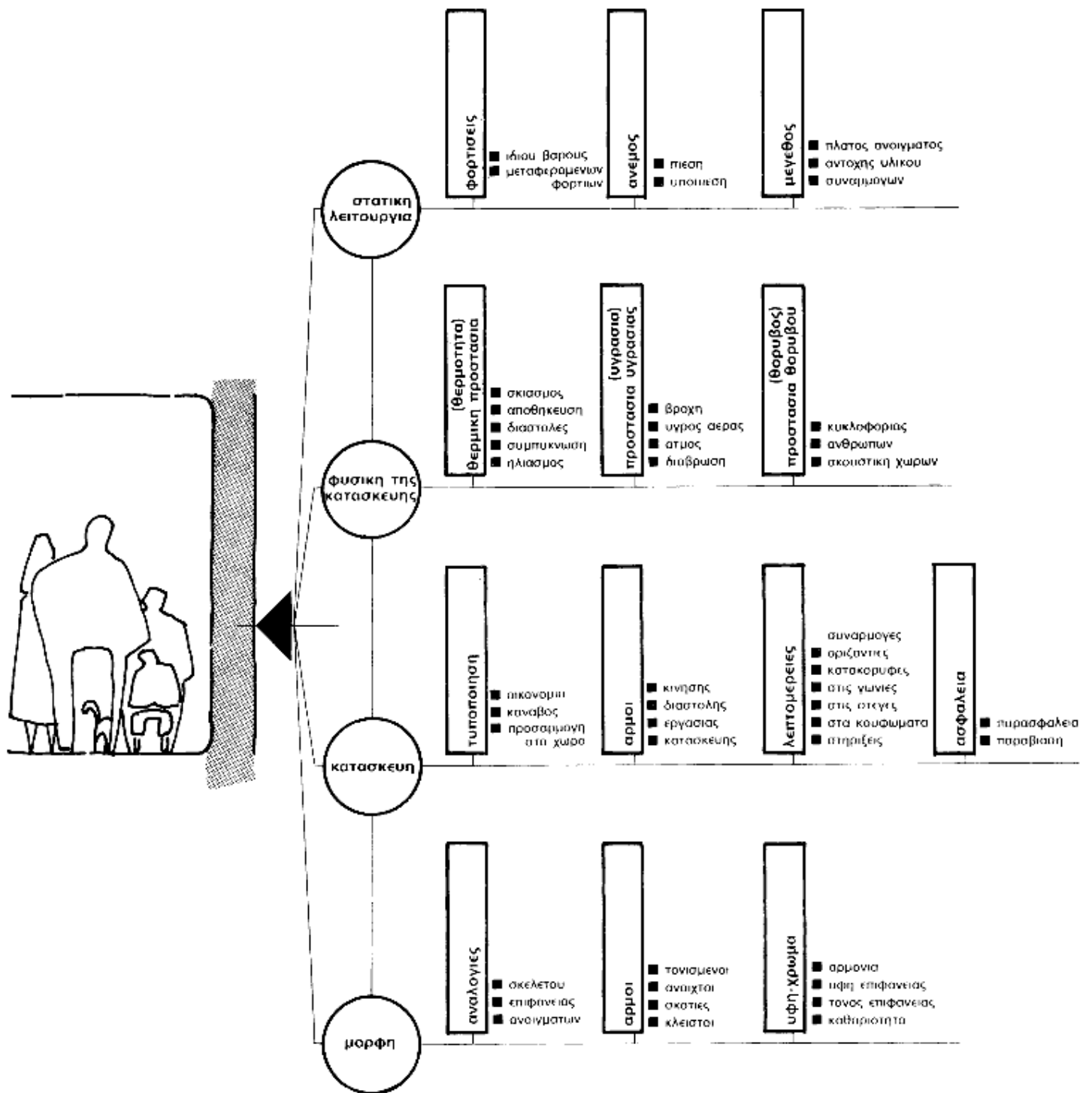


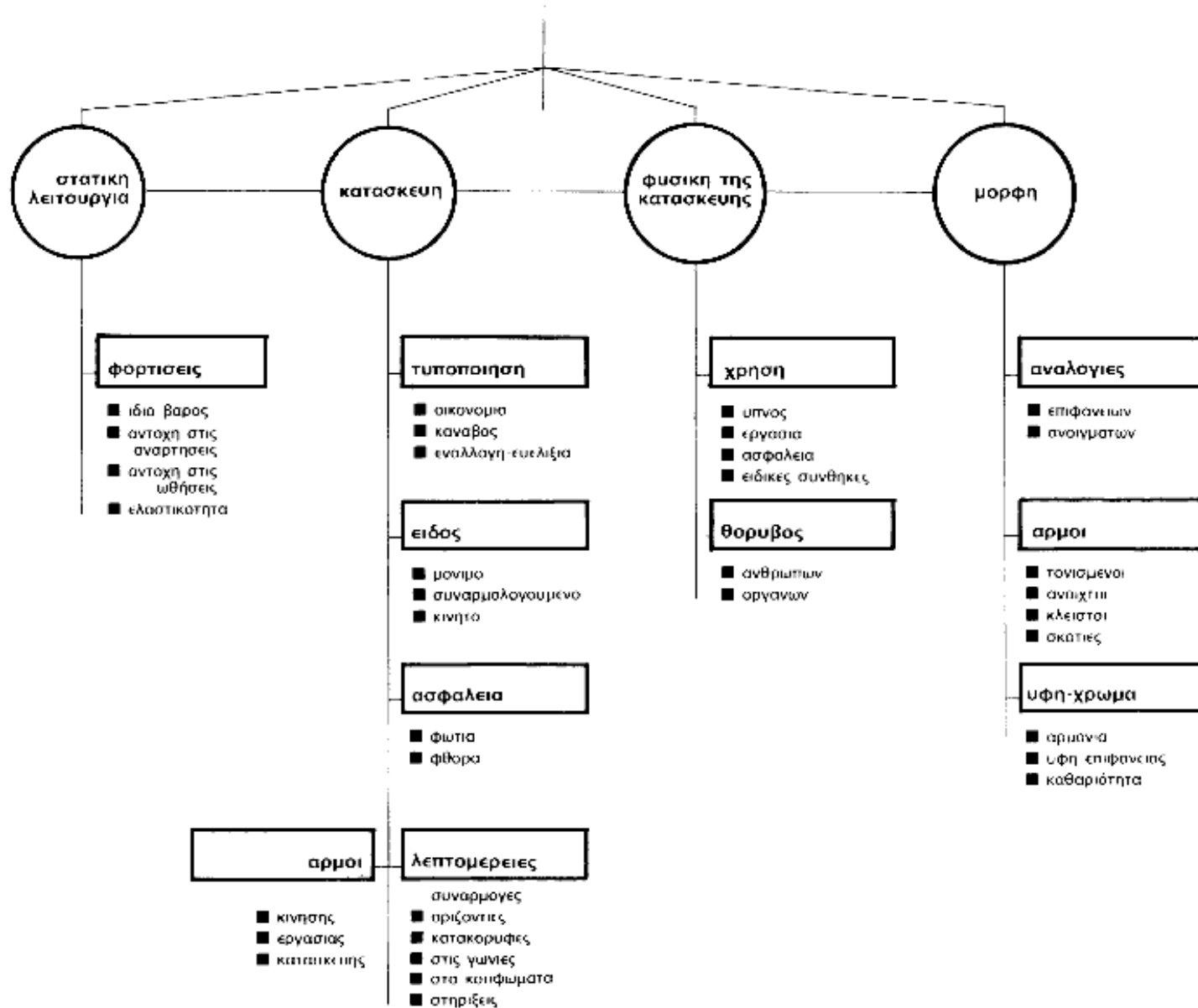
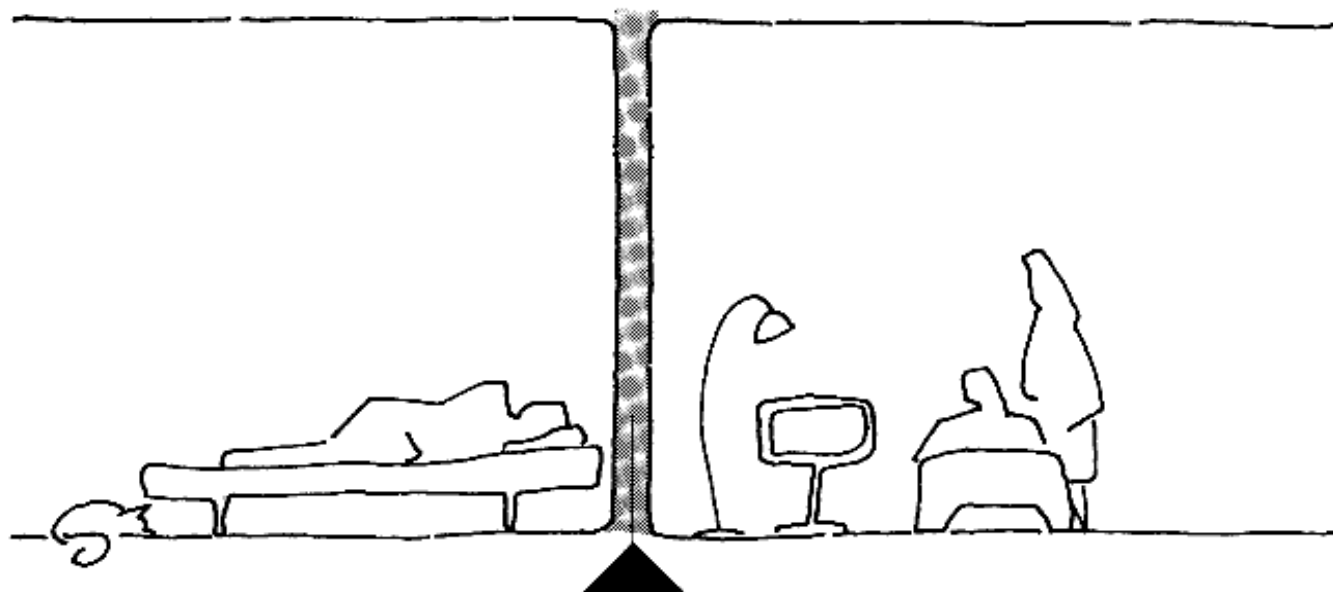
**7.**  
***Κατακόρυφα στοιχεία πλήρωσης***

# Πίνακας 90. Εξωτερικά τοιχώματα - Λειτουργίες



Λειτουργίες και απαιτήσεις των εξωτερικών τοιχωμάτων

# Πίνακας 91. Εσωτερικά χωρίσματα - λειτουργίες

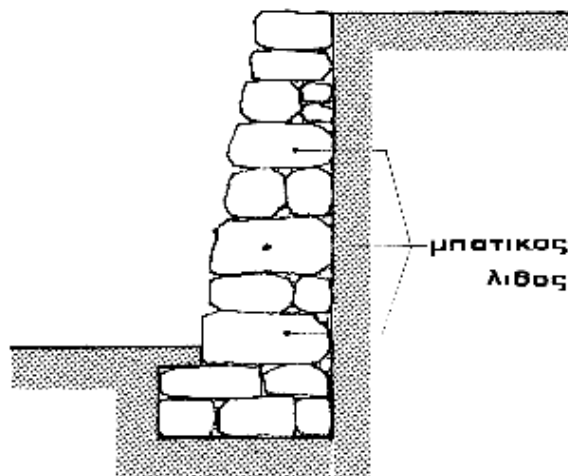
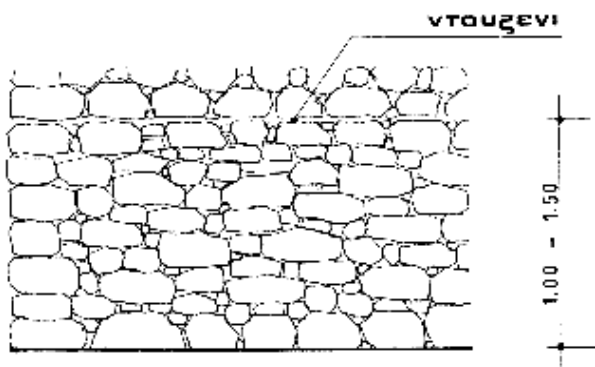


