

ΟΑΣΠ / ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΑΔΕΤ

ΗΜΕΡΙΔΑ

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΔΟΜΗΤΙΚΩΝ  
ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ (ΚΑΔΕΤ)  
ΣΧΕΔΙΟ 1 (ΜΑΡΤΙΟΣ 2019)

ΔΙΑΛΕΞΗ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Χ

ΣΥΝΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ ΑΠΟ  
ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

Κοσμάς Στυλιανίδης, Ομότιμος Καθηγητής Α.Π.Θ.

ΑΘΗΝΑ

4 ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2019

# ΣΥΝΘΕΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ ΑΠΟ ΦΕΡΟΥΣΑ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑ

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα υφιστάμενα κτήρια από φέρουσα τοιχοποιία συγκροτούνται από:

- (α) Τον κατακόρυφο φέροντα οργανισμό (στον οποίο εντάσσεται και η θεμελίωση).
- (β) Τον οριζόντιο φέροντα οργανισμό (πατώματα και στέγη ή δώμα).
- (γ) Τους συνδέσμους μεταξύ τμημάτων του φέροντος οργανισμού (διαζώματα, ελκυστήρες ή θλιπτήρες και τοπικοί σύνδεσμοι).

## 2. ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΣ ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

### 2.1 Γενικά

- Ο κατακόρυφος φέρων οργανισμός αποτελείται από τοιχοδομές διαφόρων τύπων. Ο παρών κανονισμός αναφέρεται κυρίως σε τοιχοδομές που αποτελούνται από λιθοσώματα φυσικά ή τεχνητά που συνδέονται μεταξύ τους με κονίαμα. Κατά συνέπεια δεν καλύπτει περιπτώσεις κατασκευών από τοιχοδομές χωρίς συνδετικό κονίαμα δόμησης (ξηρολιθοδομές, Κεφ. 1.1.1). Σε παραδοσιακά ή ιστορικά κτίσματα συναντώνται συχνά και μικτές τοιχοποιίες που αποτελούνται από ξύλινο σκελετό με πλήρωση από τοιχοποιία (ξυλόπηκτες ή ξυλόδημητες) ή χωρίς πλήρωση αλλά με πετάσματα όψεων (μπαγδατότοιχοι).
- Η θεμελίωση των φερουσών τοιχοδομών συντίθεται συνήθως από συνεχή λιθοδομή (πεδιλωρίδα) διαφόρων τύπων. Σε νεώτερες κατασκευές είναι πιθανόν η θεμελίωση να συντίθεται από πεδιλοταινία άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος. Γενικώς, το πλάτος των λωρίδων ή ταινιών είναι ελαφρώς μεγαλύτερο από το πάχος των τοίχων ενώ και η ποιότητα δόμησής τους είναι καλύτερη. Τα μεμονωμένα υποστυλώματα θεμελιώνονται συνήθως με μεμονωμένα βαθμιδωτά πέδιλα.

## 2.2 Τύποι τοιχοδομών

- Η παρούσα διάκριση, για τους σκοπούς του ΚΑΔΕΤ, ισχύει πρακτικώς για κάθε είδους λιθοσώματα, φυσικά ή τεχνητά.
- Η κατηγοριοποίηση (Τύποι Τ.1 έως και Τ.5) αφορά τους τοίχους καθ' εαυτούς, και σχετίζεται κυρίως με τις αντιστάσεις τους, εντός και εκτός του επιπέδου τους, και όχι με θέματα όπως:
  - Το πάχος των αρμών, ο όγκος του κονιάματος ή ο βαθμός πληρώσεως των αρμών (οριζόντιων και κατακόρυφων)
  - Η σύνδεση των εγκάρσιων τοίχων μεταξύ τους
  - Η ύπαρξη ή μη οριζόντιων διαφραγμάτων στις στάθμες των πατωμάτων, της στέγης ή του δώματος.

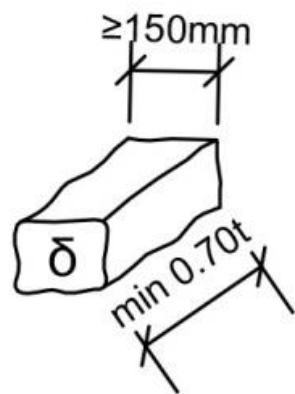
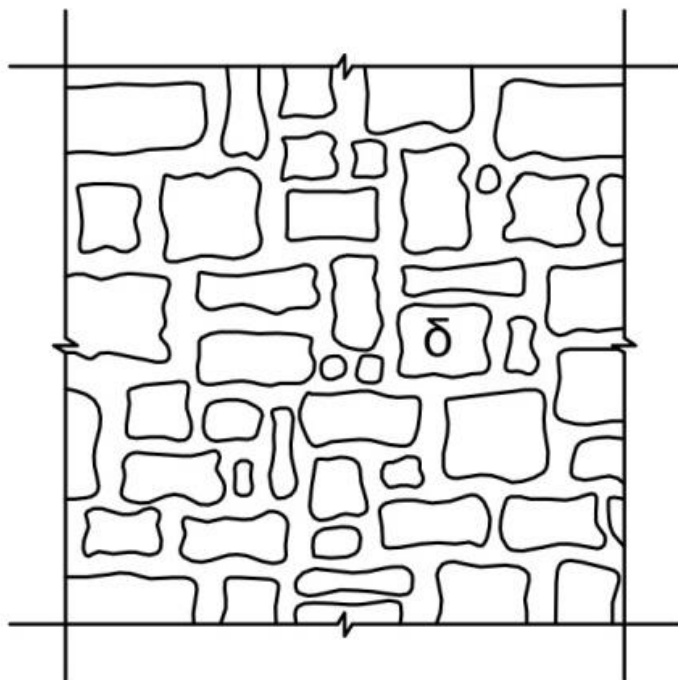
Σημειώνεται ότι τα παραπάνω χαρακτηριστικά δόμησης και σύνθεσης του συνόλου συμμετέχουν στη διαμόρφωση των τελικών αντιστάσεων των τοίχων, της υπεραντοχής, της πλαστιμότητας κ.λ.π.

- Η κατηγοριοποίηση (κατά τα επόμενα) αφορά τόσο τις υφιστάμενες τοιχοδομές όσο και αυτές μετά από δομητικές επεμβάσεις (ή τις νέες) κατά τον παρόντα Κανονισμό.

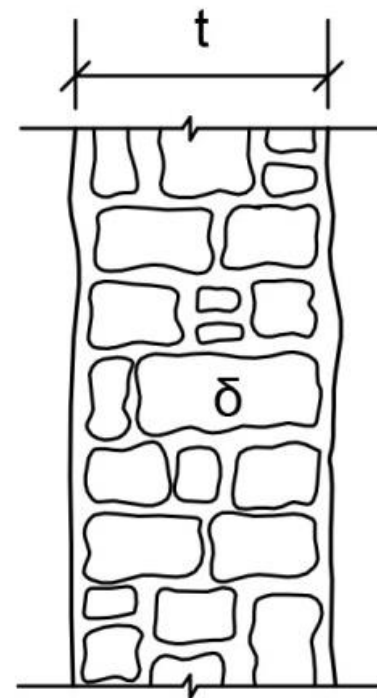
Τα επεξηγηματικά σκαριφήματα που ακολουθούν αφορούν αργολιθοδομές, ενώ για άλλους τύπους λιθοδομών (π.χ. με κανονικά πρισματικά λιθοσώματα) ή τοιχοδομών από τεχνητά λιθοσώματα (ωμόπλινθοι, οπτόπλινθοι, τσιμεντόλιθοι, γυψόπλινθοι κ.λπ.) ισχύει αντίστοιχη εν πολλοίς διάκριση.

- Τύποι τοιχοδομών / Κατηγοριοποίηση

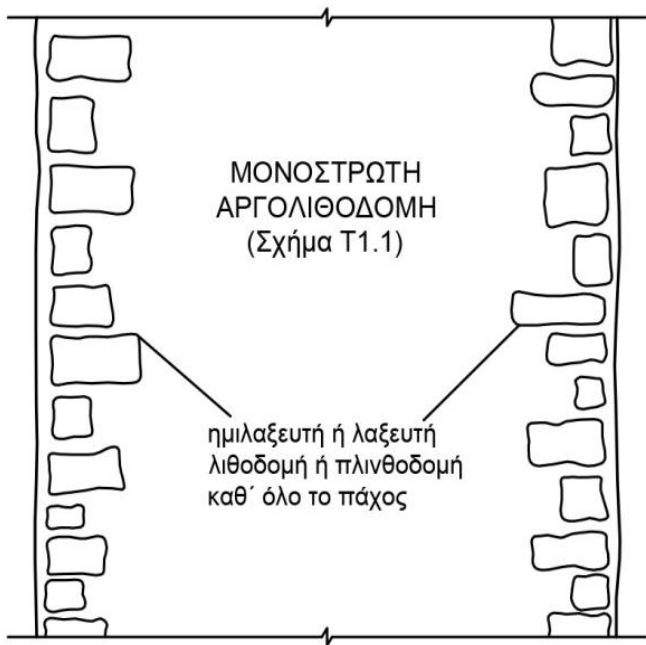
(α) Τύπος Τ.1: Άοπλη τοιχοδομή, η οποία διακρίνεται ως εξής:



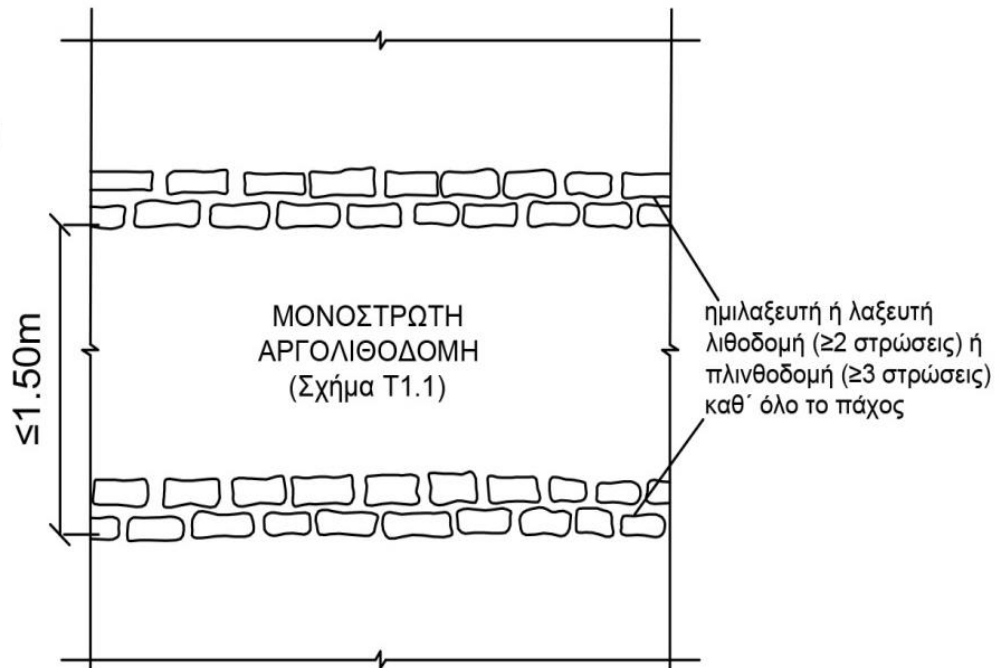
δ: διάτονο λιθόσωμα σε  
κάνναβο  $\leq 1.0 \times 1.0 \text{m}$



