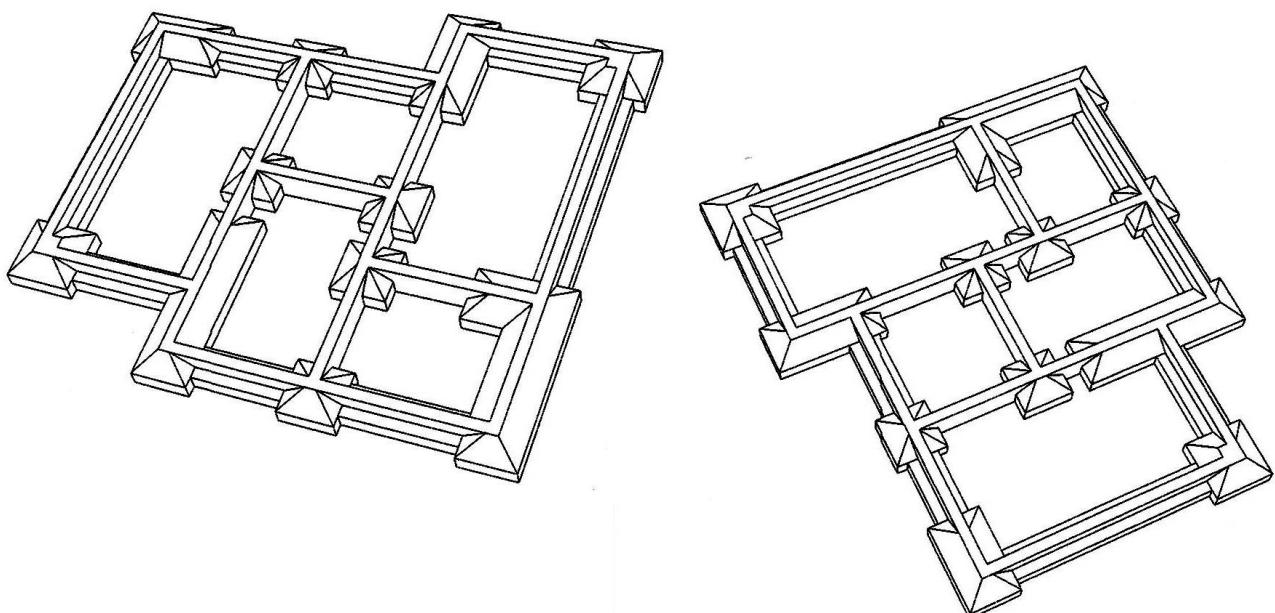
ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΗΣ ΟΡΟΦΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



ΠΡΟΟΠΤΙΚΟ ΞΥΛΟΤΥΠΟΥ ΟΡΟΦΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ



ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ ΟΡΟΦΗΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ



ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΦΕΡΟΝΤΑ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ.

A1. ΟΙ ΠΛΑΚΕΣ

Οι πλάκες, οριζόντιες ή κεκλιμένες, αποτελούν “επιφανειακά στοιχεία” του φέροντα οργανισμού οι οποίες παραλαμβάνουν τα φορτία της οικοδομής (νεκρά φορτία, κινητά φορτία κλπ.) και οι οποίες τα μεταφέρουν στις στριβίζεις τους, που είναι τα περιμμετρικά δοκάρια.

Μπορούν να έχουν διάφορα σχήματα, όπως ορθογώνιες παραλληλεπίπεδες, τραπέζια τριγωνικές, κυκλικές ή οποιοδήποτε άλλο σχήμα.

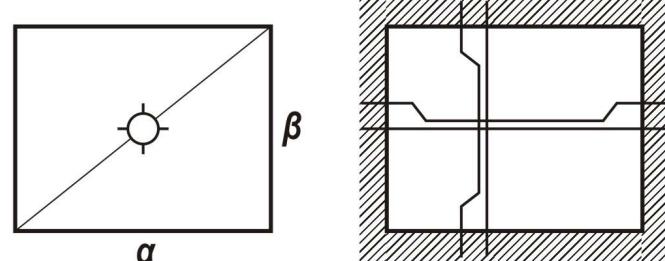
ΤΕΤΡΑΕΡΕΙΣΤΕΣ ΠΛΑΚΕΣ

Αυτές εδράζονται σε δοκάρια σε όλη τους την περίμμετρο.

Για να είναι τετραέρειστη μια πλάκα απαιτείται ο λόγος της μεγάλης προς την μικρή πλευρά να είναι μικρότερος του 2.

Τα φορτία κατανέμονται και στις τέσσερις πλευρές.

Ο οπλισμός αναπτύσσεται και κατά τις δύο κύριες διευθύνσεις.



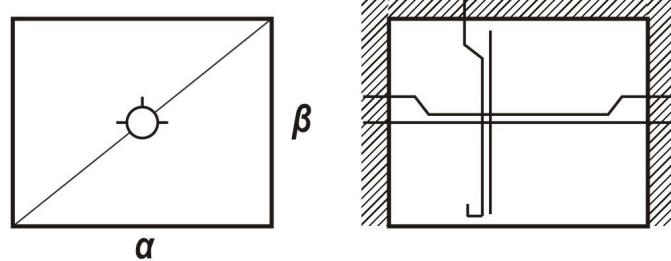
ΤΡΙΕΡΕΙΣΤΕΣ ΠΛΑΚΕΣ

Εδράζονται σε δοκάρια μόνο στις τρεις πλευρές τους ενώ η τέταρτη είναι ελεύθερη.

Ο λόγος της μεγάλης προς την μικρή πλευρά πρέπει να είναι μικρότερος του 2.

Τα φορτία κατανέμονται στις τρεις πλευρές, όπως για παράδειγμα στις πλάκες πλατύσκαλων ή σε οροφές σκεπαστών βεραντών.

Ο οπλισμός επίσης αναπτύσσεται και κατά τις δύο κύριες διευθύνσεις.

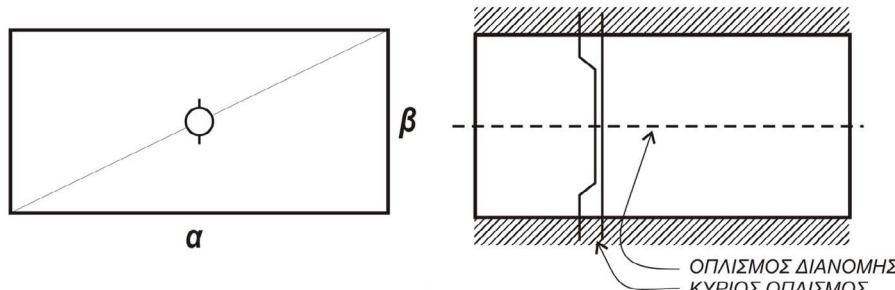


ΑΜΦΙΕΡΕΙΣΤΕΣ ΠΛΑΚΕΣ.

Ο λόγος της μεγαλης προς την μικρή πλευρά τους πρέπει να είναι: $\alpha / \beta >= 2$

Τα φορτία κατανέμονται ομοιόμορφα στις μακριές πλευρές.

Οι αμφιέρειστες πλάκες οπλίζονται και κατά τις δύο διευθύνσεις, αλλά κατά την διέυθυνση του μικρού ανοίγατος είναι ο κύριος οπλισμός ενώ κατά την άλλη τοποθετείται ο δευτερεύων οπλισμός διανομής ίσος με το 1/5 του κύριου οπλισμού.



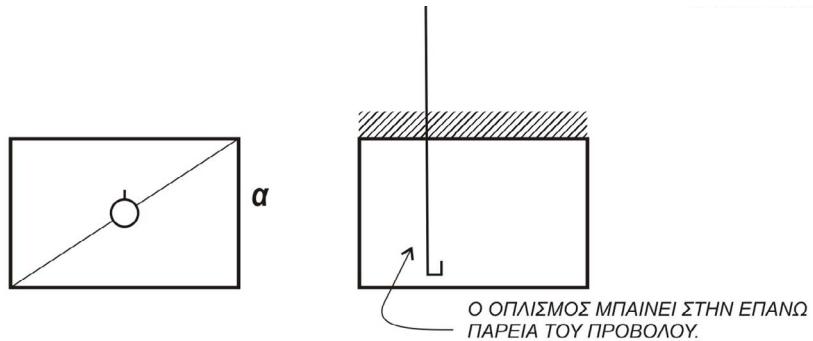
A2. ΟΙ ΠΡΟΒΟΛΟΙ

Το μήκος του προβόλου για μια συμβατική κατασκευή μπορεί να είναι έως 3,00μ.