Λειτουργίες και απαιτήσεις των εσωτερικών χωρισμάτων

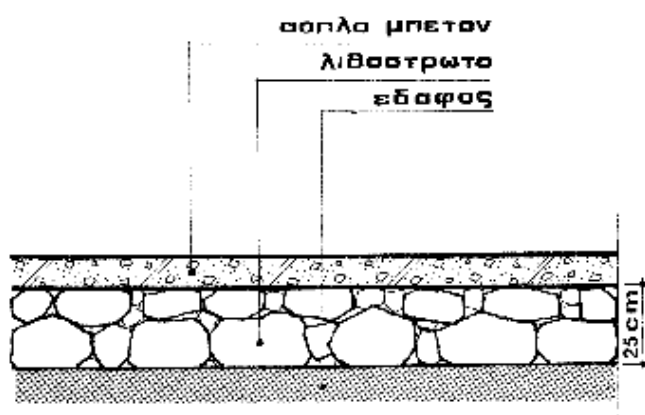


# Πίνακας 93. Τοιχοποιίες - τύποι τοιχοδομών

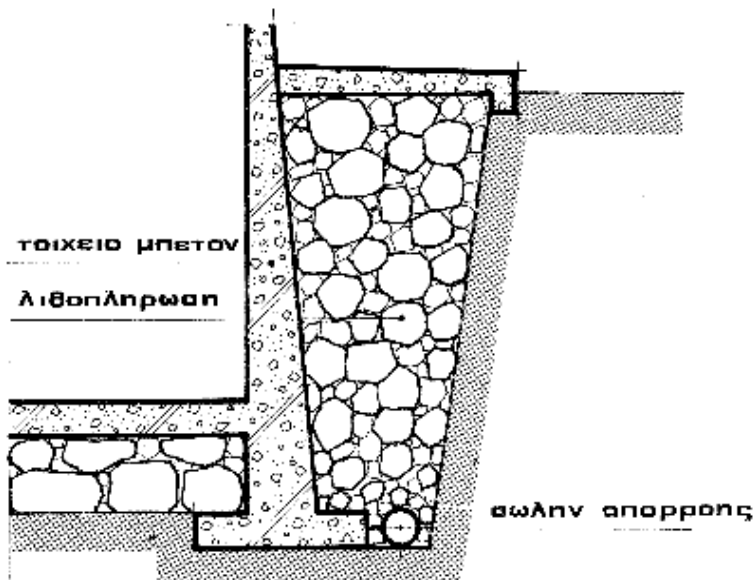
## 1. Ξερολιθία



τοιχος αντιστηριξης απο Ξερολιθια

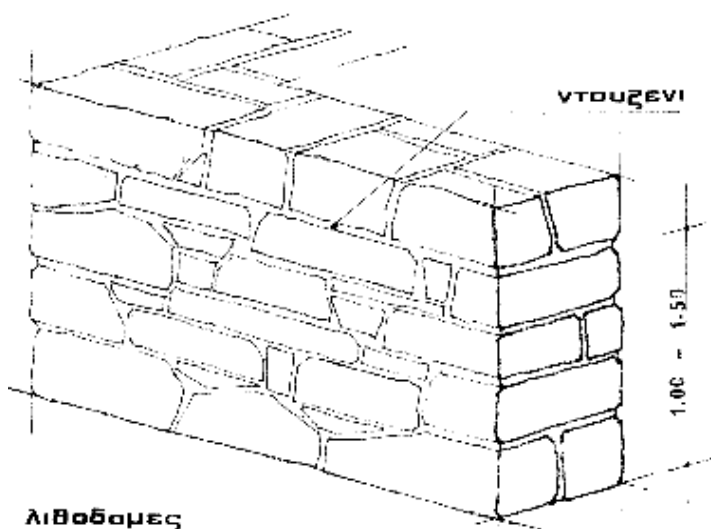


## 2. λιθαστρωτο

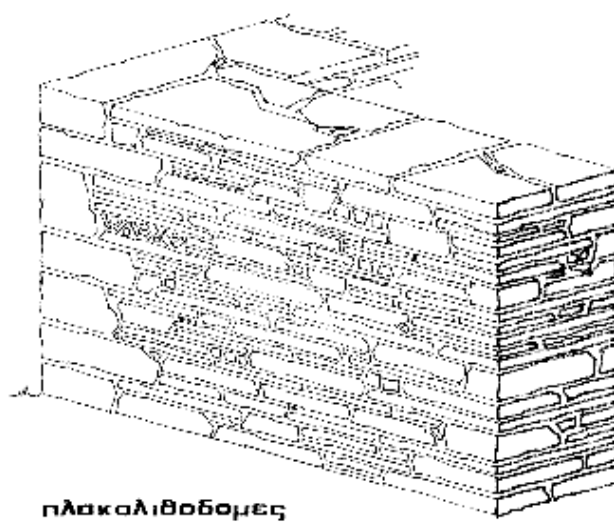


## 3. λιθοπληρωση για στραγγιστηρια

## 4. οργαλιθοδομες



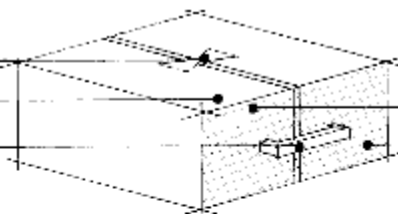
λιθοδομες



πλακαλιθοδομες

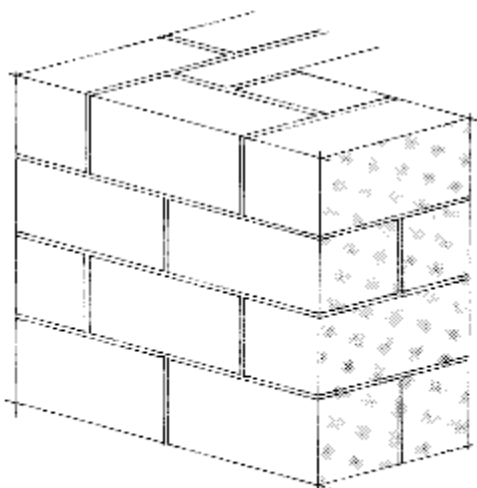
# Πίνακας 94. Τοιχοποιίες - οπτοπλινθοδομές

συνδεσμος-πλακα  
επιφανεια εδρασεως  
τζινετι



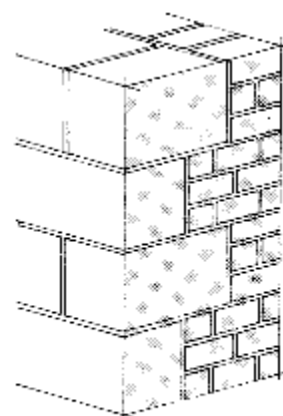
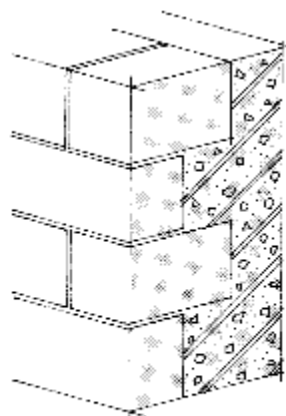
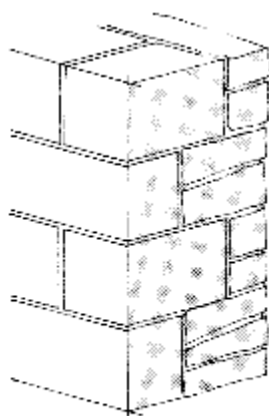
επιφανεια ωσεως  
κεφαλη