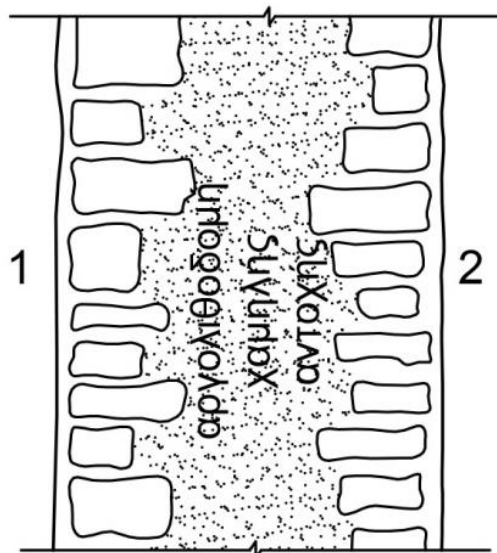
- **Τ.1.2: Μονόστρωτη αλλά μικτή κατά το μήκος ή και το ύψος (Σκαρίφημα Τ.1.2)**



ή / και

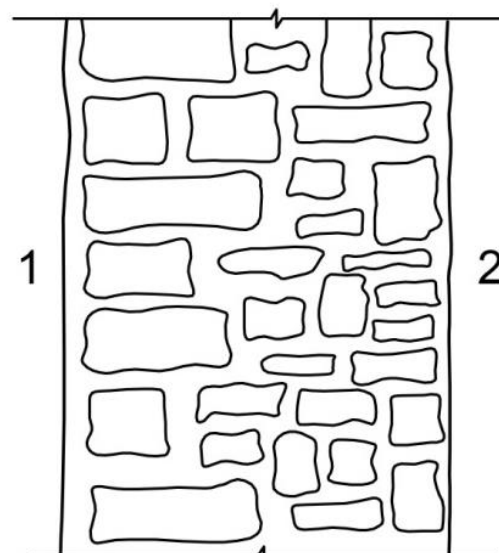


- **Τ.1.3: Μικτή κατά το πάχος, δηλαδή, τριστρωτη, «μικτή», κοίλη κ.λ.π. (Σκαρίφημα Τ.1.3)**



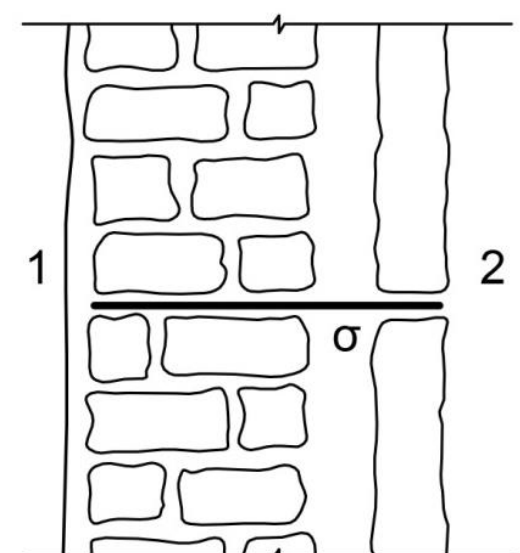
**ΤΡΙΣΤΡΩΤΗ**

- 1-2: Αργολιθοδομές ή
- 1-2: Αργολιθοδομή - Ημιλαξευτή ή
- 1-2: Αργολιθοδομή - Πλινθοδομή



**ΜΙΚΤΗ**

- 1-2: Λαξευτή - Αργολιθοδομή ή
- 1-2: Λαξευτή - Πλινθοδομή ή
- 1-2: Πλινθοδομή - Αργολιθοδομή

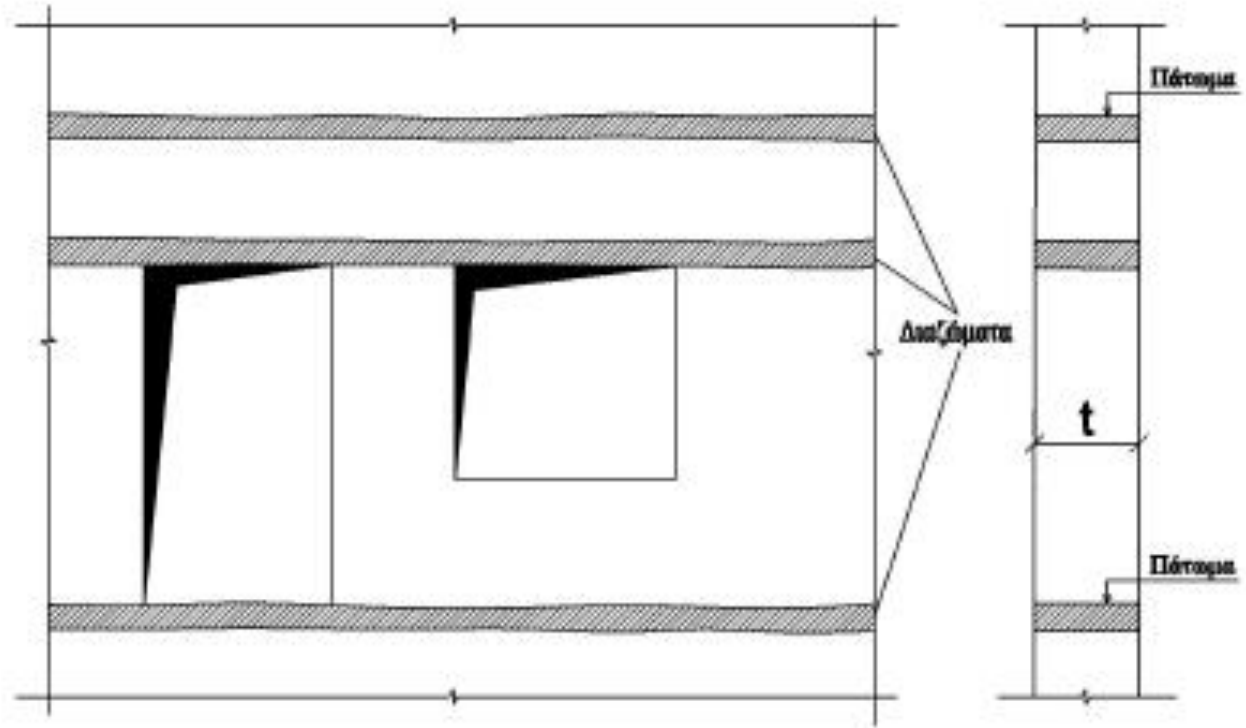


**ΚΟΙΛΗ**

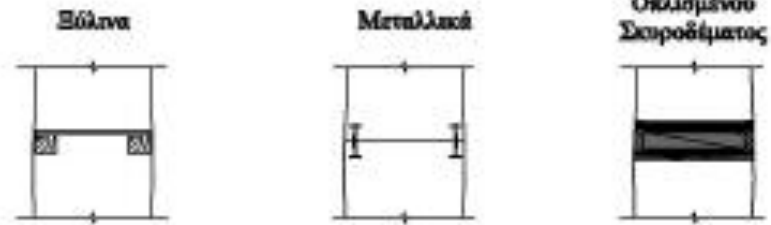
- σ: Μεταλλικοί σύνδεσμοι
- 1-2: Πλινθοδομή - Λιθόπλακες



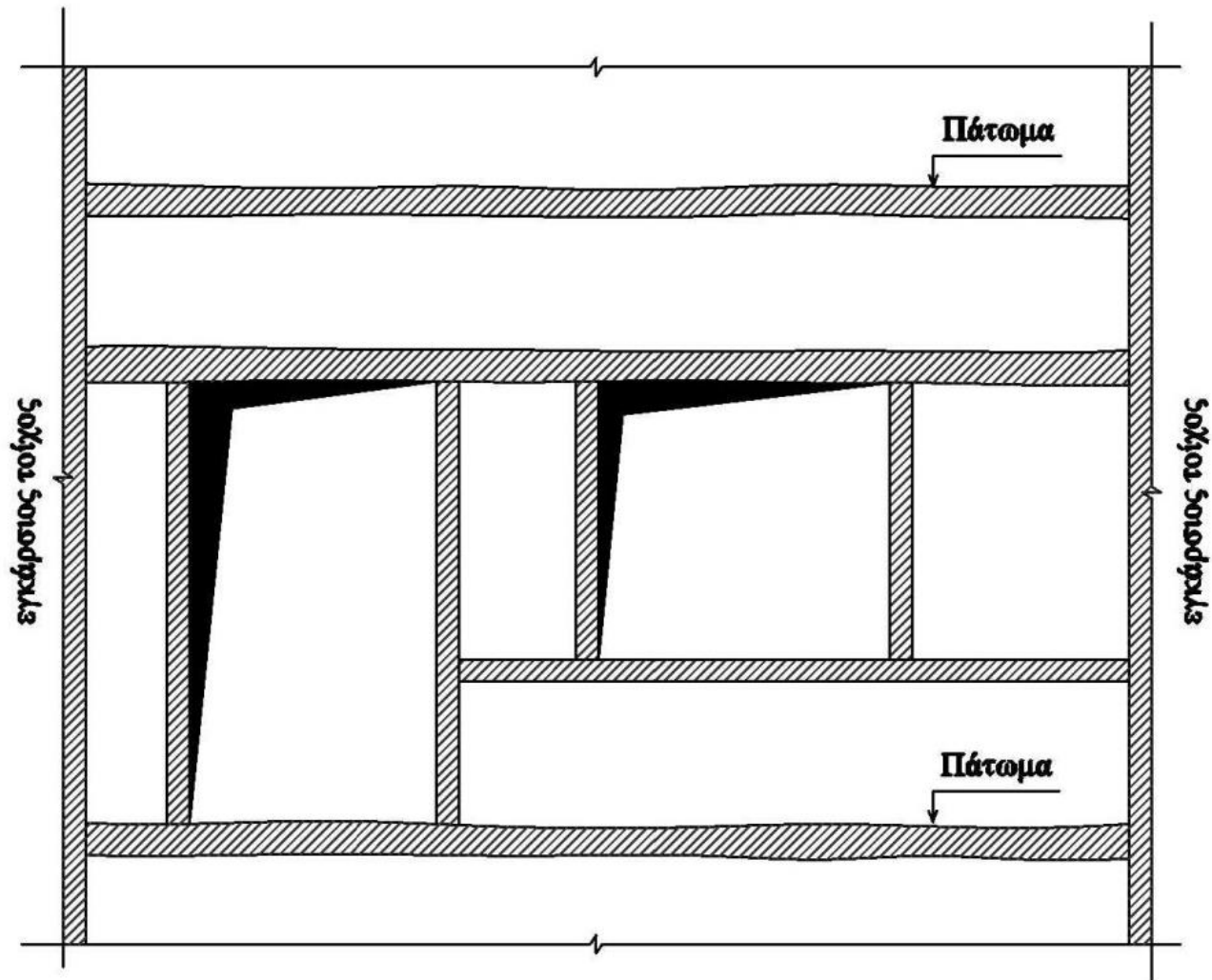
(β) Τύπος Τ.2:  
 Τοιχοδομή με  
 οριζόντια  
 διαζώματα μόνον,  
 καθ' όλο το πάχος  
 της, συνδυαζόμενα  
 ή μη με  
 πλαισιώματα γύρω  
 από ανοίγματα  
 (Σκαρίφημα Τ.2)



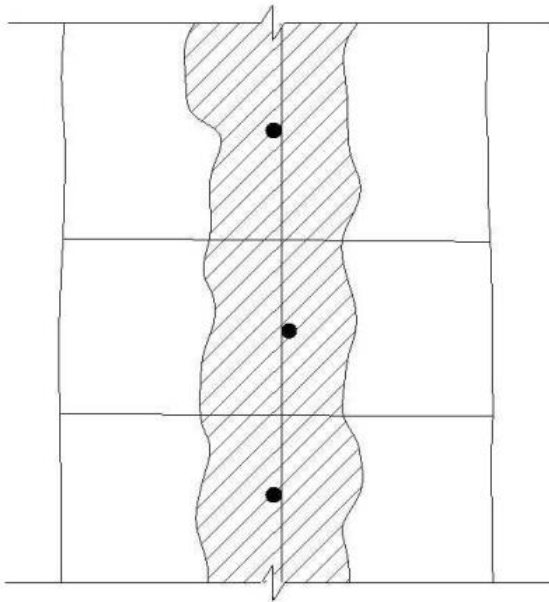
Τύποι διαζωμάτων (τομές)