Σε κάθε άλλη περίπτωση πρέπει να καταφύγουμε σε ειδικές τεχνικές, σχεδιαστικές και κατασκευαστικές (φουρούσια, προένταση).

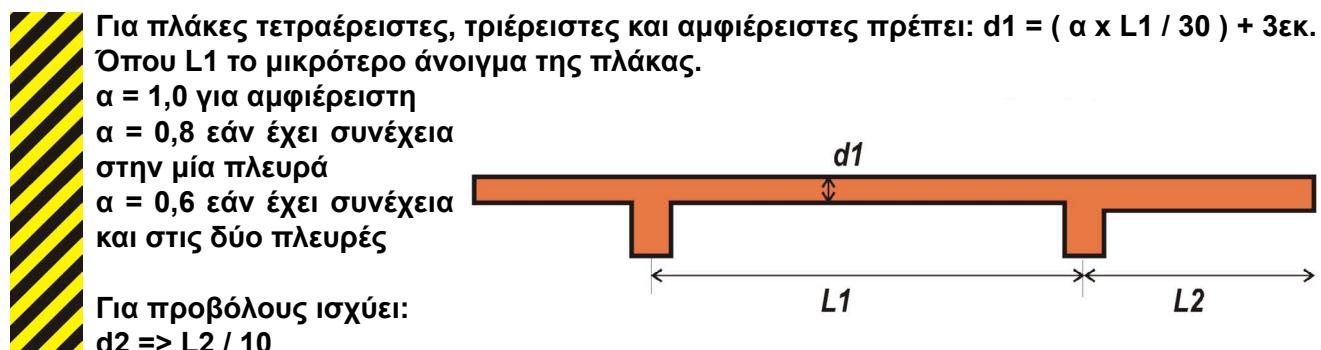
Ο κύριος οπλισμός τοποθετείται στην επάνω παρειά του προβόλου και συνεχίζει σε ίσο μήκος ώστε να αγκυρώσει στην πλάκα που εφάπτεται.

Γενικά πρέπει να αποφεύγεται η κατασκευή 'τρύπας' στον δομικό σκελετό, όταν αυτή συνορεύει με πρόβολο γιατί το δοκάρι επάνω στο οποίο στηρίζεται ο πρόβολος δεν μπορεί να 'ζυγίσει' και καταπονείται υπέρμετρα σε στρέψη.



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΠΛΑΚΩΝ

Όπως αναφέρθηκε και στην προηγούμενη παράγραφο το μικρό άνοιγμα μιας πλάκας από ολισμένο σκυροδέμα ως όριο μιας συμβατικής κατασκευής είναι μέχρι 8,00μ έως 10,00μ.



Στην είκόνα φαίνεται ο οπλισμός του προβόλου (αριστερά).

Προσέξτε πως τα σίδερα είναι στερεωμένα 'ψηλά' για να οπλίσουν την επάνω παρειά της πλάκας, και πως αυτά προσπερνούν το δοκάρι κατά την οριζόντια διεύθυνση και αγκυρώνονται στην πλάκα δεξιά.

Επίσης προσέξτε στο βάθος τις αναμονές του υποστυλώματος να ξεπροβάλουν από το σώμα της πλάκας.



“Σιδέρωμα” της οροφής ισογείου.

παρατηρήστε την θέση και την μορφή του οπλισμού των δοκαριών, της πλάκας καθώς και της τρύπας στον φορέα.

Πρέπει να παρατηρήσετε την πλαισίωση της τρύπας από δοκάρια.

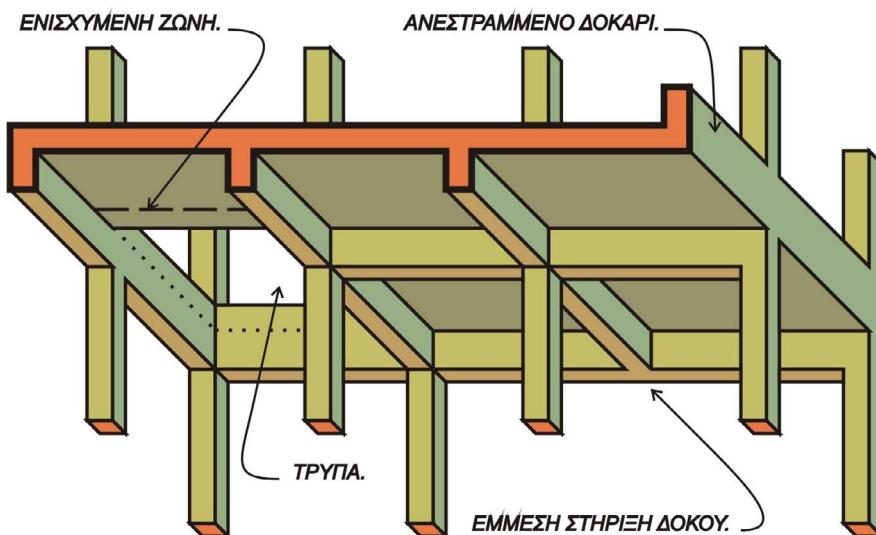


Οπλισμός ενισχυμένης ζώνης για την δημιουργία τρύπας στην οροφή του ισογείου ώστε να μην υπάρχουν εμφανείς κρεμάσεις δοκαριών στο ταβάνι του υποκείμενου ορόφου.

B. ΤΑ ΔΟΚΑΡΙΑ

Τα δοκάρια είναι τα οριζόντια “γραμμικά στοιχεία” του φέροντα οργανισμού, τα οποία παραλαμβάνουν τα φορτία από τις πλάκες και τα μεταφέρουν στα υποστυλώματα.

Μερικές φορές είναι δυνατόν κάποιο δοκάρι να μην καταλήγει σε υποστυλώματα αλλά μπορεί να εδράζεται σε ένα άλλο δοκάρι δημιουργώντας έτσι μία «έμμεση στήριξη» (βλέπε σχήμα).



Είναι επίσης δυνατόν για λειτουργικούς λόγους να τοποθετηθεί ένα δοκάρι «ανεστραμμένο» ώστε να αποφευχθεί η κρέμαση του που θα είχε αποτέλεσμα να μειωθεί το ύψος του υποκείμενου ορόφου (βλέπε σχήμα).

Σε ορισμένες περιπτώσεις ένα δοκάρι μπορεί να αντικατασταθεί από μία «ενισχυμένη ζώνη» η οποία έχει πάχος όσο η πλάκα του σκυροδέματος και πλάτος περίπου 80εκ. έτσι ώστε τελικά να μην είναι εμφανές.

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΔΟΚΩΝ

Το ελάχιστο πλάτος της δοκού συνίσταται να είναι μεγαλύτερο από 25εκ.

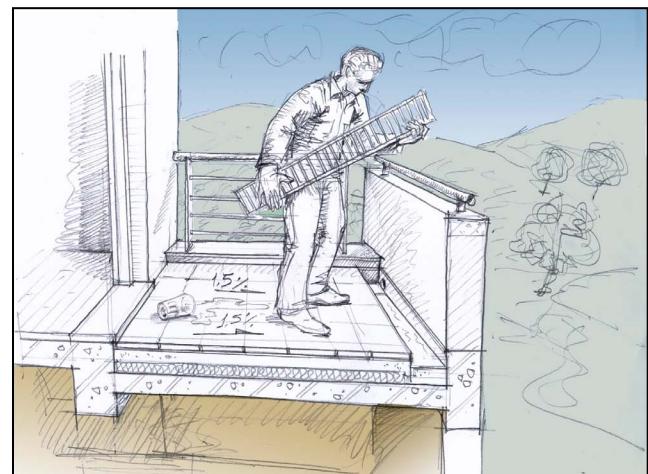
Το ύψος της δοκού είναι: $h_1 / L_1 = 1 / 10$

Προσοχή στο ύψος της δοκού συμπεριλαμβάνεται και το πάχος της πλάκας (βλέπε σχήμα).