## 1. λαξευτες λιθοδομες



## 2. ημιλαξευτες λιθοδομες (μικτες)

α. με αργολιθοδομη β. με ημεταν γ. με τουβλα



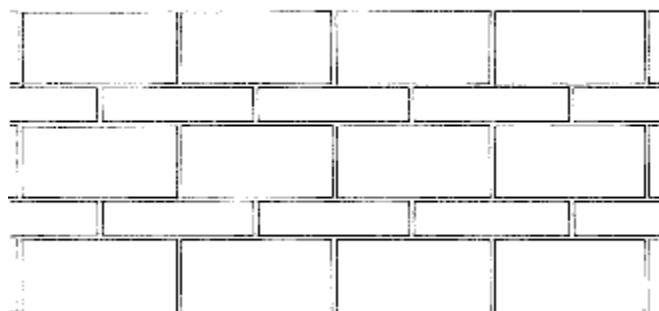
## 3. συστηματα δομησης λαξευτων λιθοδομων



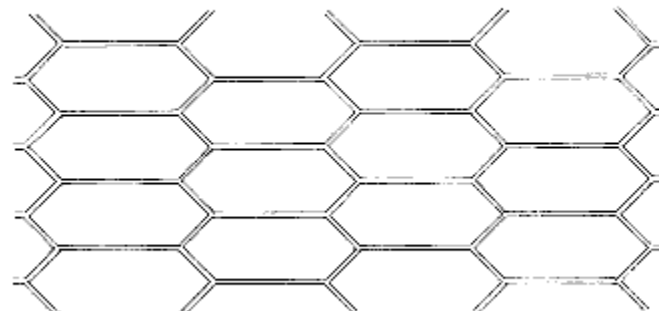
α. ισοδομο



β. ανισοδομο

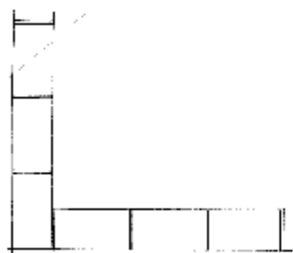


γ. ψευδοισοδομο

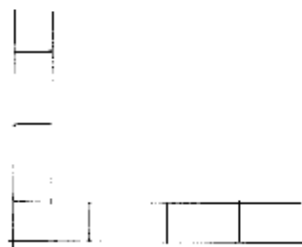


δ. πολυγωνικο

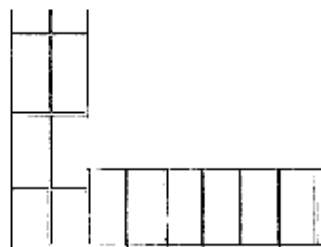
# Πίνακας 95. Τοιχοποιίες – τεχνητοί λίθοι



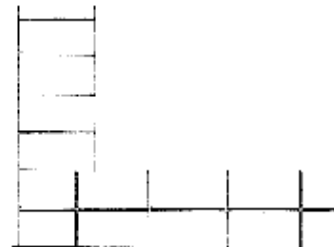
1<sup>η</sup> στρώση



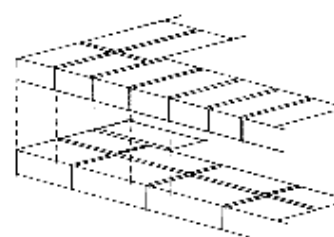
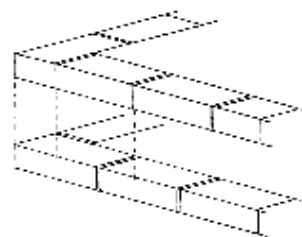
2<sup>η</sup> στρώση



1<sup>η</sup> στρώση



2<sup>η</sup> στρώση

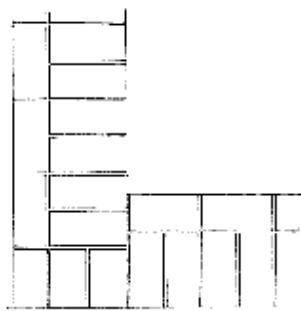


α. βραμική (  $1\frac{1}{2}$  πλινθοί - 9 εκ. )

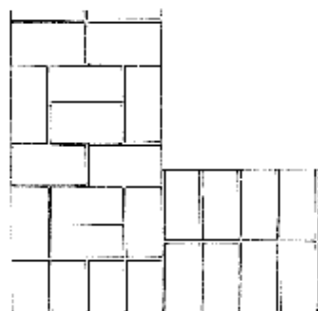
β. μπατική ( 1 πλινθος - 19 εκ. )



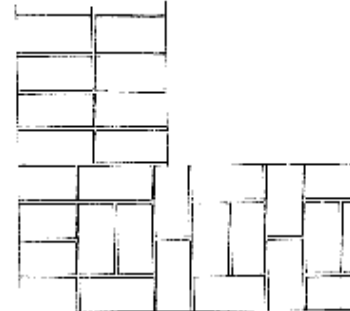
1<sup>η</sup> στρώση



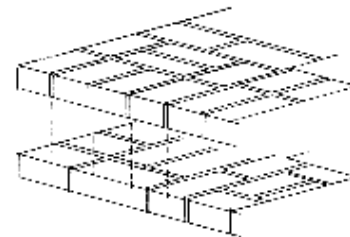
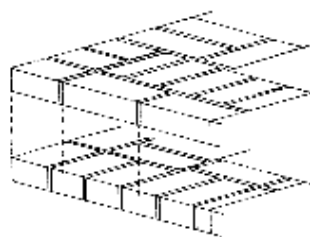
2<sup>η</sup> στρώση



1<sup>η</sup> στρώση

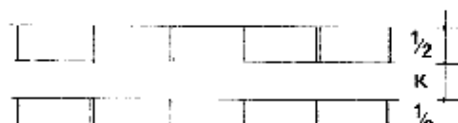


2<sup>η</sup> στρώση



γ. υπερμπατική (  $1\frac{1}{2}$  πλινθοί - 29 εκ. )

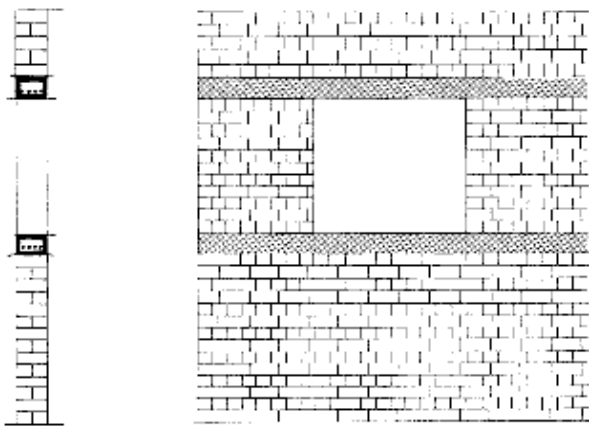
δ. υπερμπατική ( 2 πλινθοί - 39 εκ. )