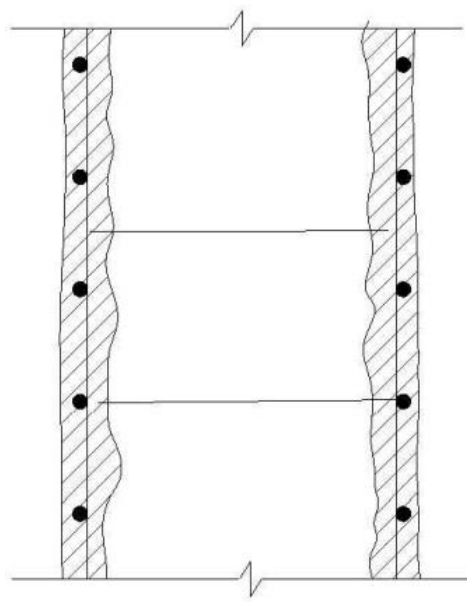
(γ) Τύπος Τ.3: Τοιχοδομή με οριζόντια και κατακόρυφα διαζώματα (διαζωματική), διαφόρων τύπων και υλικών (Σκαρίφημα Τ.3)



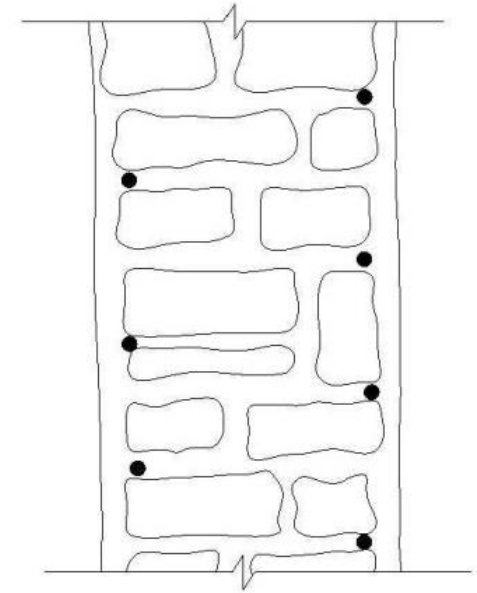
(δ) Τύπος Τ.4: Οπλισμένη τοιχοδομή (διαφόρων τύπων), κυρίως με διάσπαρτο οπλισμό (οριζοντίως ή και κατακορύφως), στο εσωτερικό των τοίχων ή στις όψεις τους (βλέπε Σκαρίφημα Τ.4)



ΚΟΙΛΟΣ ΤΟΙΧΟΣ (Τ.1.3)  
ΜΕ ΠΥΡΗΝΑ  
(ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΝ)



ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ  
ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ  
(μονά ή διπλά)

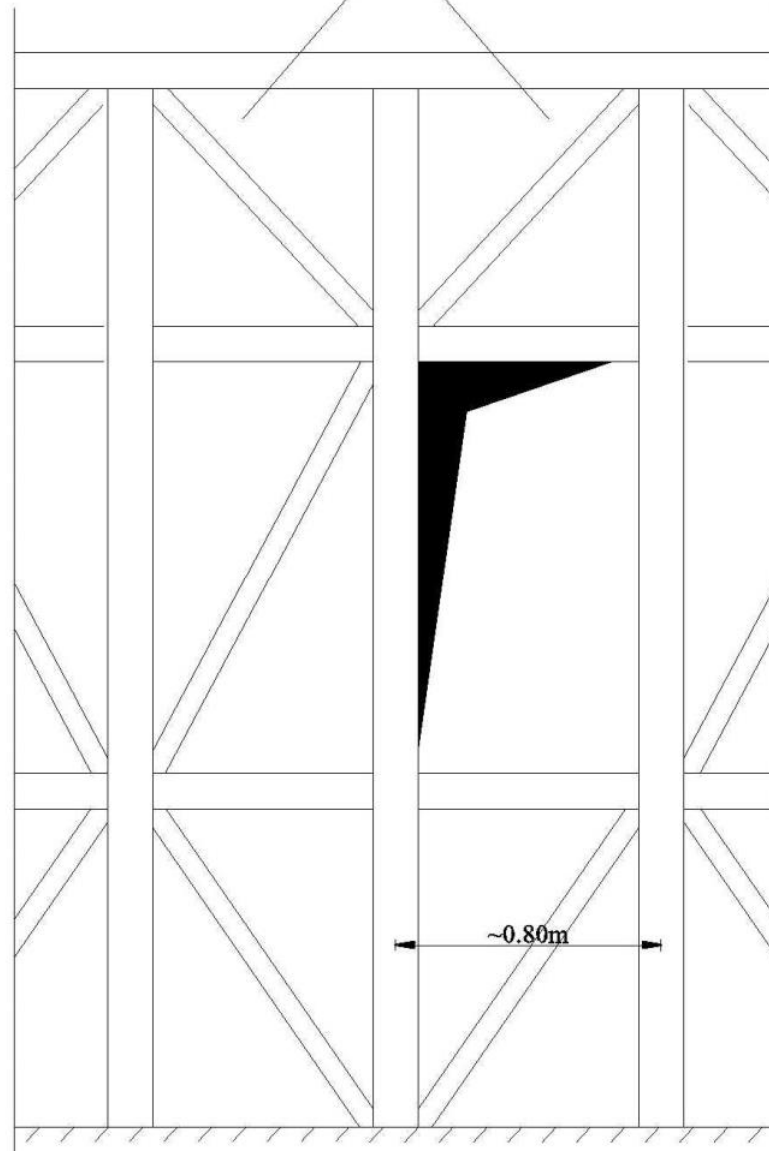


ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΙ ΑΡΜΟΙ  
(στη μια ή/ και στις δύο όψεις)

(ε) Τύπος Τ.5: Τοιχοδομή με ξύλινο σκελετό, η οποία διακρίνεται ως εξής:

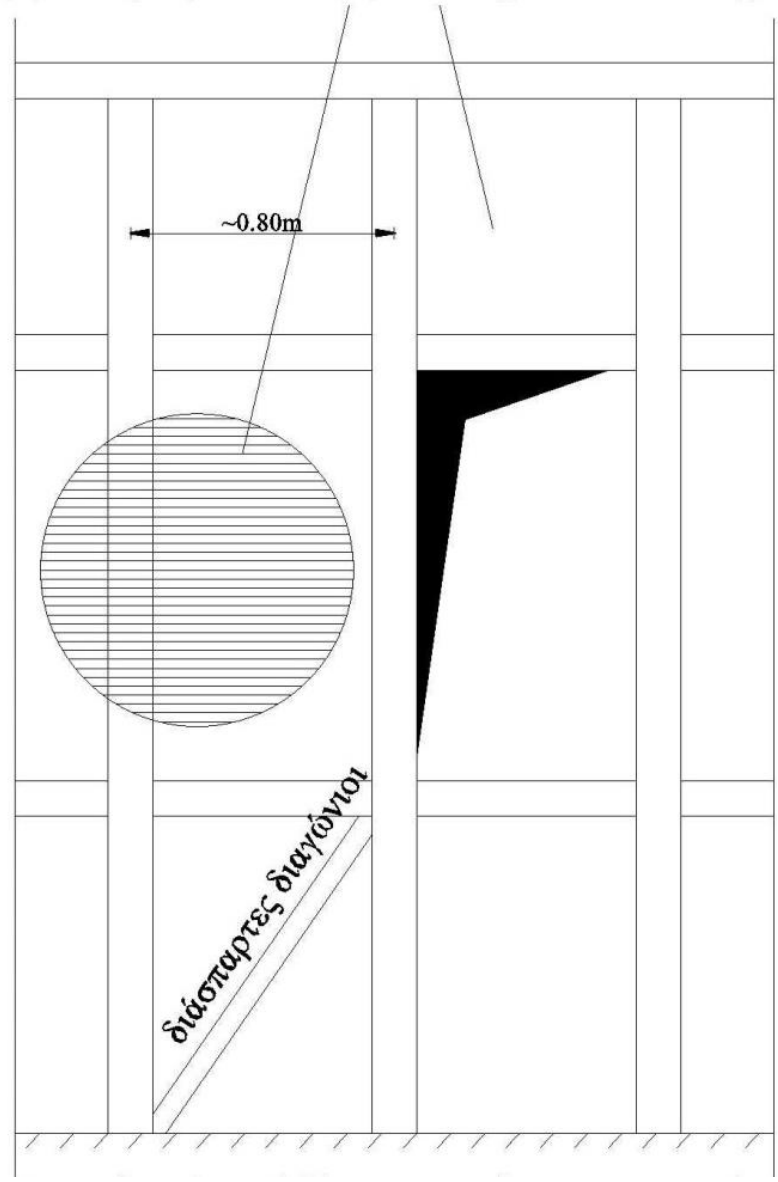
- Τ.5.1: Με πλήρωση από τοιχοποιία (ξυλόπηκτη ή ξυλόδημητη) (Σκαρίφημα Τ.5.1)

πλινθοδομή ή σπανιότερα λιθοδομή πλακοειδών λίθων



- **Τ.5.2: Χωρίς πλήρωση αλλά με πετάσματα όψεων (μπαγδατότοιχος) (Σκαρίφημα Τ.5.2)**

αμφίπλευρα ξύλινοι καρφωτοί πηχίσκοι και πεταχτό κονίαμα



### 3. ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΣ ΦΕΡΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ

#### 3.1 Γενικά

- Ο οριζόντιος φέρων οργανισμός περιλαμβάνει τα πατώματα και τις στέγες.
- Οι συνήθεις τύποι πατωμάτων που συναντώνται σε υφιστάμενα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία είναι:
  - Ξύλινα πατώματα (σανίδωμα επί ξύλινων δοκών).
  - Πατώματα επί σιδηροδοκών με πλινθοπλήρωση.
  - Κτιστά πατώματα μονής ή διπλής καμπυλότητας.
  - Πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος.

Στην ανώτατη στάθμη υπάρχει συνήθως στέγη με ξύλινο ή πολύ σπάνια μεταλλικό φέροντα οργανισμό, είτε επίπεδο δώμα με φέροντα οργανισμό όπως οι τρεις τελευταίοι τύποι πατωμάτων που προαναφέρθηκαν. Συχνά επί του δώματος επικάθεται ξύλινη ψευδοστέγη.
- Οι συνήθεις τύποι στεγών που συναντώνται σε υφιστάμενα κτίρια από φέρουσα τοιχοποιία είναι:
  - Ξύλινες στέγες διαφόρων τύπων.
  - Μεταλλικές στέγες, κυρίως σε νεώτερα κτίρια.