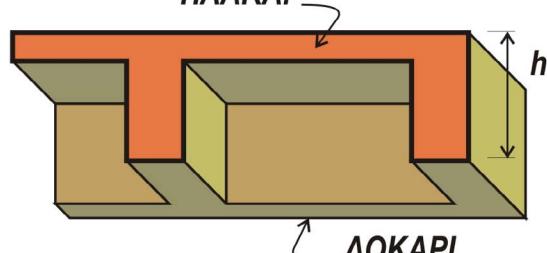
Για τον την αναγραφή των στοιχείων της δοκού ακολουθείται ο συμβολισμός
<α/α ΔΟΚΟΥ>

<ΔΙΑΣΤΑΣΗ κατά X> / <ΔΙΑΣΤΑΣΗ κατά Y>.

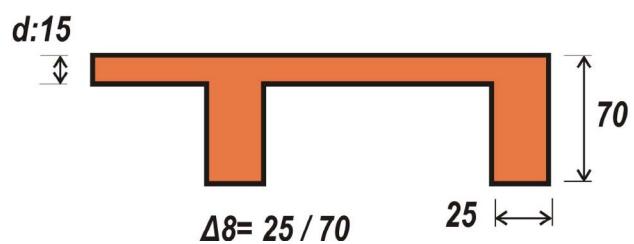
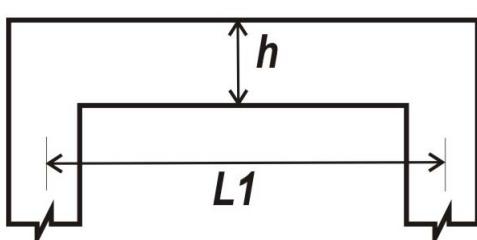
Παράδειγμα: $\Delta 8 25/70$



ΠΛΑΚΑ.



10

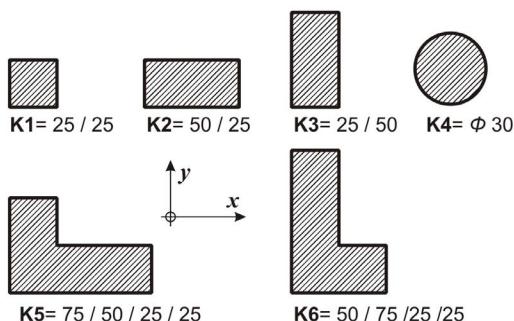
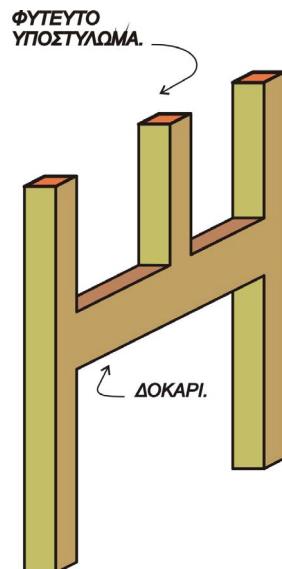


Γ. ΤΑ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΑ

Τα υποστυλώματα είναι τα κατακόρυφα στοιχεία του φέροντα οργανισμού τα οποία παραλαμβάνουν τα φορτία των υπερκείμενων ορόφων και των δοκών και τα μεταφέρουν στα θεμέλια της οικοδομής.

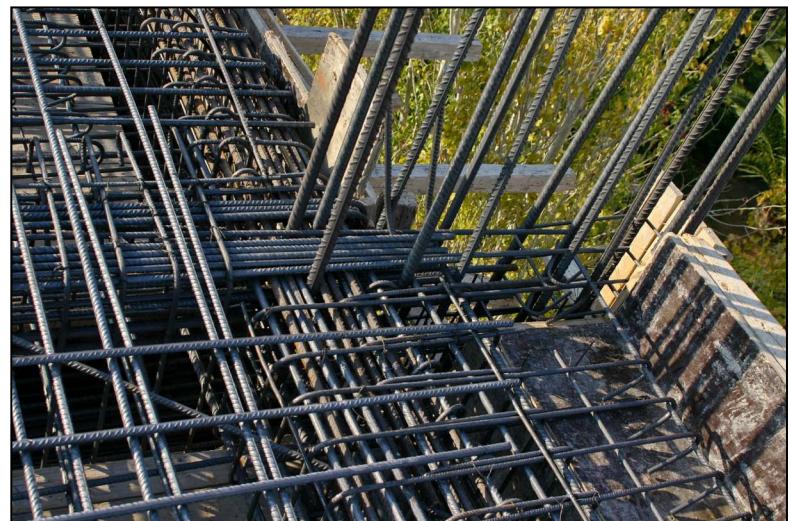
Σημειώνεται με έμφαση ότι τα υποστηλώματα πρέπει οπωσδήποτε να καταλήγουν στο έδαφος και να θεμελιώνονται σε αυτό.

Μόνο ήσσονος σημασίας υποστυλώματα επιτρέπεται να είναι φυτευτά και τα οποία εδράζονται σε δοκάρια του υποκείμενου ορόφου. Τα φυτευτά υποστηλώματα πρέπει γενικά να αποφεύγονται (βλέπε σχήμα).



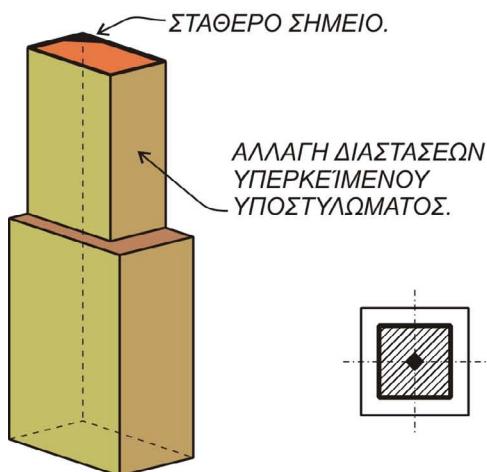
Για την την αναγραφή των στοιχείων του υποστυλώματος ακολουθείται ο συμβολισμός: K5 25/40, όπου η πρώτη διάσταση είναι η οριζόντια X και η δεύτερη είναι η κατακόρυφη Y σύμφωνα με το καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων του ξυλότυπου.

Η σύμβαση που ακολουθείται για την ονοματολογία των υποστυλωμάτων φαίνεται στο διπλανό σχήμα.

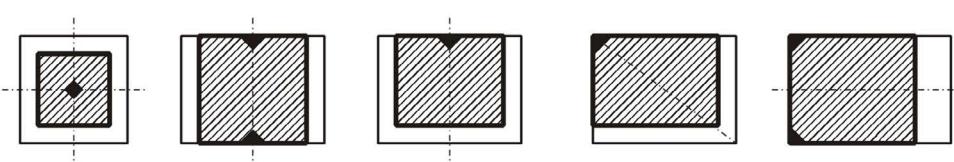


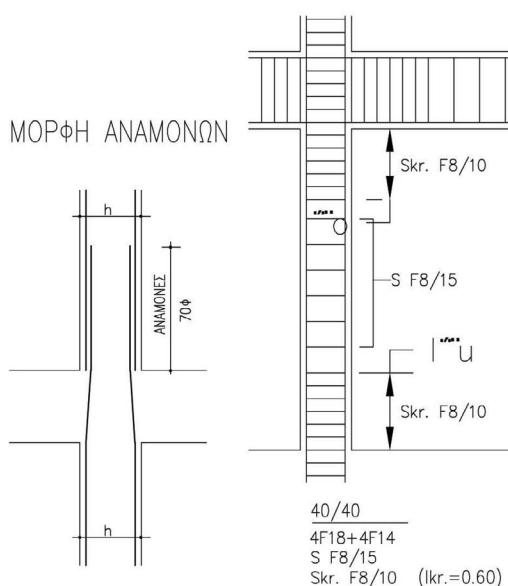
Στην εικόνα βλέπουμε το σημείο συμβολής του υποστυλώματος με την πλάκα και τα δοκάρια.