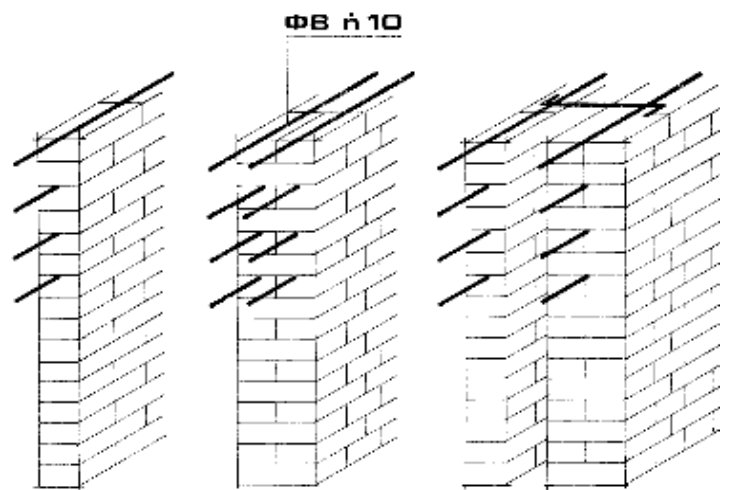
ε. φαθωτές οπτοπλινθοδομές

# Πίνακας 96. Τοιχοποιίες - τεχνητοί λίθοι

## 1. ενισχυσεις οπτοκλινοδομων

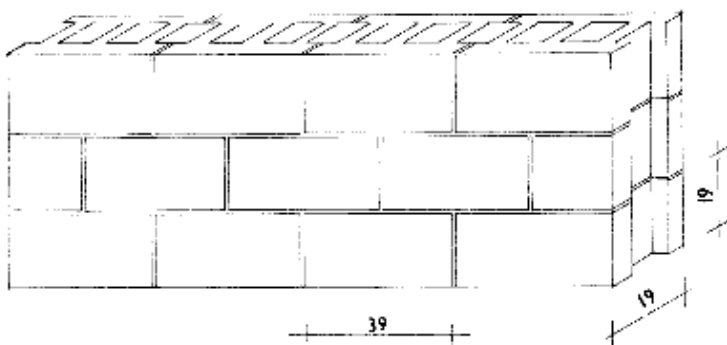


α. με αραξ από μπλετον-αρηε

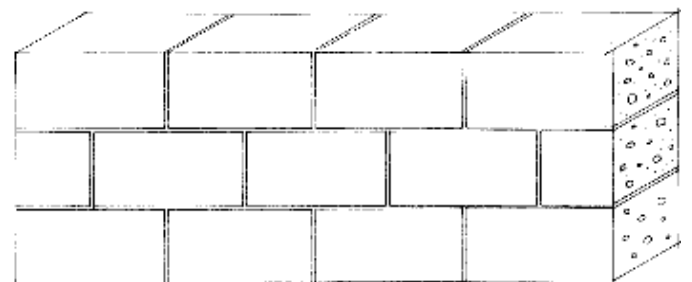


β. με σιδερενιο οπλισμο & συνδεσμοις

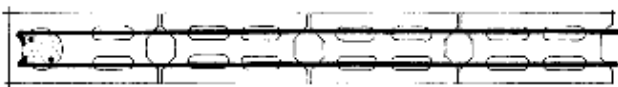
## 2. τοιμεντοπλινθοι - κισσηροπλινθοι



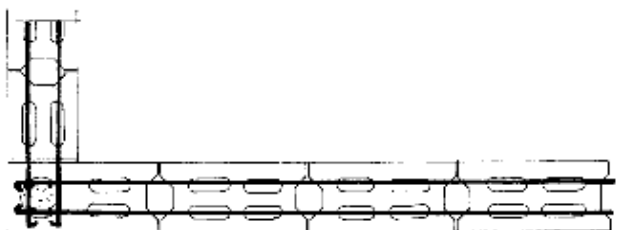
## 3. κυσελωτοι πλινθοι



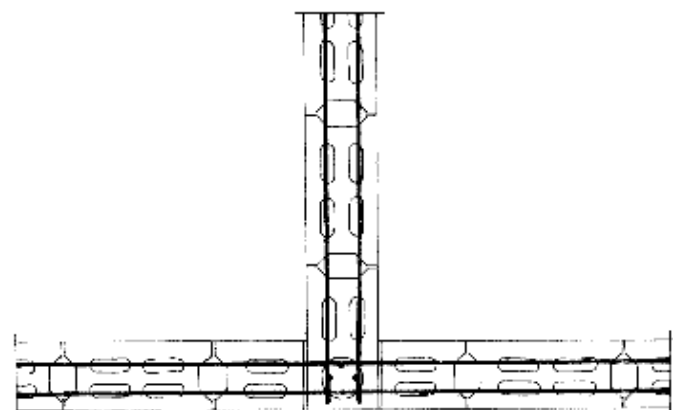
## 4. ενισχυσεις τοιμεντοπλινθοδομων



α. τερματισμος τοικου



β. γωνια τοικων

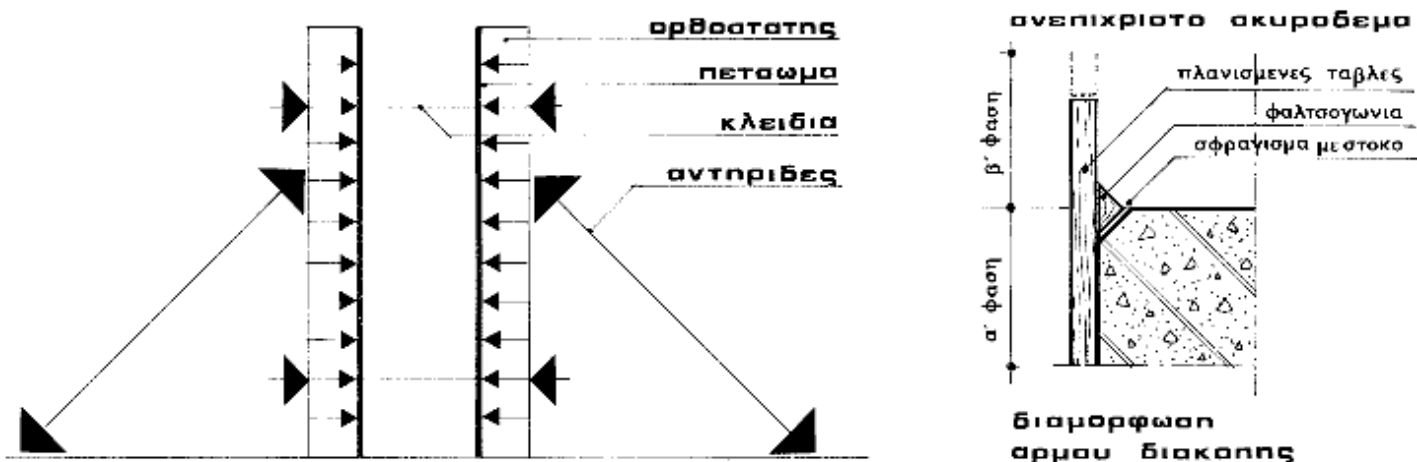


γ. συναντηση τοικων



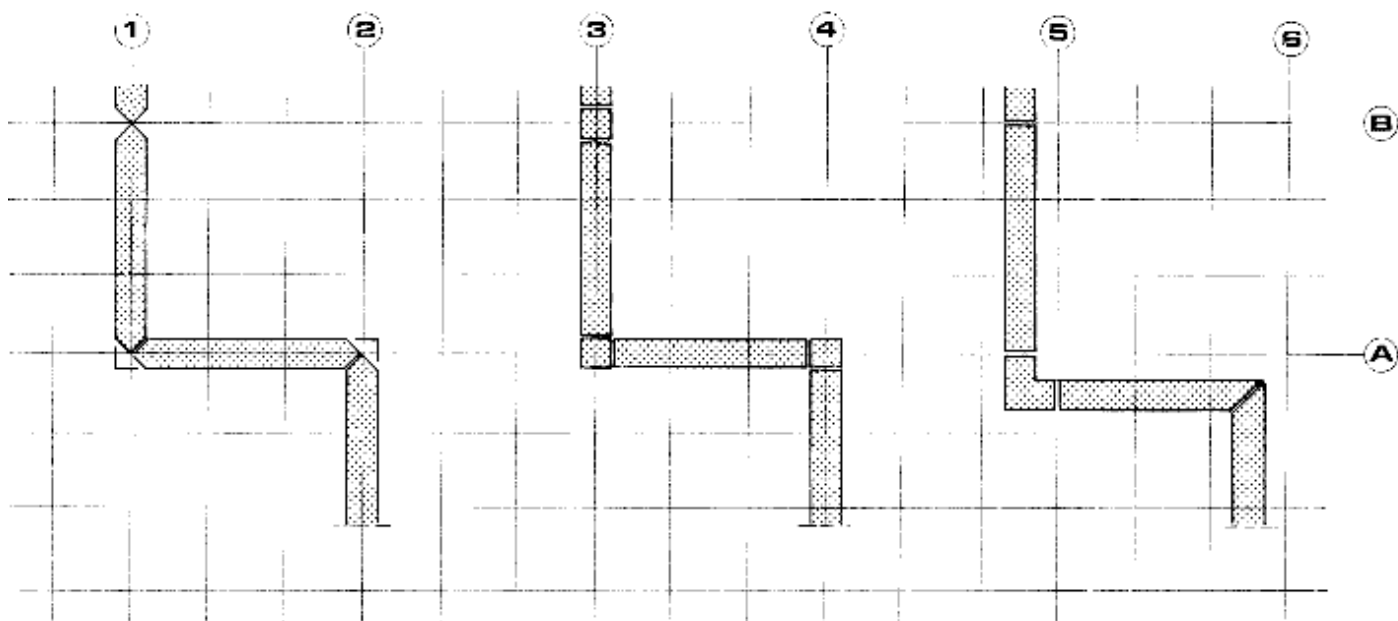
# Πίνακας 97. Τοιχοποιίες – τοίχοι από μπeton-αρμε

## 1. χυτες τοιχοποιίες



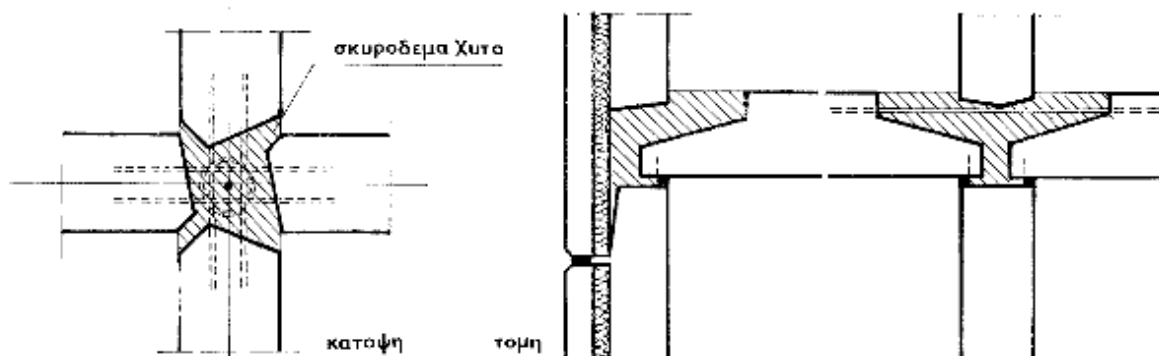
γενική διατάξη στερέωσης του ξυλοτύπου χυτών τοίχων

## 2. προκατασκευασμένοι τοίχοι



προσαρμογές προκατασκευασμένων τοίχων στον καναβά

λεπτομέρειες συναρμογών (συστήμα estiat)



## 7.1. Γενικά

Πριν από τη βιομηχανική επανάσταση βασικό υλικό δομής για περισσότερα κτίρια ήταν κυρίως ο λίθος. Οι λόγοι που δικαιολογούσαν την τόσο διαδεδομένη χρήση του ήταν απλοί. Η προμήθειά του γινόταν εύκολα, μέσα από τη γη και οι κατασκευαστικές ανάγκες των μικρών σε πληθυσμό πόλεων ήταν