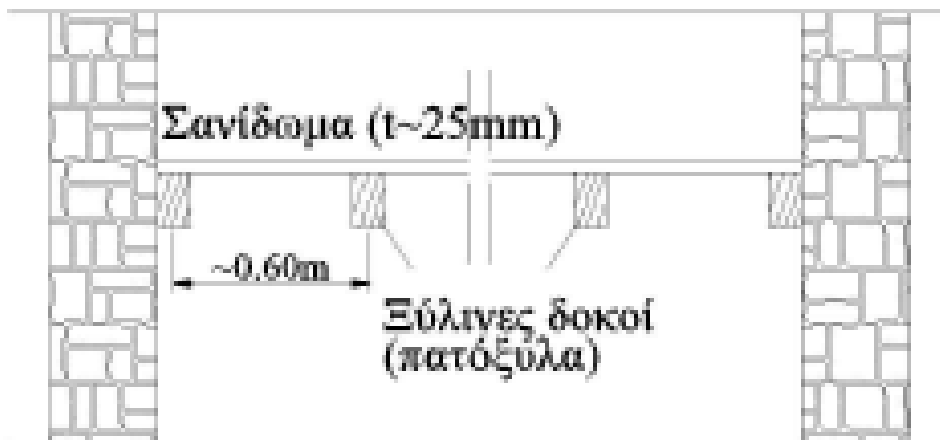
- Τα βασικά φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των πατωμάτων ή δωμάτων και στεγών που επηρεάζουν καθοριστικά τη συμπεριφορά των κτιρίων υπό κατακόρυφα αλλά κυρίως υπό οριζόντια σεισμικά φορτία είναι τα ακόλουθα:
  - (α) Η δυστένεια
  - (β) Ο ισότροπος ή μη χαρακτήρας της απόκρισής τους
  - (γ) Το βάρος
  - (δ) Η ύπαρξη ή μη οριζόντιων ωθήσεων υπό κατακόρυφα φορτία

Σημειώνεται ότι η δυστένεια του πατώματος ή της στέγης εξαρτάται αποκλειστικά από τα υλικά και τη διαμόρφωση του φέροντα οργανισμού. Απαραίτητη όμως προϋπόθεση ώστε η δυστένεια να εξασφαλίζει ανεκτή διαφραγματική λειτουργία στο κτήριο είναι η επαρκής σύνδεση του πατώματος ή της στέγης με τις φέρουσες τοιχοποιίες.

## 3.2 Τύποι πατωμάτων

### 3.2.1 Ξύλινα πατώματα (Σκαρίφημα Π.1γ)

Αποτελούνται από ισχυρές ξύλινες δοκούς (πατόξυλα) ανά αποστάσεις συνήθως 0.40 έως 0.60m περίπου και επικάλυψη από σανίδες, σε απλή παράθεση ή συνδεδεμένες με διαμήκη εντορμία (ραμποτέ), καρφωμένες επί των δοκών.



γ. Ξύλινα πατώματα

Σπανιότερα και ιδίως σε μεγάλους χώρους περίπου τετραγωνικής κάτοψης, τα πατόξυλα διατάσσονται σε δύο επάλληλες στρώσεις (εσχάρα). Πολύ σπάνια το σανίδωμα είναι διπλό, αποτελούμενο από δύο επάλληλες στρώσεις διασταυρούμενων σανίδων. Πολλές φορές υπάρχει ελαφρό ταβάνωμα (λεπτό μη φέρον σανίδωμα) καρφωμένο επί των κάτω πελμάτων των ξύλινων δοκών.16



## **Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά:**

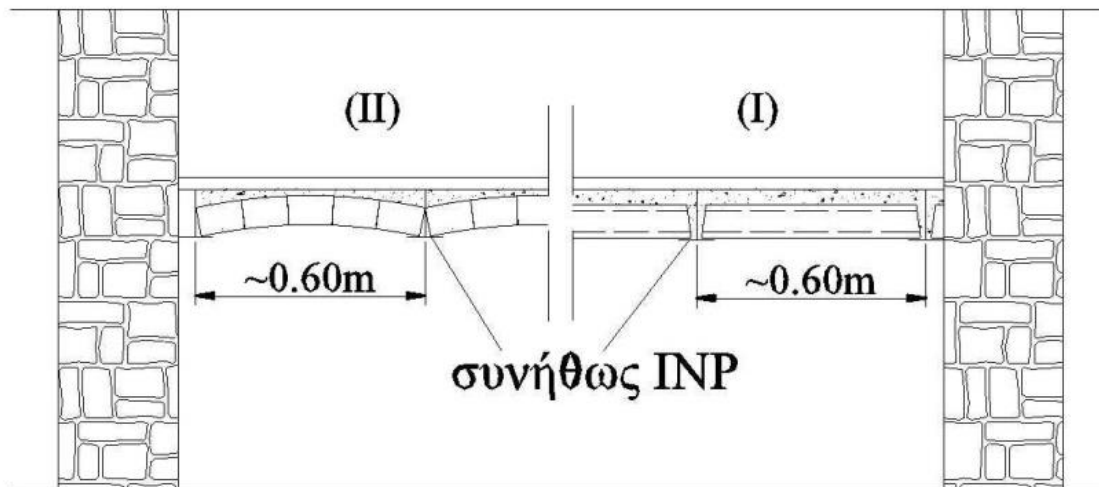
- **Εξασφαλίζουν μικρή και σε περίπτωση διπλού σανιδώματος ισχυρότερη δυστένεια στο επίπεδό τους με αντίστοιχη διαφοροποίηση του βαθμού διαφραγματικής λειτουργίας του πατώματος.**
- **Τα πατόξυλα διήκουν συνήθως κατά τη μικρή διάσταση του χώρου και κατά συνέπεια μεταφέρουν τα κατακόρυφα φορτία μόνο στο ζεύγος των απέναντι υποκείμενων τοίχων. Ανά φάτνωμα της κάτοψης του κτιρίου, το πάτωμα εμφανίζει σημαντική διαφοροποίηση της διαφραγματικής λειτουργίας κατά κατεύθυνση εξ αιτίας της έδρασης των ξύλινων φερουσών δοκών επί των φερουσών τοιχοποιιών σε μία μόνο από τις δύο κύριες διευθύνσεις του χώρου. Συχνά πάντως, στο σύνολο της κάτοψης, παρατηρείται εναλλαγή της διεύθυνσης των πατόξυλων ανά χώρο με ευεργετικές συνέπειες στη διαφραγματική λειτουργία του οριζόντιου φέροντα οργανισμού.**
- **Το βάρος τους είναι σχετικά μικρό.**
- **Δεν ασκούν οριζόντιες ωθήσεις επί των φερουσών τοιχοποιιών υπό τα κατακόρυφα φορτία.**

### 3.2.2 Πατώματα επί σιδηροδοκών με πλινθοπλήρωση (Σκαρίφημα Π.1β)

Αποτελούνται από φέρουσες σιδηροδοκούς (συνήθως διπλά T) ανά αποστάσεις 0.60m περίπου και διακρίνονται σε δύο τύπους ανάλογα με το είδος της πλινθοπλήρωσης. Ελαφρού τύπου με ευμεγέθεις πλακοειδείς διάτρητες πλίνθους που γεφυρώνουν το κενό με απλή παράθεσή τους μεταξύ των σιδηροδοκών (τύπος β<sub>I</sub>),

και βαρέως τύπου με  
καμαρωτή

πλινθοδόμηση από  
μικρές πλήρεις ή  
διάτρητες πλίνθους  
(τύπος β<sub>II</sub>). Πολύ  
σπάνια, αντί της  
πλινθοπλήρωσης,  
συναντάται καμαρωτή  
λιθοδομή από  
πλακοειδείς λίθους.



β. Πατώματα επί σιδηροδοκών με πλινθοπλήρωση

## Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά:

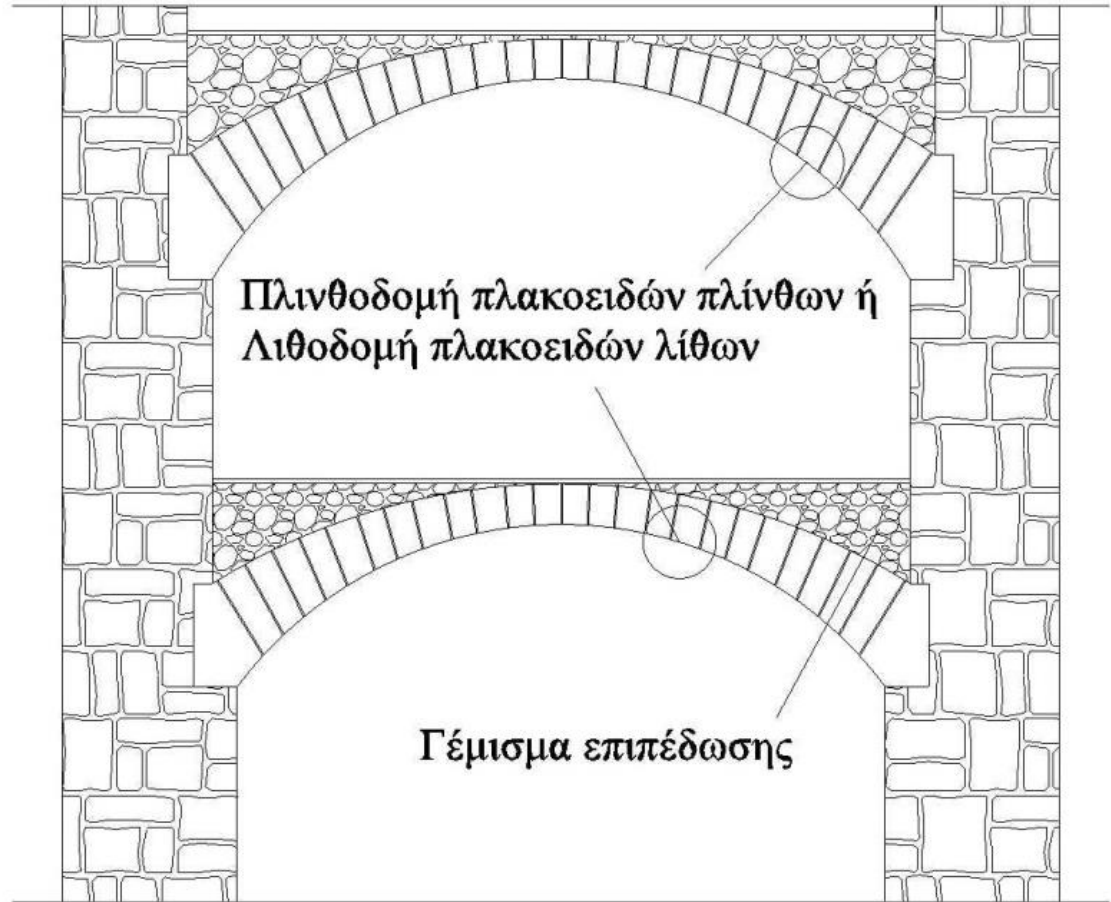
- Εξασφαλίζουν μικρή (τύπος  $\beta_I$ ) έως μέση (τύπος  $\beta_{II}$ ) δυστένεια στο επίπεδό τους με αντίστοιχη διαφοροποίηση του βαθμού διαφραγματικής λειτουργίας του πατώματος.
- Ως προς τη μεταφορά των κατακόρυφων φορτίων και τη διαφραγματική συμπεριφορά του πατώματος, ισχύουν οι επισημάνσεις που προαναφέρθηκαν στα ξύλινα πατώματα. Ιδιαίτερα τα πατώματα ελαφρού τύπου εμφανίζουν έντονη διαφοροποίηση δυστένειας ανά κατεύθυνση εντός του επιπέδου τους λόγω μικροολισθήσεων μεταξύ επιπέδων λιθοσωμάτων και σιδηροδοκών.
- Το βάρος τους κυμαίνεται από σχετικά μέσες τιμές για τα ελαφρού τύπου πατώματα επίπεδης πλινθοπλήρωσης έως μεγάλες τιμές για τα βαρέως τύπου πατώματα με καμαρωτή πλινθοδόμηση. Σημαντική προσαύξηση του βάρους επιφέρει η επιπεδωτική στρώση μέχρι το άνω πέλμα των σιδηροδοκών, καθώς και η επίστρωση.

- Δεν ασκούν οριζόντιες ωθήσεις επί των φερουσών τοιχοποιιών υπό τα κατακόρυφα φορτία. Οι σχετικά ασθενείς ωθήσεις των καμαρών στα πατώματα βαρέως τύπου, αλληλοαναιρούνται στις μεσαίες σιδηροδοκούς, ενώ στις ακραίες σιδηροδοκούς αναλαμβάνονται μέσω εγκάρσιων μεταλλικών ράβδων - ελκυστήρων, που συνήθως συνδέουν τις σιδηροδοκούς μεταξύ τους.