Ο οπλισμός του υποστυλώματος εξέχει από την πλάκα δημιουργώντας τις κατάλληλες αναμονές για την σύνδεση με τον υπερκείμενο όροφο.

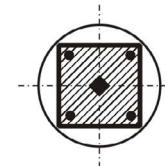


Εφόσον είναι πιθανόν να αλλάζουν οι διαστάσεις των υποστυλωμάτων καθ' ύψος, ή υπάρχει πιθανότητα να τροποποιηθεί ο δομικός σκελετός κατά την οριστική μελέτη τότε τοποθετούμε ειδικά σύμβολα στα υποστηλώματα τα οποία ονομάζουμε «σταθερά σημεία» και τα οποία υποδεικνύουν στον στατικό την κατεύθυνση κατά την οποία είναι δυνατόν να τροποποιηθούν οι διαστάσεις τους.

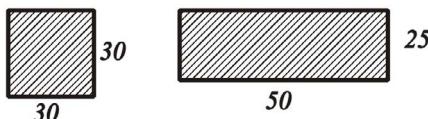




Όταν αλλάζει η γεωμετρία ενός υποστυλώματος από όροφο σε όροφο, γίνεται δηλαδή από τετράγωνο στρογγυλό, τότε πρέπει το υποκείμενο υποστύλωμα να εγγράφεται στο υπερκείμενο, ώστε ο οπλισμός της αναμονής που αφήνεται να μπορεί να εισχωρεί στο σώμα του επομένου υποστυλώματος.



Εφόσον επιθυμούμε να τροποποιήσουμε την γεωμετρία ενός υποστυλώματος κατά την διάρκεια της μελέτης τότε αντικαθιστούμε το εν λόγω υποστύλωμα με άλλο ιδίου εμβαδού επιφανείας. Για παράδειγμα εάν θέλουμε να αντικαταστήσουμε μία κολώνα διαστάσεων 35/50εκ. με μία στρογγυλή τότε αυτή πρέπει να έχει διάμετρο 25εκ.
 ή μια κολώνα διαστάσεων 30/30εκ. μπορεί να αντικατασταθεί με μία κολώνα 40/25εκ.



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ



Ελάχιστο υποστύλωμα: 25 x 25εκ.

Τοιχείο καλείται ένα υποστύλωμα του οποίου ο λόγος των πλευρών του είναι:
 $\alpha / \beta = 1 / 5$

Ελάχιστο τοιχείο

μέχρι 4 ορόφους: 25 x150

Ελάχιστο τοιχείο για περισσότερους από 4 ορόφους: 25 x 200

12



K1= 25 / 25



K4= 40 / 40 / 25 / 25



K2= 30 / 30



K5= 120 / 25



K3= 35 / 35



K6= 120 / 40 / 25 / 25

Πρέπει να σημειωθεί πως σε μία κατασκευή τα υποστυλώματα πρέπει να είναι ισχυρότερα από τα δοκάρια ώστε να εξασφαλίζεται το κτίριο από κατάρρευση.

Δ. ΤΑ ΘΕΜΕΛΙΑ

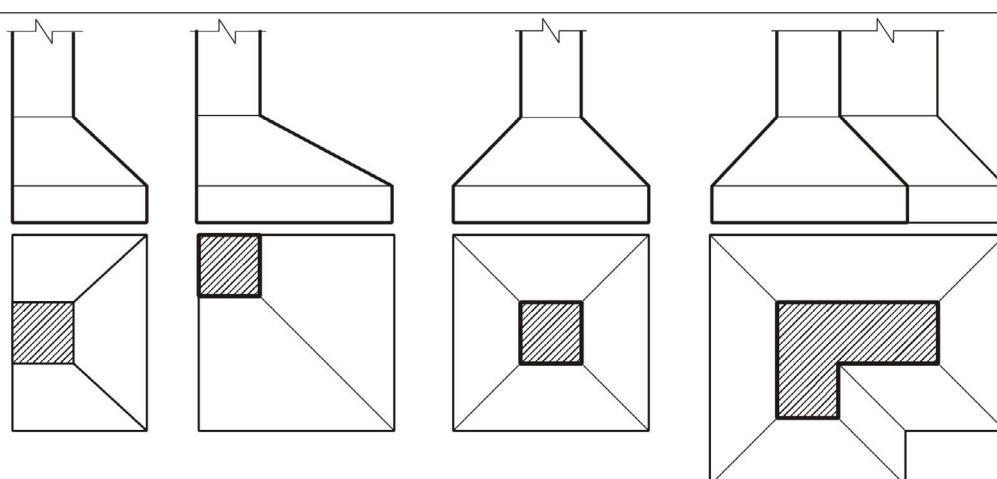
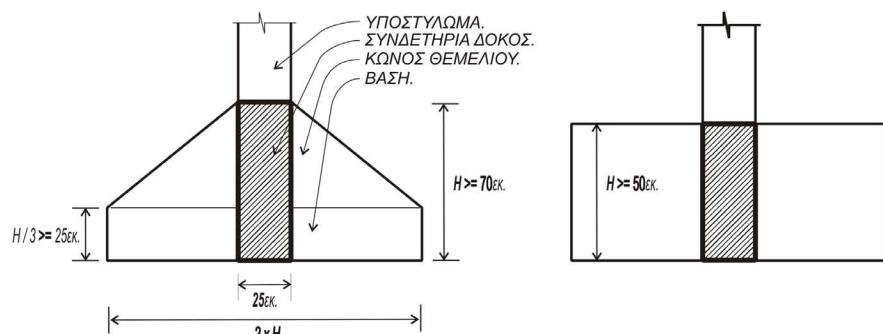
Τα θεμέλια είναι αυτά τα στοιχεία του φέροντα οργανισμού στα οποία καταλήγουν όλα υπερκείμενα φορτία των υποστυλωμάτων ή των τοιχείων, και που αυτά με την σειρά τους αναλαμβάνουν να κατανείμουν ομοιόμορφα το φορτίο της οικοδομής προς το έδαφος με το οποίο βρίσκονται σε επαφή.

Από αυτή την ανάγκη προκύπτει και η μορφή τους που είναι σχήματος κόλουρης πυραμίδας ή σχήματος «κιβωτίου» ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου (βλέπε σχήμα).

Τα πέδιλα των θεμελίων συνδέονται μεταξύ τους με συνδετήρια δοκάρια ώστε να εξασφαλίζεται η χωρική ακαμψία του φέροντα οργανισμού και στο επίπεδο του εδάφους, και να αποτρέπεται η διαφορική καθίζηση. Ανάλογα με την φύση του εδάφους, το είδος του κτιρίου και τον αριθμό των ορόφων ποικίλει η μέθοδος και ο τρόπος θεμελίωσης.

Οι κώνοι των πέδιλων πρέπει να είναι τοποθετημένοι αξονικά ως προς το υποστύλωμα και γενικά το σχήμα τους ακολουθεί εκείνο των υποστυλωμάτων ή των τοιχείων.

Εφόσον όμως η οικοδομή ανεγείρεται σε επαφή με το πλαϊνό όριο του οικοπέδου τότε για προφανείς λόγους κατασκευάζονται «έκκεντρα πτέδιλα» (βλέπε σχήμα).