περιορισμένες. Με το λίθο λοιπόν κατασκευάζονταν τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία, οι λιθοδομές, τα οποία συγκροτούσαν τον φέροντα οργανισμό του κτίσματος, αλλά ταυτόχρονα μόρφωναν τη μάζα του και χαρακτήριζαν τη μορφή του. Και ήταν ακόμα οι συμπαγείς αυτοί τοίχοι - με το μεγάλο πάχος τους - το μοναδικό μέσο που εξασφάλιζε στον άνθρωπο την προστασία από τις εξωτερικές κλιματολογικές συνθήκες. Η τόσο διαδεδομένη χρήση του λίθου έκανε την τέχνη της δομής του - την τέχνη της τοιχοποιίας - να φτάσει σε μεγάλα ύψη τελειότητας.

Η ιστορία της τοιχοποιίας αρχίζει από πολύ παλιά, από τις ρίζες ακόμα του σημερινού πολιτισμού. Αλλά δεν ήταν μονάχα ο λίθος το αποκλειστικό υλικό δομής. Πολύ πριν από την κλασική Ελλάδα - που χρησιμοποίησε το λίθο για να πλάσει τα γνωστά αριστουργήματα - στην Αίγυπτο, στην Περσία, στην Ασσυρία, στη Βαβυλώνα, εκεί που ο βράχος ήταν έδαφος άγνωστο ή δυσεύρετο, ο άνθρωπος αναγκάστηκε να δημιουργήσει, ο ίδιος, ένα τεχνητό δομικό υλικό, για να καλύψει τις ανάγκες του. Η πλίνθος, το φτιαγμένο από ωμό ή ψημένο πηλό τούβλο, έγινε το αποκλειστικό υλικό για να χτίσει τα απλά σπίτια, αλλά και τα μνημειακά του κτίρια. Το Βυζάντιο, αργότερα, θα υιοθετήσει την τεχνική της τοιχοποιίας με οπτόπλινθους, και θα την αναδείξει σε καλλιτεχνική έκφραση.