### 3.2.3 Κτιστά

πατώματα μονής ή  
διπλής  
καμπυλότητας  
(Σκαρίφημα Π.1δ)

Αποτελούνται από  
πλινθόκτιστες ή  
λιθόκτιστες καμάρες  
(μονή καμπυλότητα),  
διασταυρούμενες  
καμάρες (σταυροθόλια)  
ή θόλους (διπλή  
καμπυλότητα). Η  
επιπέδωση  
επιτυγχάνεται με  
μπάζωμα.



δ. Κτιστά πατώματα μονής ή διπλής καμπυλότητας

### **Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά:**

- **Εξασφαλίζουν σημαντική δυστένεια και ισχυρή διαφραγματική λειτουργία.**
- **Η ισότροπη ή μη απόκρισή τους εξαρτάται από το βαθμό δομητικής εμπλοκής του πατώματος με τους φέροντες τοίχους της περιμέτρου. Σε περίπτωση καμάρας μονής καμπυλότητας, η δομητική σύνδεση με τους τοίχους κάθετα στη διεύθυνση των γενετειρών της καμάρας είναι συνήθως ανύπαρκτη.**
- **Το βάρος τους είναι πολύ μεγάλο, ιδιαίτερα στην περίπτωση επιπέδωσης του δαπέδου με κοινά και όχι ελαφρά υλικά.**
- **Είναι ο μοναδικός τύπος πατωμάτων που ασκούν σημαντικές, έως μεγάλες κατά περίπτωση, ωθήσεις υπό τα κατακόρυφα φορτία επί των τοιχοποιιών στις οποίες εδράζονται. Λόγω των ωθήσεων αλλά και του μεγάλου βάρους του πατώματος απαιτείται μεγάλο πάχος υποκείμενων φερουσών τοιχοποιιών.**

### 3.2.4 Πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος (Σκαρίφημα Π.1α)

Φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά:

- Εμφανίζουν πολύ μεγάλη δυστένεια και κατά συνέπεια είναι σε θέση να εξασφαλίσουν ισχυρή διαφραγματική λειτουργία, με την προϋπόθεση καλής σύνδεσης με τις φέρουσες τοιχοποιίες επί των οποίων εδράζονται.



α. Πλάκες οπλισμένου σκυροδεμάτος

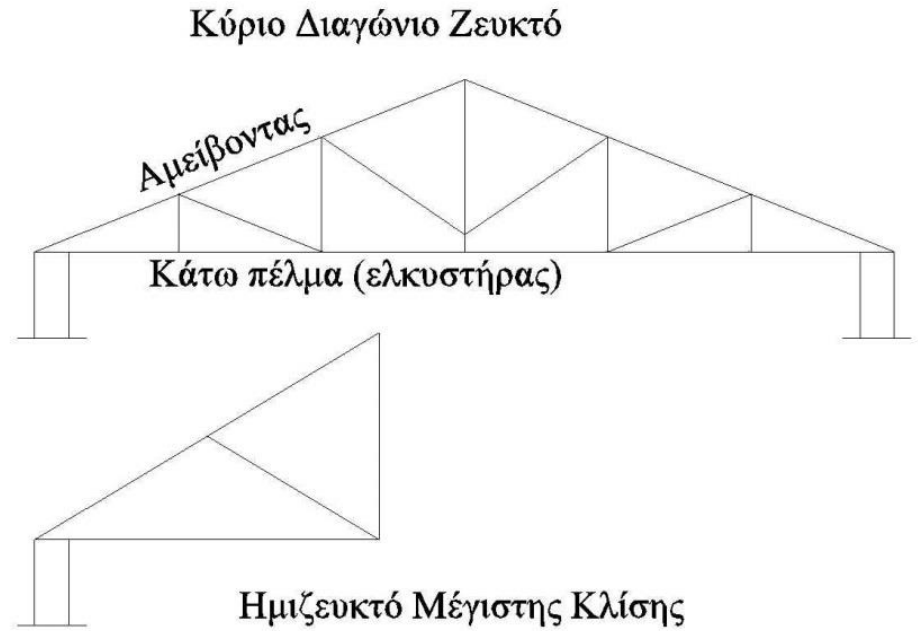
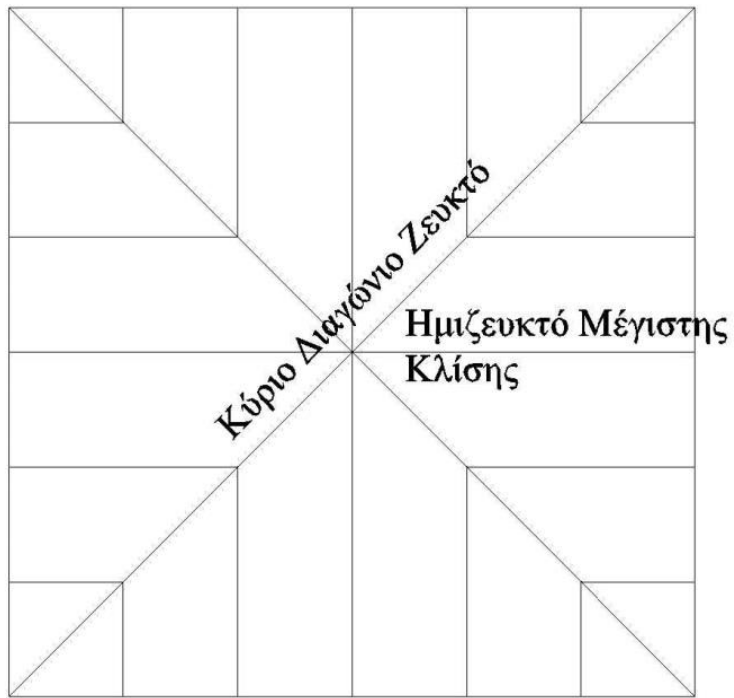
- Το βάρος των πλακών οπλισμένου σκυροδέματος, συγκρινόμενο με αυτό των άλλων τύπων πατωμάτων, είναι μέσο έως μεγάλο ανάλογα με το μέγεθος του ανοίγματος που γεφυρώνουν.

- Με την προϋπόθεση ότι στηρίζονται και συνδέονται επαρκώς με τις υποκείμενες τοιχοποιίες και στις τέσσερις πλευρές τους, μεταφέρουν τα κατακόρυφα φορτία σύμφωνα με τη γνωστή μέθοδο του χωρισμού της επιφάνειάς τους σε τρίγωνα και τραπέζια και διανέμουν τις σεισμικές τέμνουσες στις υποκείμενες τοιχοποιίες ανάλογα με τη δυσκαμψία τους ανεξάρτητα από τη διεύθυνση της σεισμικής καταπόνησης (ισότροπη διαφραγματική λειτουργία).
- Σημειώνεται ότι πολύ συχνά οι πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος αποτελούν μεταγενέστερη επέμβαση σε αντικατάσταση παλαιότερου πατώματος. Σε τέτοιες περιπτώσεις είναι πολύ πιθανόν η πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος να έχει εδρασθεί πρόχειρα (χάνδρωμα και φωλιές) και μάλιστα κυρίως στις δύο απέναντι επιμήκεις πλευρές της κάτοψης. Κατά συνέπεια τα κατακόρυφα φορτία μεταφέρονται κυρίως στις υποκείμενες τοιχοποιίες αυτών των πλευρών ενώ η διαφραγματική λειτουργία του πατώματος είναι αμφίβολη. Αντίθετα είναι πιθανός ο κίνδυνος εμβολισμού των τοίχων κατά τη διάρκεια σεισμικού πλήγματος.
- Δεν ασκούν οριζόντιες ωθήσεις υπό κατακόρυφα φορτία επί των τοιχοποιιών στις οποίες στηρίζονται.



### 3.3 Τύποι ξύλινων στεγών

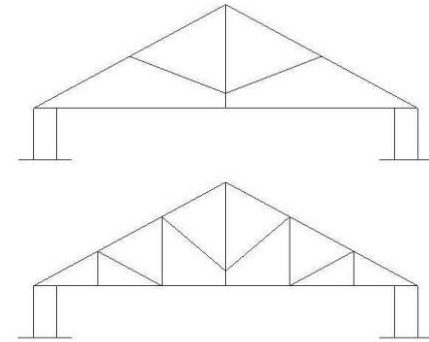
Οι στέγες κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία αποτελούνται συνήθως από ξύλινα ζευκτά ανά αποστάσεις περίπου 0.8 έως 2.0m με τεγίδες (ή και επιτεγίδες), σανίδωμα και επικάλυψη. Τα ζευκτά εδράζονται στο κορυφαίο διάζωμα των φερουσών τοιχοποιιών ή σε ξύλινες δοκούς (ποταμοί / στρωτήρες) ενσωματωμένες κατά μήκος της εσωτερικής ακμής της στέψης των τοίχων. Σε περίπτωση ορθογωνικής κάτοψης με δικλινή στέγη, τα ζευκτά τοποθετούνται παράλληλα προς τη μικρή διάσταση του κτιρίου (Σκαρίφημα Σ.1β). Στην περίπτωση αυτή η σύνδεση των ζευκτών εξασφαλίζεται μέσω εγκάρσιων συνδέσμων σε κατακόρυφα επίπεδα, καθώς και μέσω των ξύλινων τεγίδων ή και του σανιδώματος. Σε περίπτωση περίπου τετραγωνικής κάτοψης, καθώς και στα άκρα τετρακλινών στεγών επί ορθογωνικών κατόψεων, διαμορφώνονται διασταυρούμενα ημιζευκτά (Σκαριφήματα Σ.1α,β). Τέλος, στην πολύ συνηθισμένη περίπτωση ακανόνιστης κάτοψης με προεξέχουσες πτέρυγες, η στέγη προκύπτει ακανόνιστης μορφής (Σκαρίφημα Σ1.γ).



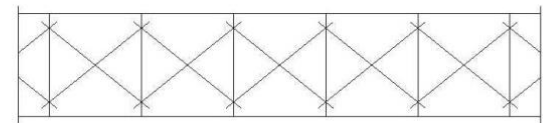
Σ. 1α : Τετρακλινής στέγη επί τετραγωνικής κάτοψης