ΕΚΚΕΝΤΡΟ
ΠΕΔΙΛΟ

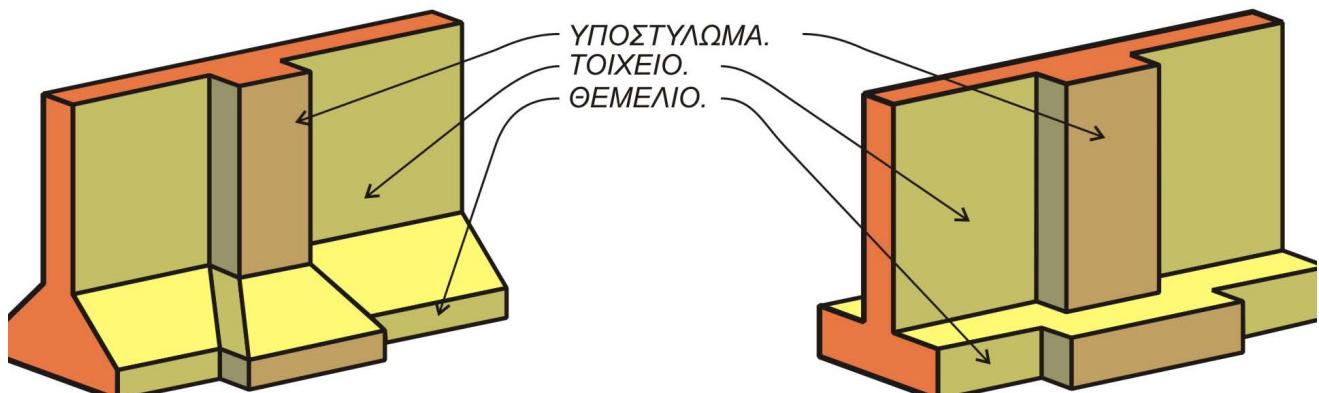
ΑΚΡΑΙΟ
ΕΚΚΕΝΤΡΟ
ΠΕΔΙΛΟ

ΚΕΝΤΡΙΚΟ
ΠΕΔΙΛΟ

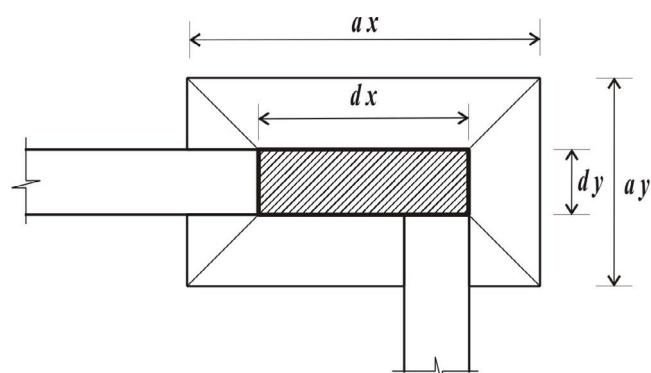
ΓΩΝΙΑΚΟ
ΚΕΝΤΡΙΚΟ
ΠΕΔΙΛΟ

Είναι δυνατή η συνεχόμενη σχεδίαση τοιχείων και υποστυλωμάτων κυρίως στα υπόγεια των οικοδομών, όπου αυτά μπορεί να προβάλουν από την επιφάνεια του τοιχείου είτε να είναι πλήρως ενσωματωμένα σε αυτό (βλέπε σχήμα).

Εννοείται πως παρ' όλο που έχουν κοινή 'επιδερμίδα' στον πυρήνα τους, τα υποστυλώματα και τα τοιχεία έχουν πολύ διαφορετική ποσότητα οπλισμού από την υπόλοιπη μάζα του τοιχείου πλήρωσης που γεφυρώνει το διάστημα ανάμεσα στα υποστυλώματα.



ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

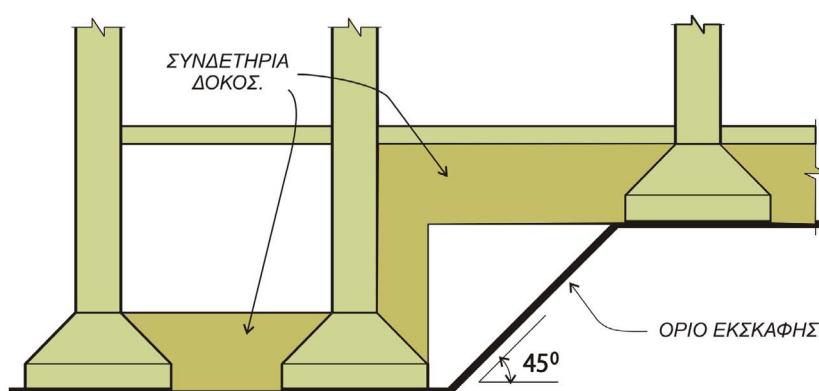


Για την διαστασιολόγηση των πέδιλων ακολουθούνται γενικά οι αρχές:

· **Υψος κώνου θεμελίου:** $H_{min} \geq 70 \text{ εκ}$

· **Υψος βάσης θεμελίου:** $h = H / 3 \geq 25 \text{ εκ.}$

· **Υψος κιβωτίου θεμελίου:** $H_{min} \geq 50 \text{ εκ.}$



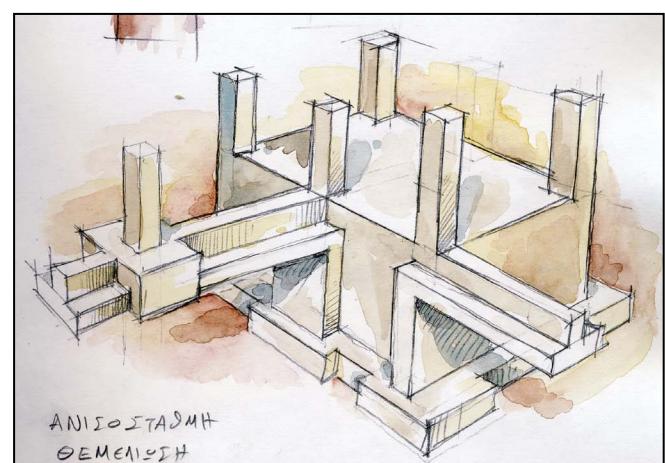
Για την σχεδίαση της κάτοψης των θεμελίων ισχύει:

$aX = aY$ εφόσον $dX = dY$

Άλλιώς έχουμε: $(aX - dX) = (aY - dY)$.

Γενικά οι κορυφές των κώνων των θεμελίων πρέπει να βρίσκονται ακριβώς στην ίδια στάθμη και αυτό επιτυγχάνεται με την ενιαία εκσκαφή σε όλη την έκταση της οικοδομής το λεγόμενο «ταμπάνι».

Μπορούμε όμως να κατασκευάσουμε ανισόσταθμη θεμελίωση φροντίζοντας να έχουμε τα πεδίλια σε κατάλληλες θέσεις μεταξύ τους και να εξασφαλίσουμε την σύνδεση τους με κατάλληλα τοποθετημένες συνδετήριες δοκούς. (βλέπε το σχήμα).





Κιβωτοίσιδή πέδιλα θεμελίων.

Παρατηρήστε τα συνδετήρια δοκάρια, τα υποστυλώματα και το φρεάτιο του ανελκυστήρα που καλουπώθηκαν και σκυροδετήθηκαν σε μια φάση.