Αν όμως για τις ανατολικές χώρες η οπτόπλινθος ήταν το φτηνό, εύχρηστο υλικό, για τις δυτικές ήταν, αντίθετα, υλικό πανάκριβο που σπάνια το χρησιμοποιούσαν. Εξακολουθούσε έτσι ο λίθος μέχρι τις αρχές ακόμα του αιώνα μας να έχει την πλατιά διαδεδομένη χρήση του. Όμως, η πληθυσμιακή έκρηξη που ακολούθησε τη βιομηχανική επανάσταση ήταν τόσο μεγάλη, ώστε γρήγορα ο λίθος άρχισε να γίνεται υλικό δυσεύρετο. Τα λατομεία έκλειναν το ένα μετά το άλλο, δίνοντας τη θέση τους στις κατοικίες, στις σιδηροδρομικές γραμμές, στα βιομηχανικά κτίρια και γινόταν έτσι ολοένα πιο δύσκολο να εξορυχθεί το τοπικό υλικό. Μίκραιναν όμως ταυτόχρονα και οι αποστάσεις και καινούρια, βιομηχανοποιημένα πλέον υλικά, μεταφέρονταν με ταχύτητα από τόπο σε τόπο, για να αντικαταστήσουν την έλλειψη του λίθου. Προϊόν της βιομηχανίας πλέον η οπτόπλινθος άρχισε να διαδίδεται σαν κυρίαρχο δομικό υλικό, για να επιβάλει, μαζί με το ασφάλι, το μπετόν-αρμέ, το αλουμίνιο και το γυαλί αυτό που σήμερα αποκαλούμε διεθνισμό στην αρχιτεκτονική.

Η παράλληλη τεχνολογική εξέλιξη στον τρόπο συγκρότησης του φέροντα οργανισμού των κτιρίων και η διάδοση και επικράτηση του σκελετού από ασφάλι ή μπετόν-αρμέ ως βασικού συστήματος δομής, περιόρισε ακόμα περισσότερο τη σημασία της τοιχοποιίας. Μετάτρεψε τα τοιχώματα από βασικούς φορείς σε απλά στοιχεία πλήρωσης των κενών ενός σκελετού, που χρησιμεύουν μόνον ως:

**α. εξωτερικά τοιχώματα**, για να διαμορφώσουν, σαν επιδερμίδα, το φλοιό του κτιρίου, το περίβλημα, που ελέγχει και τροποποιεί τις εξωτερικές κλιματολογικές συνθήκες (μέσο - περιβάλλον ή μέσο - κλίμα) και προστατεύει ταυτόχρονα τον

εσωτερικό χώρο (μικρο-περιβάλλον η μικρο-κλίμα) δημιουργώντας άνετες συνθήκες διαβίωσης (πιν. 90).

**β. εσωτερικά χωρίσματα**, που διαχωρίζουν τις χρήσεις μέσα στο κτίριο, οργανώνουν τον εσωτερικό χώρο ορθολογικά και λειτουργικά, σύμφωνα με τις κτιριολογικές απαιτήσεις και ελέγχουν τις συνθήκες διαβίωσης και εργασίας (πιν. 91).

Οι σημερινές αυξημένες απαιτήσεις, αλλά και οι τεχνολογικές δυνατότητες, έχουν δημιουργήσει μια τεραστία ποικιλία κατακόρυφων στοιχείων πλήρωσης, εξωτερικών η εσωτερικών. Και είναι απαραίτητο να γνωρίζει κανείς όσο το δυνατό περισσότερες από αυτές τις δυνατότητες, για να είναι σε θέση να κάνει πάντα τις σωστές επιλογές, ανάλογα με το είδος του έργου και τις συνθήκες που επικρατούν στον τόπο που κατασκευάζεται.

## 7.2. Τα εξωτερικά τοιχώματα

Τα κριτήρια για την επιλογή της μορφής που θα έχει ο φλοιός ενός κτίσματος καθορίζονται από το σκοπό που θα εξυπηρετεί το κτίσμα και από τις λειτουργίες που θα πρέπει να εκπληρώνει ο φλοιός που το περιβάλλει. Τα κριτήρια αυτά όπως αναλύονται στο διάγραμμα του πιν. 90, είναι καθοριστικά για την επιλογή, αλλά και απαραίτητα για τη σύνθεση και το σχεδιασμό ενός εξωτερικού τοιχώματος, είτε στο σύνολο του, είτε ορισμένα απ' αυτά, ανάλογα με τη χρήση και τη διάρκεια ζωής που θα έχει το κτίριο για το οποίο γίνεται η μελέτη.

### 7.2.1. Το εξωτερικά τοιχώματα ως φέροντα στοιχεία

Όταν τα εξωτερικά τοιχώματα συμμετέχουν στη δομή ως κατακόρυφα στοιχεία συγκρότησης του φέροντα οργανισμού ενός κτιρίου, ενεργούν ως συνεχή φέροντα στοιχεία. Στο κεφάλαιο για τον φέροντα οργανισμό, τα τοιχώματα αυτά εξετάστηκαν ως προς τη στατική τους λειτουργία και τις δυνατότητες συμπεριφοράς τους ως βασικών φορέων (5.4.1). Είναι όμως απαραίτητο να εξεταστεί επίσης κι ο τρόπος δομής των πιο διαδεδομένων ειδών απ αυτά, καθώς και τα βασικά δομικά υλικά που τα συγκροτούν.

Τα βασικά υλικά είναι:

- η φυσική πέτρα του λατομείου, για τις τοιχοδομές
- οι τεχνητοί πλίνθοι, για τις πλινθοδομές
- το μπετόν, για τους χυτούς ή προκατασκευασμένους τοίχους.

Ως γενική παρατήρηση πρέπει να τονιστεί πως ανεξάρτητα από το είδος του υλικού, βασική σημασία για τη σωστή δόμηση κάθε τοιχώματος — αδιάφορα αν αυτό φέρει ή φέρεται - έχουν ορισμένες προϋποθέσεις, που πρέπει να εφαρμόζονται για να κατασκευάζεται το τοίχωμα οικονομικά και με την απαραίτητη αντοχή, οι προϋποθέσεις αυτές είναι:

- **Το συνδετικό υλικό**, που συγκρατεί το βασικό υλικό του τοιχώματος, το **κονίαμα**, το οποίο πρέπει να έχει την ανάλογη αντοχή και διάρκεια ζωής. Τα κονιάματα, που οι τεχνίτες τα αποκαλούν συνήθως «λάσπη», διακρίνονται σε:

(ΑΤΟΕ 1412): **Ασβεστοκονίαμα 1:2,5**, δηλαδή πολτός άσβεστου και άμμου στην αναλογία αυτή με προσθήκη νερού.