**Τύποι Κύριων Ζευκτών**

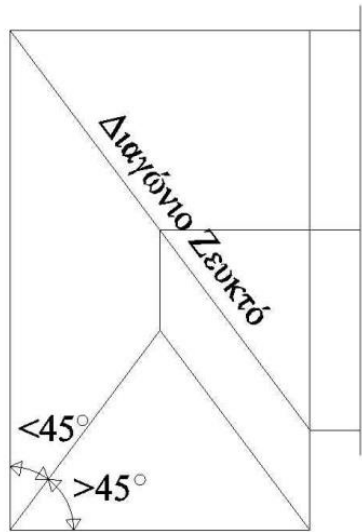


**Κεντρικός Εγκάρσιος Σύνδεσμος**



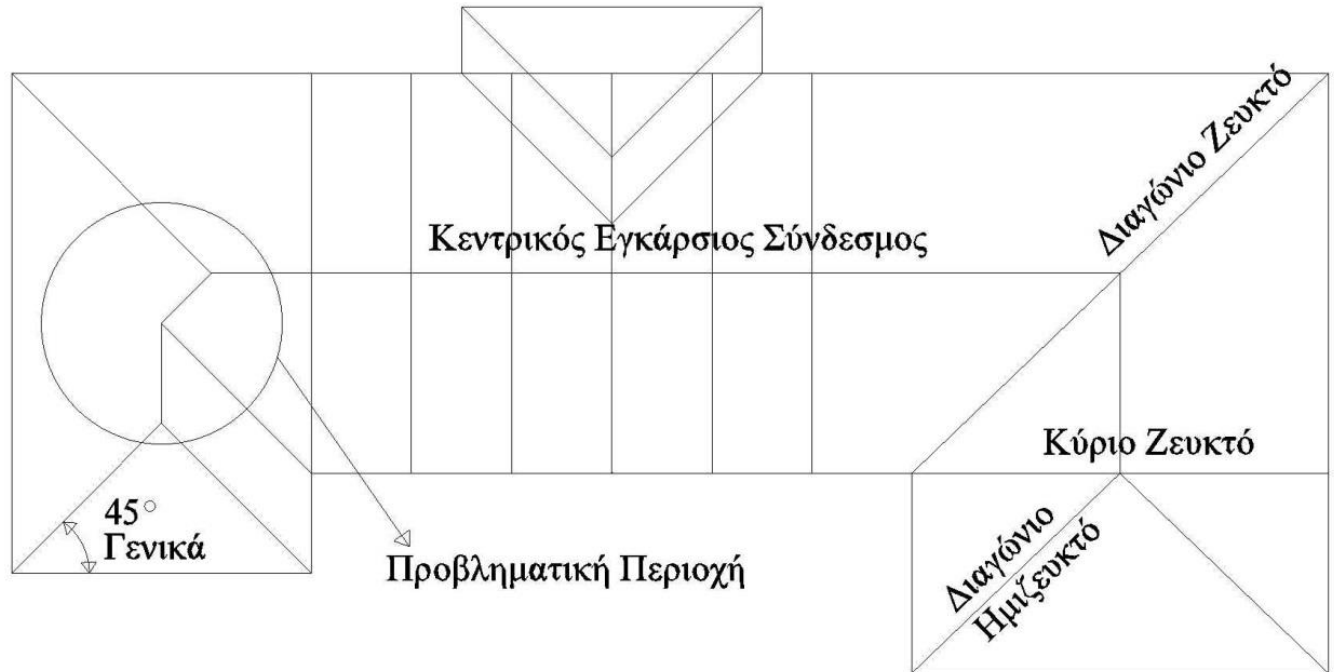
**Σ. 1β : Στέγη επί ορθογωνικής κάτοψης**

### Εναλλακτική Διαμόρφωση



### Μεταβλητή Κλίση Πλευρών

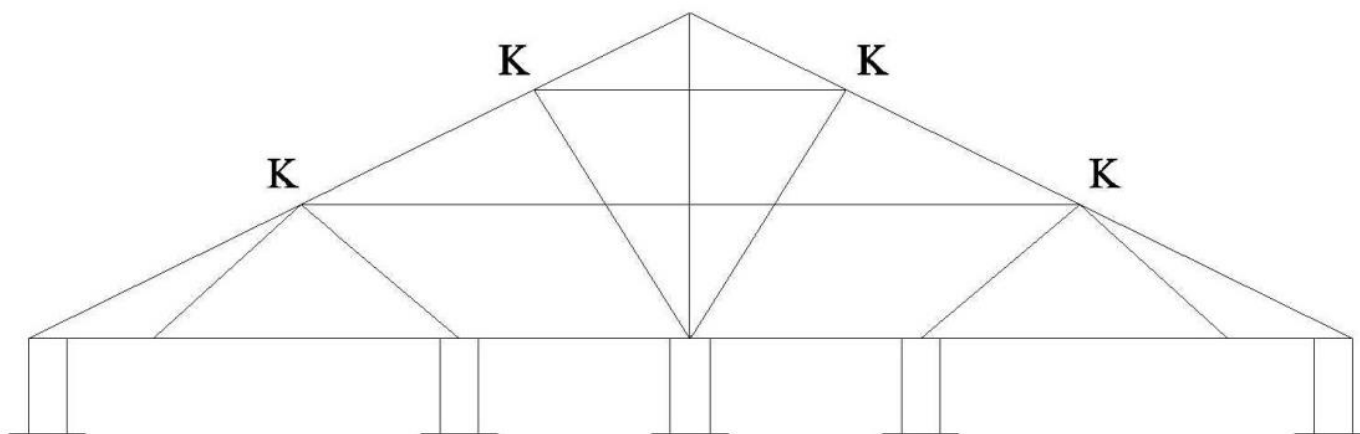
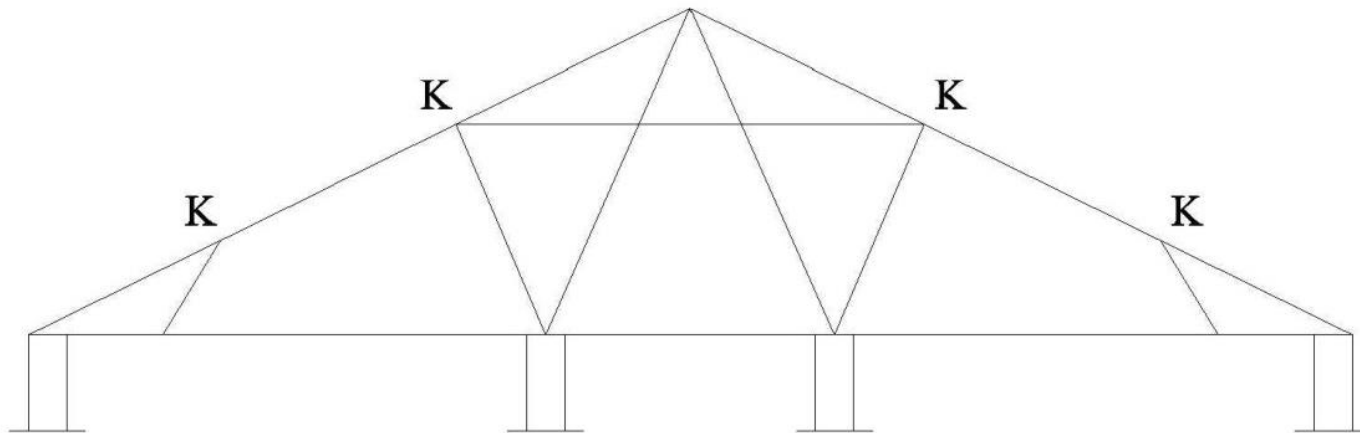
### Τυπική Διαμόρφωση Σταθερής Κλίσης



Σ.1γ : Στέγη επί κάτοψης με ορθογωνικές προεξοχές

Σε περιπτώσεις επιμήκων κτισμάτων ορθογωνικής κάτοψης μεγάλου πλάτους, τα ζευκτά εδράζονται και σε ενδιάμεσες διαμήκεις τοιχοποιίες με ανάλογη διαμόρφωση της δικτύωσης. Σε τέτοιες περιπτώσεις το οριζόντιο κάτω πέλμα αποτελείται από δοκούς εν σειρά που εδράζονται στους ενδιάμεσους τοίχους χωρίς, πολλές φορές, σύνδεση μεταξύ τους (Σκαρίφημα Σ.1δ).

Πέραν του βασικού τύπου ξύλινων στεγών με ζευκτά, σε αρκετές περιπτώσεις συναντώνται ξύλινες στέγες με λειτουργία δοκού. Ο τύπος αυτός συνήθως συντίθεται από δοκούς στο οριζόντιο επίπεδο της στέγης επί των οποίων, μέσω ορθοστατών και κεκλιμένων ράβδων, μεταφέρονται τα φορτία των αμειβόντων χωρίς λειτουργία δικτυώματος.



Εσωτερική δικτύωση ανά 2.00-3.00m  
 Διαμήκεις δοκοί στους κόμβους "Κ"  
 Αμείβοντες πυκνοί ανά 0.80-1.20m

Σ. 1δ : Στέγες με ενδιάμεσες εδράσεις

Τα χαρακτηριστικά της μηχανικής συμπεριφοράς των ξύλινων στεγών είναι τα ακόλουθα:

- Προϋποθέσεις για την ανάπτυξη διαφραγματικής λειτουργίας είναι η άρτια δικτύωση των ζευκτών (ύπαρξη επαρκών ορθοστατών και διαγωνίων ράβδων), οι ισχυρές συνδέσεις στους κόμβους, η εξασφάλιση της συνέχειας στις ματίσεις των επιμήκων δοκών κάτω πέλματος, η επαρκής σύνδεση των ζευκτών στις θέσεις έδρασής τους με ξύλινο ποταμό ή με ισχυρό κορυφαίο διάζωμα και η ύπαρξη ισχυρών εγκάρσιων συνδέσμων καθώς και ισχυρού πλήρους σανιδώματος.
- Η μειωμένη εξασφάλιση ή απουσία κάποιας από τις παραπάνω προϋποθέσεις δημιουργεί κατά περίπτωση γενική ή κατά διεύθυνση μείωση της διαφραγματικής λειτουργίας της στέγης.
- Το βάρος των ξύλινων στεγών κυμαίνεται μεταξύ ευρέων ορίων και καθορίζεται κυρίως από το βάρος της επικάλυψης. Οι συνηθέστεροι τύποι επικάλυψης κατά αύξουσα σειρά βάρους είναι οι ακόλουθοι:

- (α) Ελαφρά επίπεδα καρφωτά κεραμίδια ("Γαλλικά").
  - (β) Ρωμαϊκά ή Βυζαντινά καρφωτά κεραμίδια.
  - (γ) Βυζαντινά κολυμβητά κεραμίδια (στρωτήρες και καλυπτήρες).
  - (δ) Σχιστολιθικές πλάκες.
- Πολλές φορές η ανεπαρκής δικτύωση των ζευκτών έχει ως συνέπεια την έντονη καμπτική καταπόνηση των ράβδων άνω και κάτω πέλματος και σημαντικές βυθίσεις με συνέπεια την επικάθιση της στέγης επί των εσωτερικών, συνήθως ασθενών, διαχωριστικών τοιχοποιιών.
  - Σε περίπτωση ανεπαρκούς δικτύωσης και ασθενών συνδέσεων στους κόμβους των ζευκτών, σε συνδυασμό με απουσία επαρκών εσωτερικών τοιχοποιιών, εμφανίζεται "κάθισμα και άνοιγμα" της στέγης με συνέπεια την ανάπτυξη οριζόντιων ωθήσεων από τους κεκλιμένους αμείβοντες επί των περιμετρικών τοιχοποιιών έδρασης των ζευκτών.
  - Σοβαρά προβλήματα εμφανίζονται πολύ συχνά στις λεγόμενες εγκιβωτισμένες στέγες (ύπαρξη περιμετρικού κτιστού στηθαίου) λόγω αστοχίας των οριζόντιων υδρορροών κατά μήκος της περιμέτρου με συνέπεια την εισροή ομβρίων που προκαλούν διάβρωση των άκρων των ζευκτών και αποσάθρωση των υποκείμενων τοιχοποιιών.