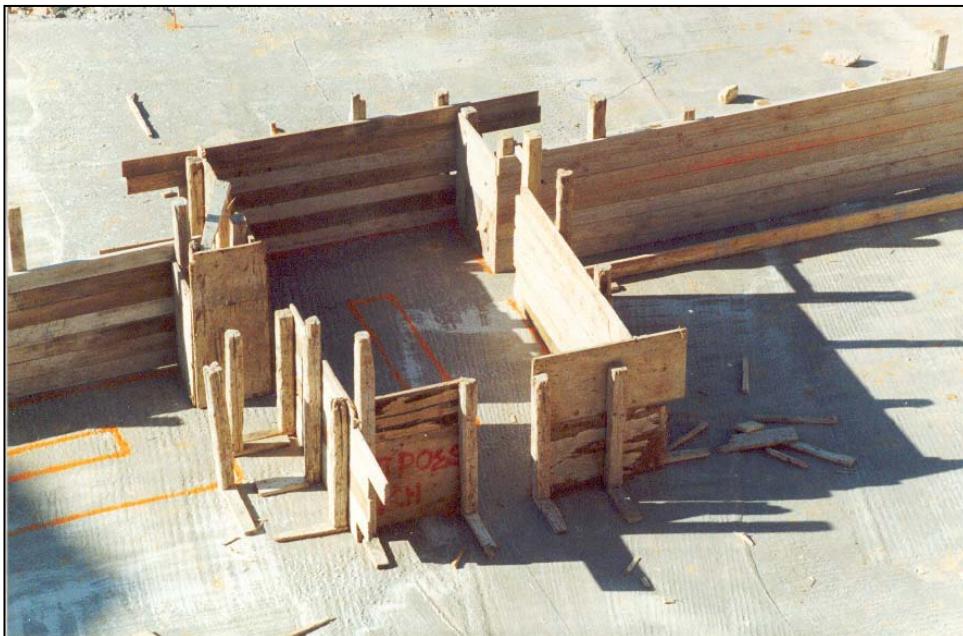
Στο δάπεδο της εκσκαφής του σκάματος έχει στρωθεί 'μπετόν καθαριότητας'.

Σε χαλαρό έδαφος, κοντά σε ρέματα και όπου υπάρχει κίνδυνος υποχώρησης του εδάφους έστω και σημειακά, τότε ενδείκνυται η γενική κοιτόστρωση θεμελίων (radier general) με την κατασκευή πλήρους πλάκας θεμελίωσης, δηλαδή μια συνεχής πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα όπου στην επάνω επιφάνεια της προβάλλουν τα υποστυλώματα.



Το πάχος της πλάκας στην γενική κοιτόστρωση είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 30εκ.



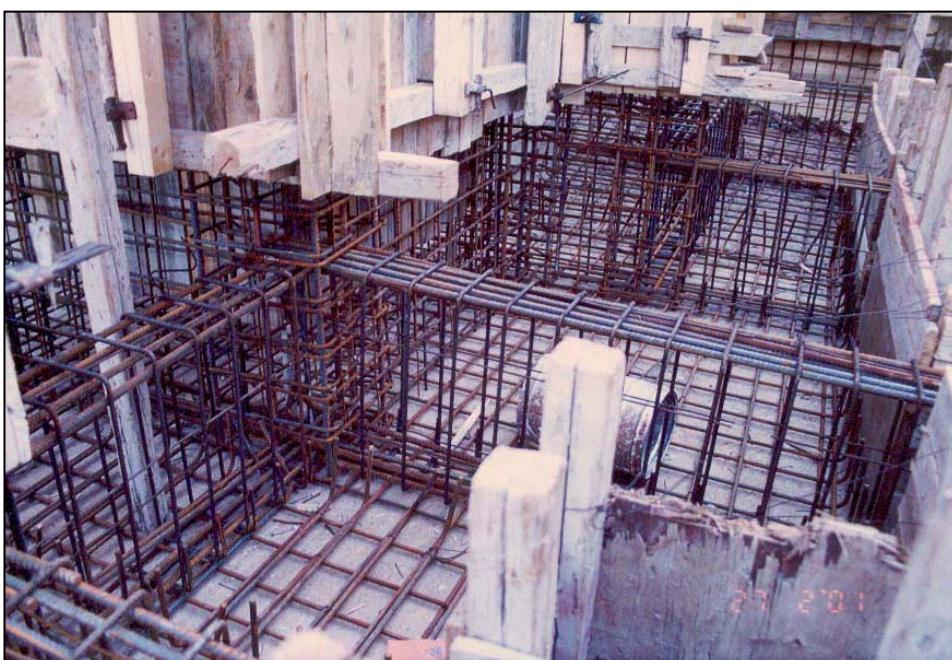
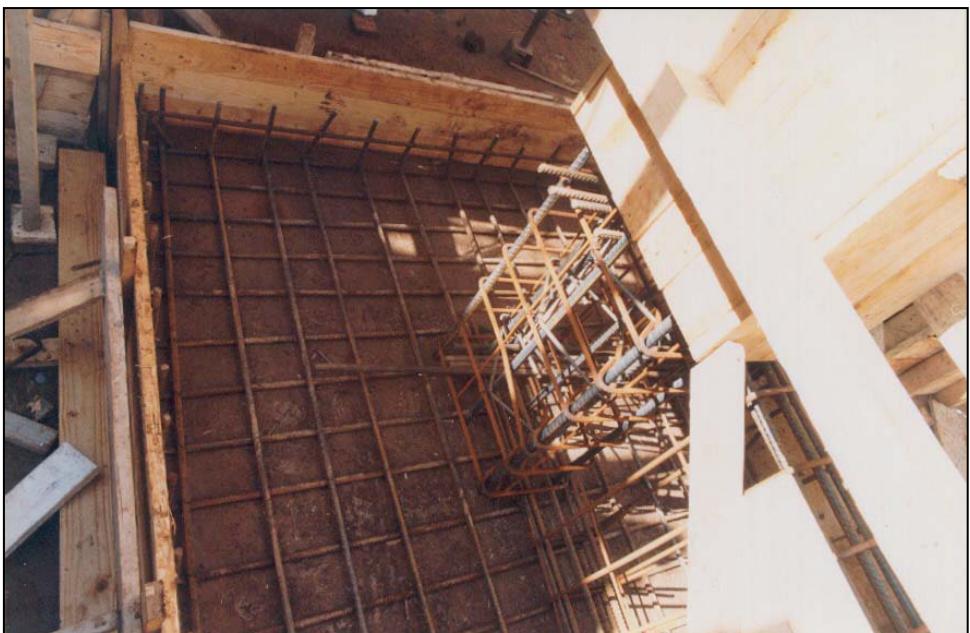


Καλούπωμα θεμελίου και των συνδετήριων δοκών αφού έχει προηγηθεί ο ακριβής προσδιορισμός της θέσης των υποστυλωμάτων και τοιχείων, και κατόπιν η χάραξη τους επάνω στο μπετόν καθαριότητας.

Στην εικόνα αριστερά φαίνονται οι θέσεις των υποστυλωμάτων σχεδιασμένες με χρώμα.

Καλούπι θεμελίου σχήματος κώλουρης πυραμίδας.

Διακρίνεται ο οπλισμός του υποστυλώματος που φτάνει μέχρι κάτω στο 'μπετόν καθαριότητας', καθώς και ο οπλισμός του πέλματος.



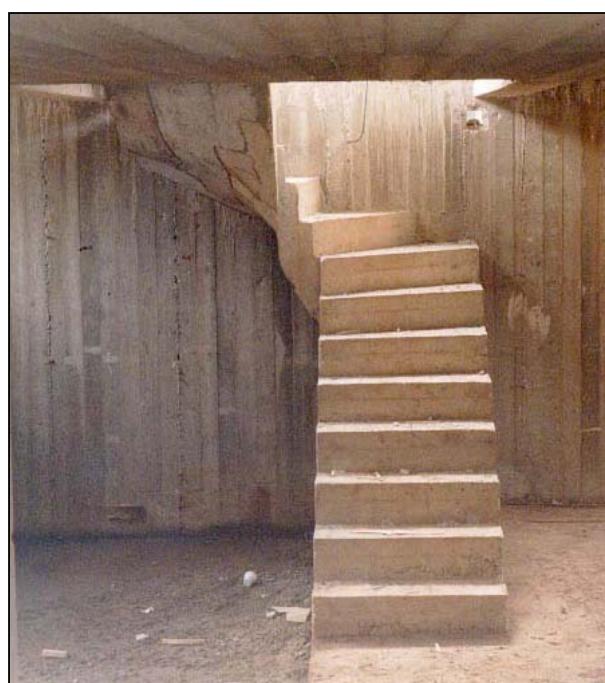
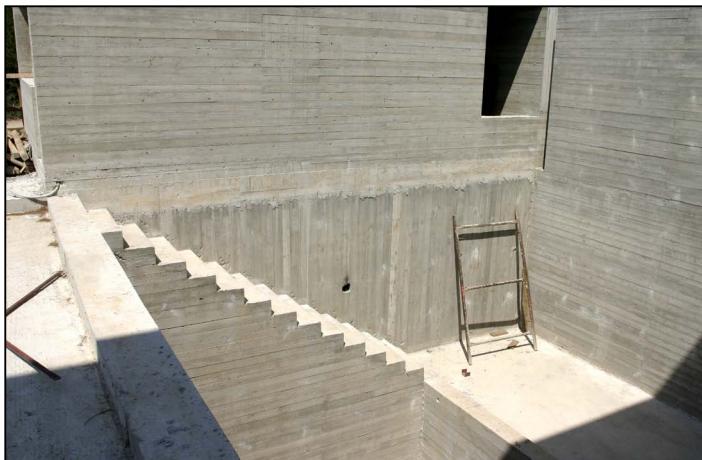
Στην εικόνα αυτή φαίνονται τα καλούπια και ο οπλισμός των θεμελίων και των συνδετήριων δοκών.