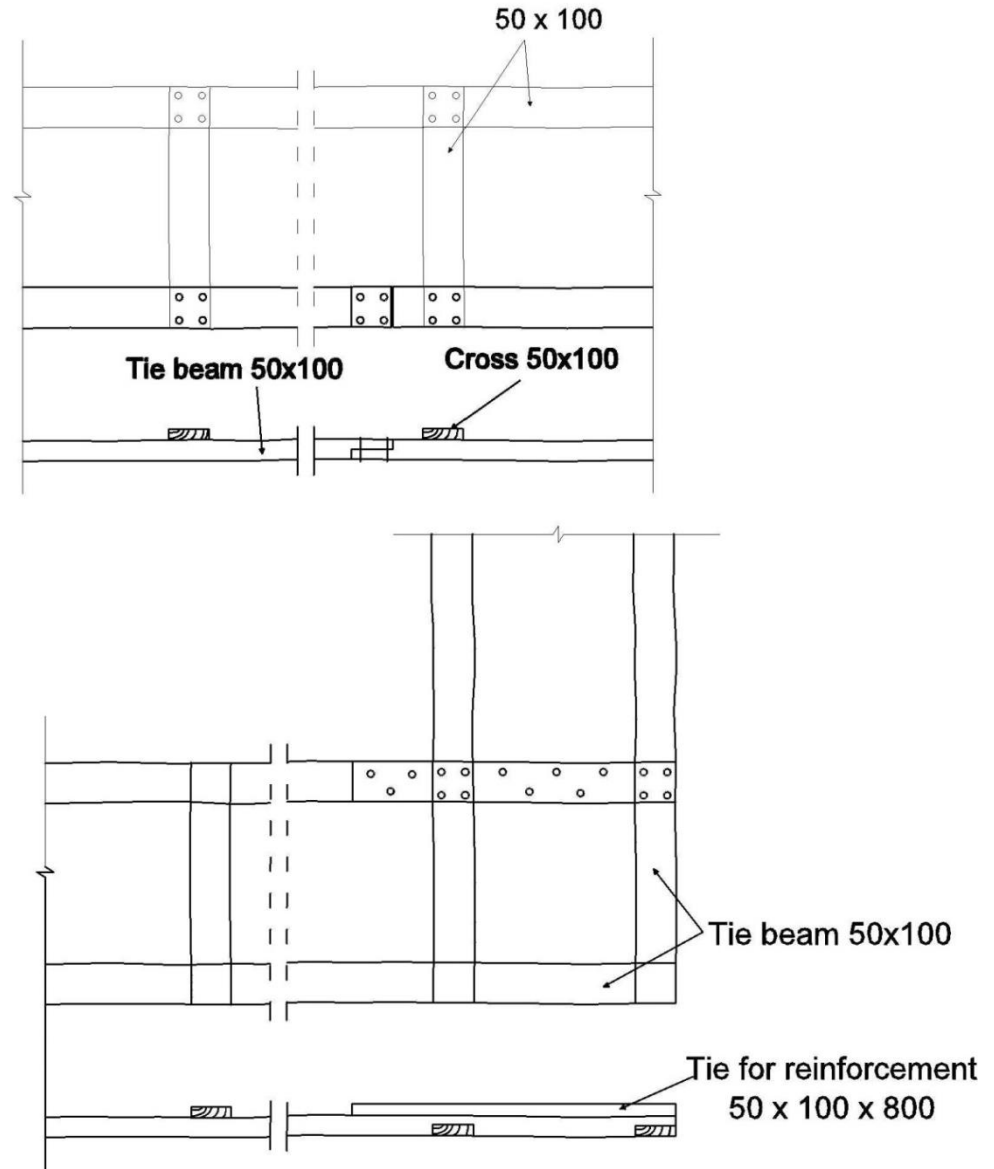


#### 4. ΤΥΠΟΙ ΔΙΑΖΩΜΑΤΩΝ, ΕΛΚΥΣΤΗΡΩΝ Ή ΘΛΙΠΤΗΡΩΝ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ (ΤΟΠΙΚΩΝ)

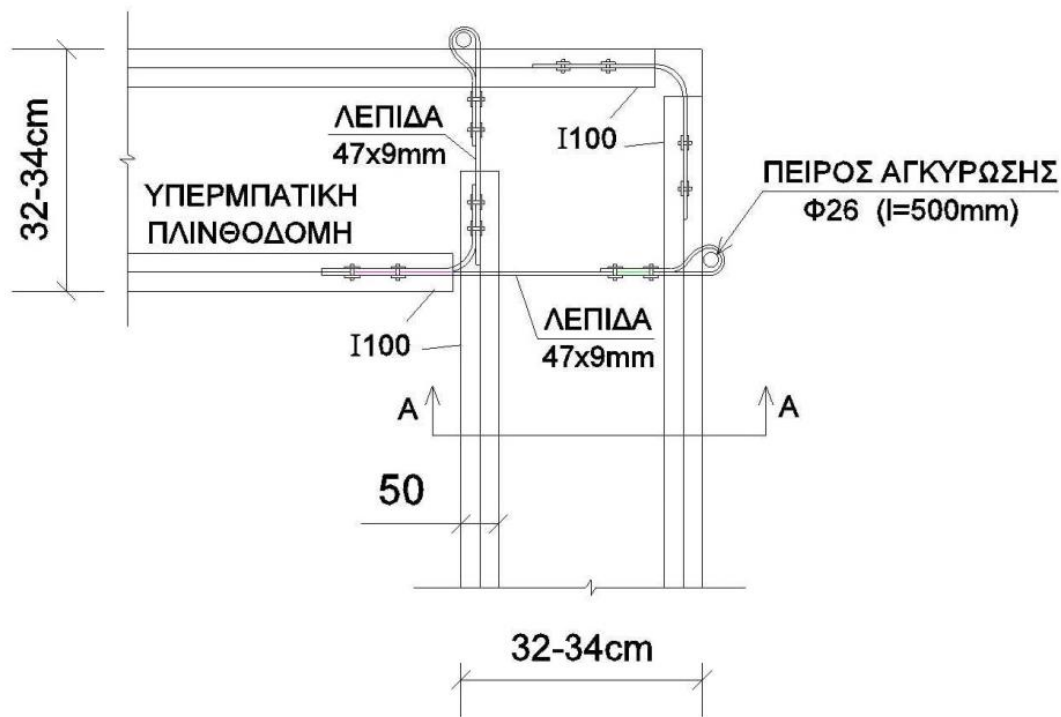
Τα διαζώματα και οι ελκυστήρες / θλιπτήρες αποτελούν βασικά δομικά στοιχεία που ασκούν καθοριστική επιρροή στην απόκριση των κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία υπό οριζόντια (σεισμικά) φορτία. Οι συνηθέστεροι τύποι διαζωμάτων και ελκυστήρων είναι οι ακόλουθοι (βλέπε Σκαριφήματα 4.1 έως 4.4):

- (α) Συνεχή οριζόντια διαζώματα, ξύλινα (ξυλοδεσιές) ή μεταλλικά, ή από οπλισμένο σκυρόδεμα σε σχετικά νεώτερες κατασκευές. Τα διαζώματα συναντώνται στη στάθμη των ανωφλίων των ανοιγμάτων ή και στις στάθμες των ορόφων και της στέγης.
- (β) Μεταλλικοί ελκυστήρες (παθητικοί ή ελαφρά προεντεταμένοι) ή παθητικοί ξύλινοι ελκυστήρες ενσωματωμένοι στις στάθμες των ορόφων, της στέγης, ή ελεύθεροι στις γενέσεις τόξων ή καμαρών.
- (γ) Κατακόρυφα διαζώματα ξύλινα, σπανιότερα μεταλλικά, ή από οπλισμένο σκυρόδεμα σε σχετικά νεώτερες κατασκευές ή σε μεταγενέστερες επεμβάσεις.

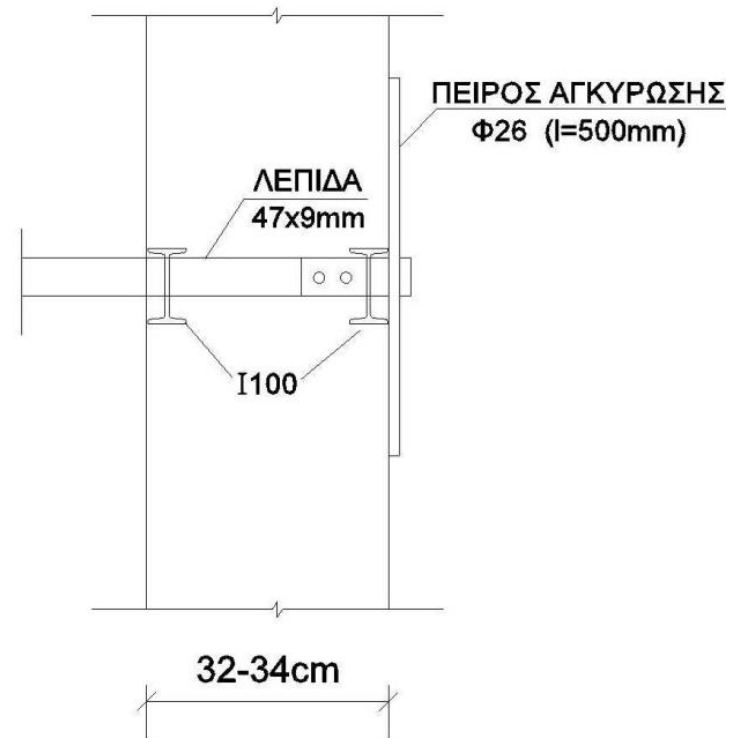
- Τα συνεχή οριζόντια ξύλινα ή μεταλλικά διαζώματα αποτελούνται συνήθως από δύο παράλληλες μεταξύ τους ράβδους, ενσωματωμένες στις δύο όψεις της τοιχοποιίας και συνδεδεμένες με εγκάρσιες ράβδους κατά το πάχος του τοίχου, ανά διαστήματα. Ουσιαστικά πρόκειται για "δικτυώματα μορφής σκάλας" σε οριζόντιο επίπεδο, τα οποία διασταυρώνονται στις γωνίες του κτιρίου (Σκαριφήματα 4.2, 4.3α).