E. ΚΛΙΜΑΚΕΣ

Οι κλίμακες από σκυρόδεμα καλουπώνονται και σκυροδετούνται σε ξεχωριστή φάση.

Συνήθως απαντώνται ως αμφιέρειστες πλάκες που εδράζονται σε δύο διαδοχικούς ορόφους.

καθώς επίσης και σε σύστημα προβόλων (δεξιά), ή και απλούστερους φορείς που εδράζονται απ' ευθείας στο έδαφος.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Εικόνες από καλούπια, τοιχείων και υποστυλωμάτων, και ένας ξυλότυπος του “ουρανού της σκάλας” (κάτω δεξιά), δηλαδή της κάτω επιφάνειας που σχηματίζει μια καμπύλη που αναπτύσσεται στον χώρο.



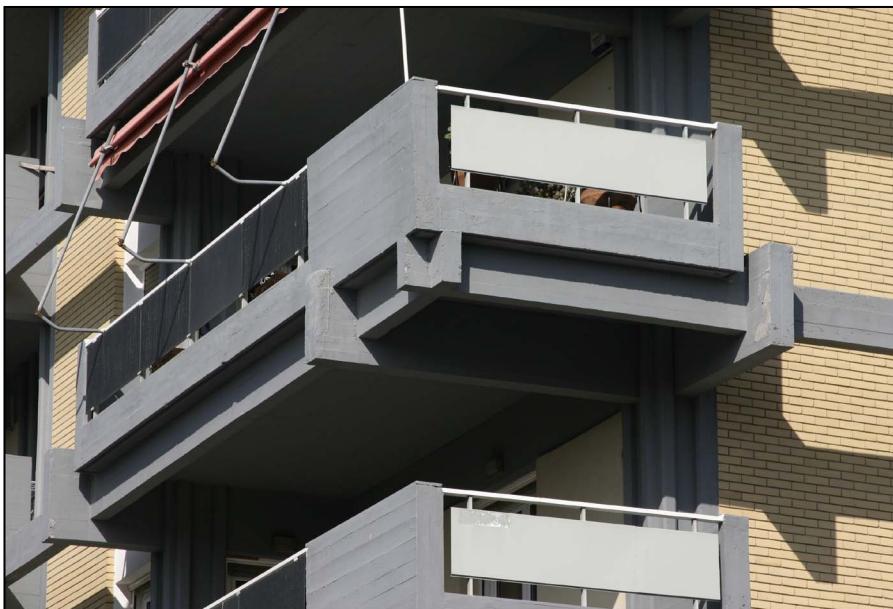
Πίνακας με ποικίλες υφές της επιφάνειας εμφανούς σκυροδέματος, ανάλογα με το είδος του τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε, του είδους του καλουπιού και της επιδερμικής κατεργασίας που έχει δεχτεί.

2. Σανίδες από το πριονιστήριο που δεν έχουν πλανιστεί, γκρι τσιμέντο.
3. Διαφανές χρώμα οξειδίου μετάλλου.
4. Πριονισμένη επιφάνεια, χρώμα μέσα στο σκυρόδεμα, λεπτόκοκκα αδρανή, λευκό τσιμέντο.
5. Χτυπημένο επιφανειακά με 'βελόνι', χαλίκια, γκρι τσιμέντο.
6. Εκτεθειμένα αδρανή στην τελική επιφάνεια, αδρανή από βότσαλα χρωματιστά, γκρι τσιμέντο.
7. Στιλβωμένη τελική επιφάνεια σκυροδέματος, ανοικτόχρωμα και σκουρόχρωμα αδρανή, λευκό τσιμέντο.
8. Διαφορετικές επιφανειακές επεξεργασίες αλλά με την ίδια σύσταση σκυροδέματος.
 - a. Λείο καλούπι (μεταλλότυπος).
 - b. Αμμοβολημένο.
 - c. Ελαφρά βουρτσισμένο και ξεπλυμένο.
 - d. Επιφανειακή προσβολή με οξύ.
 - e. 'Χτενιστό'
 - f. Επεξεργασία με 'βελόνι'.

Πηγή: Martin Peck (Ed.), *Concrete, Design Construction Examples*, Birkhauser, Berlin 2006.



Εικόνες με την τελική επιφάνεια του εμφανούς σκυροδέματος που έχει το αποτύπωμα του ξυλότυπου, ενώ στην δεξιά εικόνα από το δημαρχείο Θεσσαλονίκης εναλλάξ ζώνες με τις ξύλινες τάβλες και με επιφανειακή επεξεργασία της επιδερμίδας με "θραπίνα".



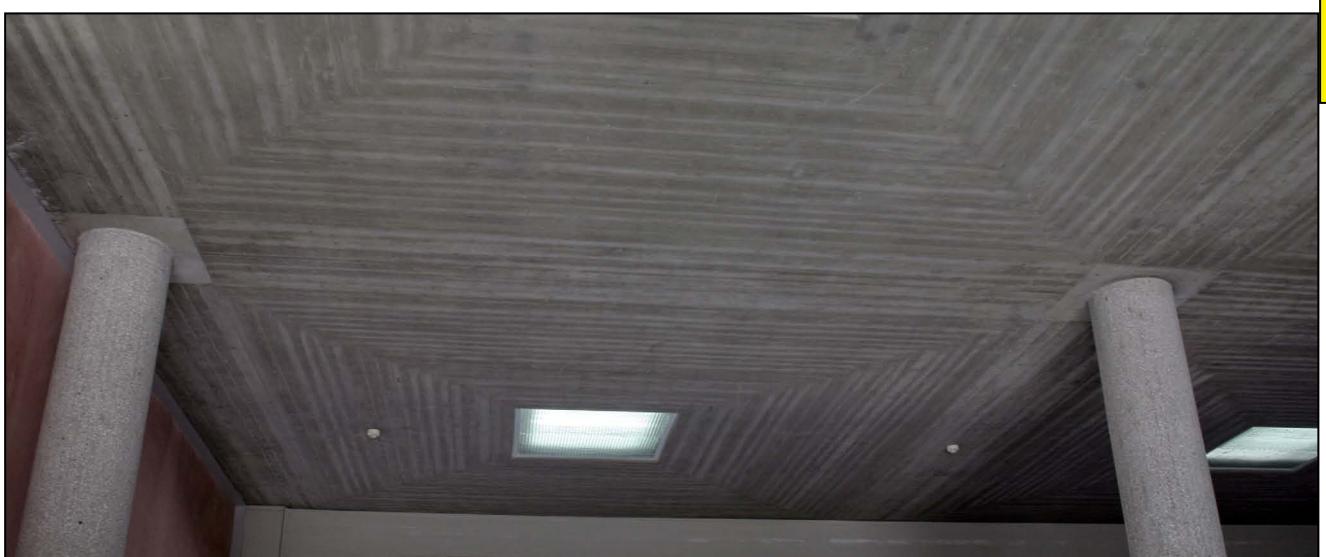
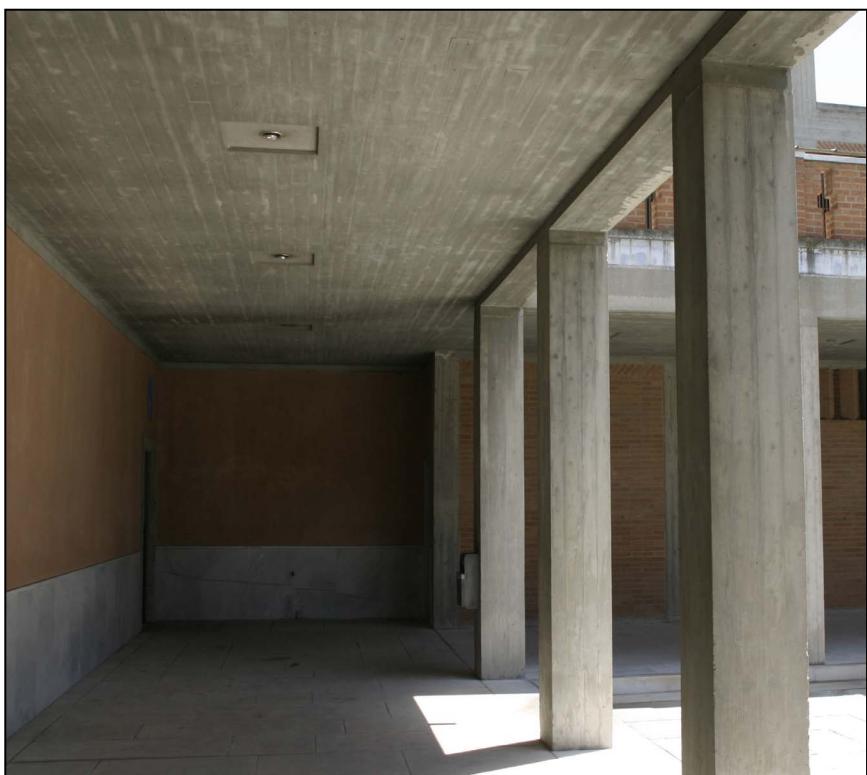
Πολυκατοικία με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα.