4.2 : Διαμόρφωση και γωνιακές συνδέσεις ξύλινων διαζωμάτων



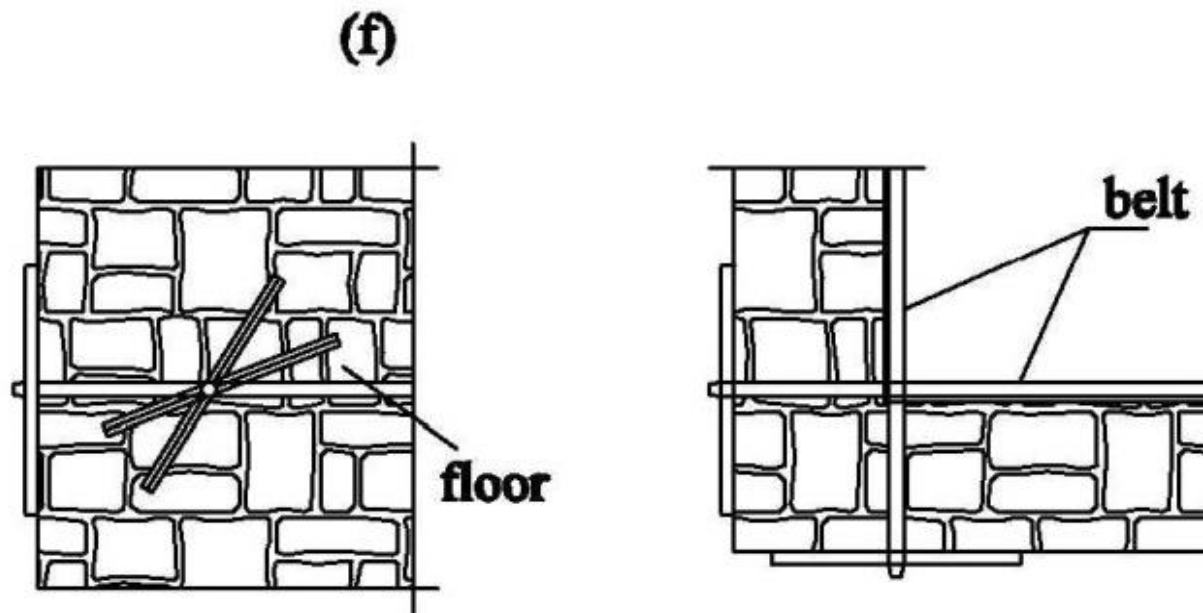
ΚΑΤΟΨΗ



ΤΟΜΗ Α - Α

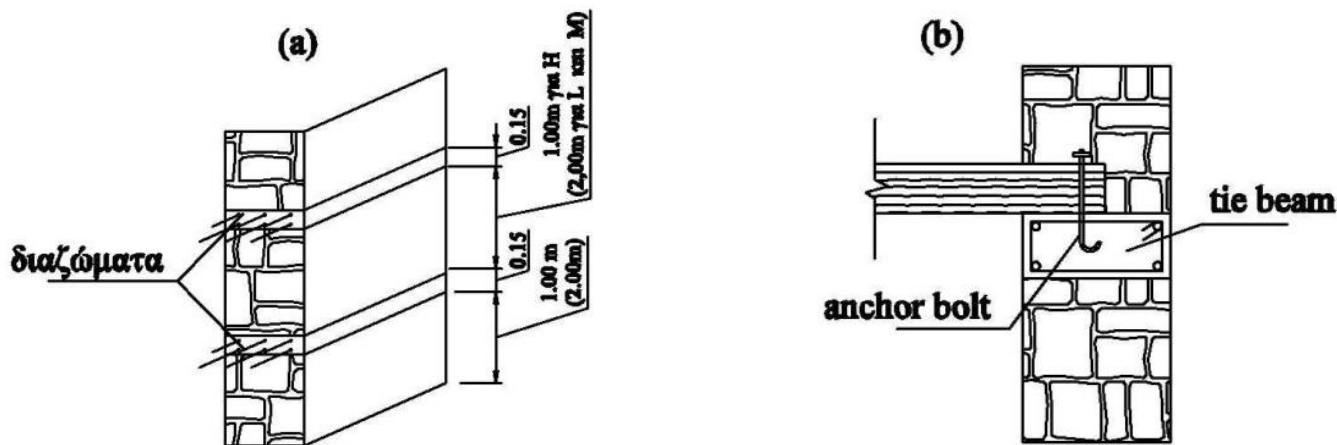
4.3a : Διαμόρφωση, γωνιακή σύνδεση και ακραία αγκύρωση μεταλλικού διαζώματος (αποτύπωση πραγματικής κατάστασης)

- Πολλές φορές οι ράβδοι της εσωτερικής παρειάς, ιδιαίτερα των μεταλλικών διαζωμάτων, αγκυρώνονται στα άκρα τους στις εξωτερικές όψεις των γωνιών των τοίχων μέσω εγκάρσιων μεταλλικών πλακών ή ράβδων (Σκαριφήματα 4.1f, 4.3a).



4.1 : Τύποι διαζωμάτων, ελακτοστήρων, θλακτετήρων και συνδέσεων πατωμάτων και στεγών με τις φέρουσες τοιχοποιίες

- Ο κύριος ρόλος των συνεχών οριζόντιων διαζωμάτων είναι να ενισχύσουν την εκτός επιπέδου λειτουργία των τοιχοποιιών, αναλαμβάνοντας τις οριζόντιες σεισμικές δυνάμεις κάθετα στο επίπεδο του τοίχου και μεταφέροντάς τες στους εγκάρσιους τοίχους. Για το λόγο αυτό, σε παχείς τοίχους οι ξυλοδεσιές, ή τα μεταλλικά διαζώματα, διαμορφώνονται, όπως προαναφέρθηκε, ως δικτυώματα σε οριζόντιο επίπεδο. Αντίστοιχα, τα διαζώματα από οπλισμένο σκυρόδεμα καταλαμβάνουν ολόκληρο το πλάτος της τοιχοποιίας, ενώ έχουν σχετικά μικρό ύψος, καθώς λειτουργούν ως δοκοί καμπτόμενες σε οριζόντιο επίπεδο (Σκαριφήματα 4.1α,β).



4.1 : Τύποι διαζωμάτων, ελαστήρων, θλαστήρων και συνδέσεων πατωμάτων και στεγών με τις φέρουσες τοιχοποιίες

- Οι ελκυστήρες είναι συνήθως χαλύβδινες ράβδοι ή λεπίδες ορθογωνικής διατομής ή μικρές χαλύβδινες δοκοί διατομής διπλού T, τοποθετούνται κατά τη δόμηση των τοίχων και “προεντείνονται” μετά την ολοκλήρωση του φέροντα οργανισμού (Σκαρίφημα 4.3b).



- Συχνά συναντώνται και ξύλινοι ελκυστήρες που τοποθετούνται σε επαφή με την εσωτερική όψη των τοίχων και φέρουν στα άκρα τους μεταλλικές καρφωτές λεπίδες οι οποίες διαπερνούν τους εγκάρσιους τοίχους και αγκυρώνονται στην εξωτερική τους όψη. Η "προένταση" είναι ελαφρά και επιτυγχάνεται είτε με ράβδους αγκύρωσης κατάλληλου σχήματος, είτε με τοπική ερυθροπύρωση και συστροφή της μεταλλικής λεπίδας σε θέσεις όπου αυτή είναι προσπελάσιμη. Σημειώνεται ότι, κύριος στόχος της προέντασης των ελκυστήρων δεν είναι η ανάπτυξη οριζόντιας πρόθλιψης στην τοιχοποιία αλλά η άρση τυχόν ανοχών μήκους έτσι ώστε, σε περίπτωση ανάγκης, η ενεργοποίηση του ελκυστήρα να είναι άμεση (κατά το δυνατόν).
- Ο κύριος ρόλος των οριζόντιων μεταλλικών ή ξύλινων ελκυστήρων είναι να αποτρέψουν την αποκόλληση των διασταυρούμενων τοίχων καθ' ύψος των κατακόρυφων ακμών σε γωνίες Γ ή Τ, είτε από σεισμική καταπόνηση, είτε από ωθήσεις τόξων, καμαρών ή της στέγης.

- Ορατοί ξύλινοι ή μεταλλικοί ελκυστήρες συναντώνται σε όλες σχεδόν τις κατασκευές που έχουν καμαρωτά ή θολωτά πατώματα, τόξα, αψίδες και θόλους.
- Οι ελκυστήρες τοποθετούνται στη στάθμη γένεσης των καμπύλων φορέων ώστε να αναλάβουν τις οριζόντιες ωθήσεις που αναπτύσσονται

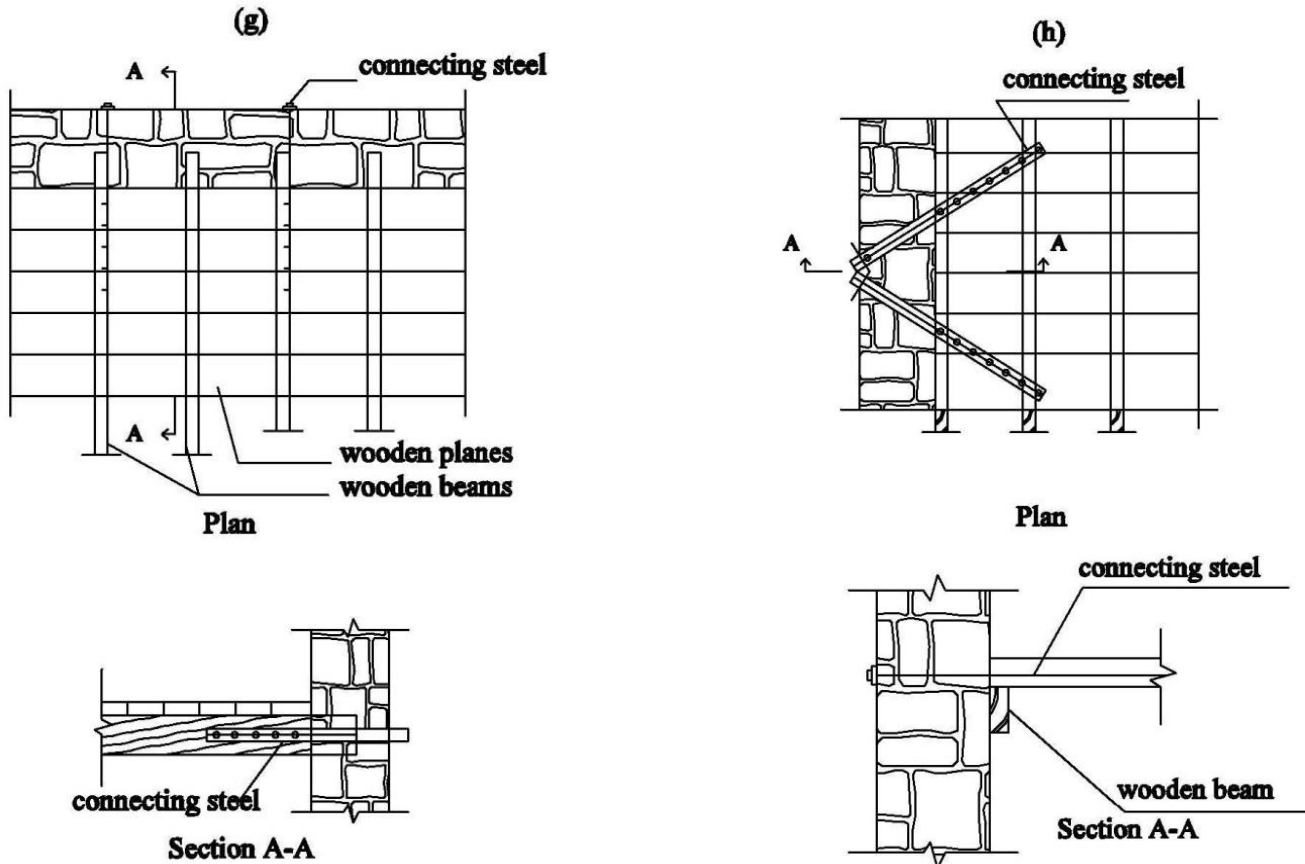


υπό τα  
κατακόρυφα  
φορτία  
(Σκαρίφημα 4.4).  
Οι ελκυστήρες  
αυτοί συνδέονται  
συνήθως στα άκρα  
τους με  
ξυλοδεσιές  
ενσωματωμένες  
στους εγκάρσιους  
τοιίχους.



- Τα κατακόρυφα διαζώματα (όταν υπάρχουν), σε συνεργασία με τα οριζόντια διαζώματα, συγκροτούν στο επίπεδο της τοιχοποιίας πλαίσια αυξημένης δυστημσίας και δυσκαμψίας που αφενός ενισχύουν τη λειτουργία δίσκου της τοιχοποιίας και αφετέρου εγκιβωτίζουν και “περισφίγγουν” τμήματα της τοιχοποιίας αποτρέποντας την πρόωρη ρηγμάτωσή της υπό σεισμική καταπόνηση εντός του επιπέδου της.
- Είναι φανερό ότι ο ρόλος των διαζωμάτων και των ελκυστήρων είναι να ενισχύσουν την απόκριση των τοιχοποιιών έναντι καταπονήσεων εκτός του επιπέδου τους και να εξασφαλίσουν τη λειτουργία των φερουσών τοιχοποιιών ως ενιαίο σύνολο υπό οριζόντια σεισμική καταπόνηση ή ωθήσεις από τον οριζόντιο φέροντα οργανισμό.
- Πρέπει να σημειωθεί ότι, ο Ευρωκώδικας 8 στο Κεφ. 9 που αναφέρεται στις αντισεισμικές κατασκευές από φέρουσα τοιχοποιία αναγνωρίζει τη βασική συμβολή των διαζωμάτων στην αύξηση της χαμηλής πλαστιμότητας των άοπλων τοιχοποιιών και διαφοροποιεί αντίστοιχα τις τιμές των δεικτών συμπεριφοράς της κατασκευής.

- Τέλος οι τοπικοί σύνδεσμοι έχουν ως στόχο την ενίσχυση της δομικής συνέχειας τμημάτων του φέροντος οργανισμού (Σκαριφήματα 4.1g,h) και την αύξηση της αντοχής αλλά και της πλαστιμότητας.



4.1 : Τύποι διαζωμάτων, ελκυστήρων, θλιπτήρων και συνδέσεων πατωμάτων και στεγών με τις φέρουσες τοιχοποιίες