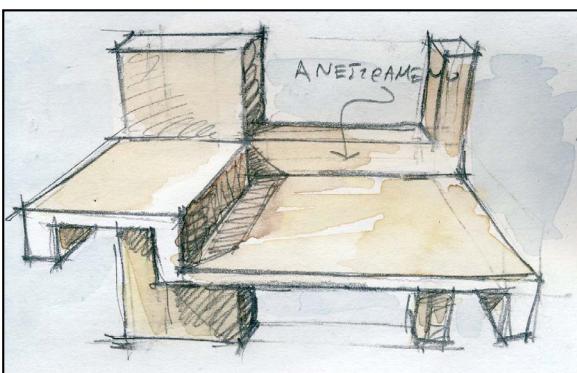
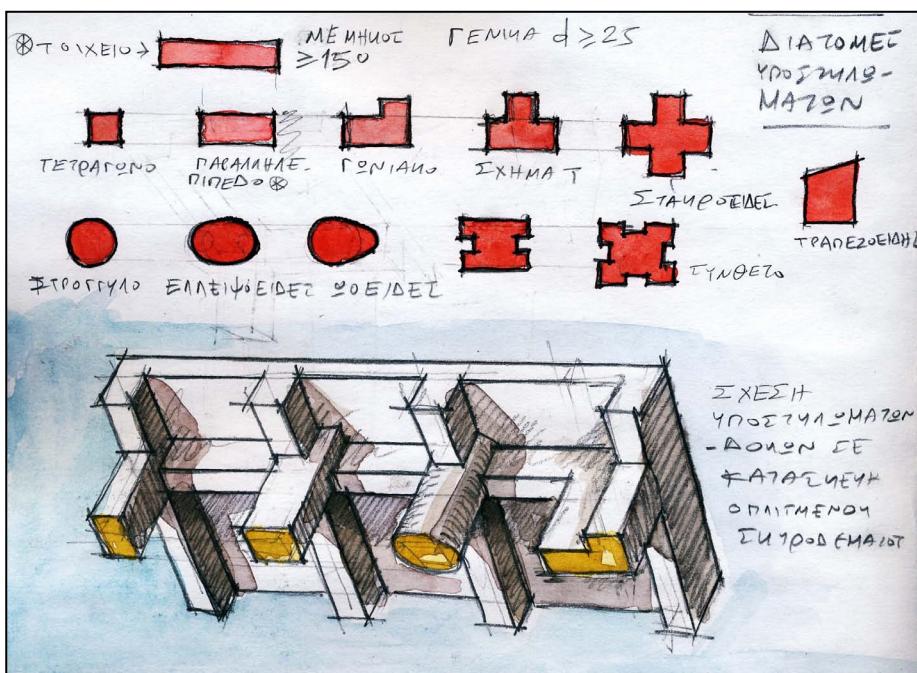
Ο πρόβολος έχει εξεζητημένη μορφή που επιτέυχθηκε με ιδιαίτερο καλούπωμα το οποίο παραπέμπει σε μορφές αρθρωτών γραμμικών στοιχείων, όπως το ξύλο ή το μέταλλο και όχι χυτών φορέων από σκυρόδεμα.

Η τελική επιφάνεια είναι από εμφανές σκυρόδεμα με διακριτές τις τάβλες του ξυλότυπου και τελική επιφανειακή προστασία βάψιμο με “μπετόχρωμα”.

Στις εικόνες δεξιά και κάτω βλέπουμε επιφάνειες, τοίχων, ταβανιών και υποστυλωμάτων από εμφανές σκυρόδεμα.

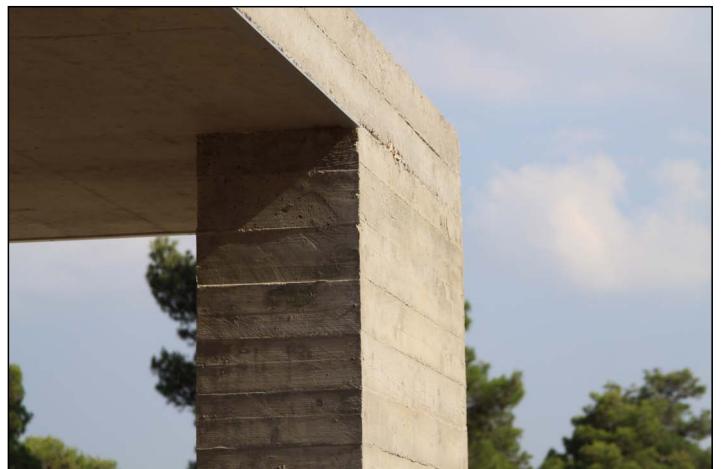
Χρήζει προσοχής το γεγονός της επεξεργασίας του ξυλοτύπου, όχι μόνο ως επιφάνεια, αλλά και η σχεδιαστική σύνθεση των σανίδων στην οροφή του “Βυζαντινού Μουσείου Θεσσαλονίκης”, με επιμελημένη τοποθέτηση για την δημιουργία ζωνών και γεωμετρικών μοτίβων στο ταβάνι σε συνδυασμό με τα φωτιστικά σώματα.





Προσέξτε το 'δέσιμο' των διαστάσεων της πλάκας οροφής με το υποστύλωμα.

Όλα από εμφανείς τάβλες, ενώ η οροφή έχει το πάχος ακριβώς δύο ξύλινων σανίδων του καλουπιού.





‘Πνευματικό Κέντρο Πειραιά’, Ίδρυμα Ζαχαρίου, αρχιτέκτων Ι. Λιάπης, πολιτικός μηχανικός Δ. Μπαϊρακτάρης, μηχανολόγος μηχανικός Γ. Κοτζαμπάσης, Πειραιάς 1973. Φέρων δργανισμός από οπλισμένο σκυρόδεμα. Φωτογραφικό κολάζ στον χώρο εισόδου με τις ράμπες προβόλους (Λήψη 1999).