(ΑΤΟΕ 1417): **Ασβεστοκονίαμα 1:2,5, των 150 Kg τσιμέντου**, δηλαδή πάλι πολτός ασβέστου και άμμου στην ίδια αναλογία, με την προσθήκη όμως 150 κιλών τσιμέντου σε ένα μ<sup>3</sup> μίγματος.

(ΑΤΟΕ 1446): **Τσιμεντοκονίαμα των 350 Kg τσιμέντου**, δηλαδή άμμος και τσιμέντο αυτής της ποσότητας σ' ένα μείγμα ενός μ<sup>3</sup>.

(ΑΤΟΕ 1447): **Τσιμεντοκονίαμα των 400 Kg τσιμέντου**, όπως και πριν, αλλά με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε τσιμέντο.

Φυσικά, εκτός από τα παραπάνω κονιάματα, που είναι και τα πιο συνηθισμένα, υπάρχουν και πολλά άλλα, ανάλογα με το βαθμό αντοχής και την προστασία που πρέπει να έχει ένα τοίχωμα. Στον πίνακα 92.1 μπορεί κανείς να δει τις δυνατότητες χρήσης των κονιαμάτων αυτών, ανάλογα με το είδος της τοιχοποιίας καθώς και την ποσότητα που χρειάζεται για να χτιστεί ένα μ<sup>3</sup> ή μ<sup>2</sup> έτοιμου τοιχώματος.

• **Η τυποποίηση των διαστάσεων** των βασικών υλικών και ο συσχετισμός τους με τις γενικές διαστάσεις του έργου, τόσο τις οριζόντιες, όσο και τις κατακόρυφες (πιν. 92.2). Αυτό για τη χώρα μας δεν είναι ακόμα απόλυτα εφικτό, γιατί οι βιομηχανίες μας δεν είναι προσαρμοσμένες στα διεθνή πρότυπα. Μια σοβαρή προσπάθεια γίνεται με το τούβλο των διαστάσεων 6x9x19 εκ., που έχει την πιο πλατιά χρήση, και τον τσιμεντόλιθο των διαστάσεων 19x19x39. Με την προσθήκη του αρμού 1 εκ., που δημιουργεί το κονίαμα, τα βασικά αυτά υλικά προσαρμόζονται σε ακρίβεια στο δεκαμετρικό σύστημα τυποποίησης (Decametric system) και στις αρχές της εμβατικής συσχέτισης (modular co-ordination)<sup>24</sup>.

Το δεκαμετρικό σύστημα δέχεται ως θεμελιώδη μονάδα, ως βασικό εμβάτη (basic module), το μέγεθος:

$$M = 100 \text{ χιλ. ή } 10 \text{ εκ.}$$

και ως μονάδες μεγέθους, ως εμβάτες (module) τα βασικά πολλαπλάσια της μονάδας αυτής, τα μεγέθη:

$$3M = 300 \text{ χιλ. ή } 30 \text{ εκ.}$$

$$6M = 600 \text{ χιλ. ή } 60 \text{ εκ.}$$

που αποτελούν κρίσιμες αλλά και χαρακτηριστικές μονάδες — μέτρα συσχετισμού — για το συσχετισμό των διαστάσεων και του κάρναβου.

Έτσι λοιπόν, όπως φαίνεται και στον πίνακα 92.2, οι διαστάσεις 6x9x19 και 19x19x39 προσαρμόζονται στο δεκαμετρικό σύστημα. Δεν μπορούν όμως να συσχετιστούν με το οκταμετρικό σύστημα ( $M = 12,5 \text{ εκ.}$ )<sup>25</sup> στο οποίο είναι

24 Η εμβατική συσχέτιση (modular co-ordination) απασχολεί σήμερα όλα τα κράτη που χτίζουν, «παράγουν», κτίσματα με βάση τη βιομηχανοποιημένη δόμηση, δηλαδή την κάθε είδους προκατασκευή (ανοιχτή ή κλειστή). Ο International Organization of Standards (I.S.O.) καθορίζει, με βάση κοινές συμφωνίες των κρατών μελών του, τα διάφορα πρότυπα με τα οποία μπορούν να παράγονται αλλά και να διακινούνται διακρατικά τα βιομηχανοποιημένα δομικά στοιχεία ή τα διάφορα συστήματα προκατασκευής κτιρίων. Έτσι κοινή συμφωνία διεθνώς για το συσχετισμό των διαστάσεων ενός κτιρίου, τόσο κατά τη μελέτη, όσο και κατά την κατασκευή του, αποτελεί το «δεκαμετρικό σύστημα». Με βάση το σύστημα αυτό, ως θεμελιώδη μονάδα (μήκους), ως βασικός εμβάτης, της εμβατικής συσχέτισης έχει επιλεγεί το  $M=100 \text{ χιλ.}$  που δίνει  $10M=1000 \text{ χιλ.} = 1 \text{ μ.}$

25 Το «Οκταμετρικό σύστημα» δέχεται ως θεμελιώδη μονάδα, ως βασικό εμβάτη, το  $M=125 \text{ χιλ.}$  ή  $2M=250 \text{ χιλ.}$  που δίνουν  $8M=1000 \text{ χιλ.} = 1 \text{ μ.}$  και  $10M=1,25 \text{ μ.}$ ,  $20M=2,50 \text{ κλπ.}$  Αποτελούσε στη Γερμανία, για πολλά χρόνια, το αποκλειστικό σύστημα συσχετισμού των διαστάσεων των δομικών

προσαρμοσμένα πολλά από τα «ευγενή» δομικά υλικά που εισάγονται στη χώρα μας. Το πρόβλημα αυτό προσαρμογής, δεν είναι μονάχα δικό μας αλλά παγκόσμιο, και για το λόγο αυτό γίνονται προσπάθειες να επιλυθεί διακρατικά, έτσι ώστε για όλες τις χώρες να ισχύουν κοινές σταθερές, μεγέθη και πρότυπα.

- **Οι κατασκευαστικοί αρμοί**, που δημιουργούνται στη σύνδεση υλικού και κονιάματος πρέπει να διατάσσονται με προσοχή και να μην έχουν πάχος μεγαλύτερο από το απόλυτα αναγκαίο. Οι οριζόντιοι αρμοί, πρέπει να κατασκευάζονται τελείως οριζόντιοι, ενώ οι κατακόρυφοι πρέπει απαραίτητα να διασταυρώνονται. Αυτό είναι αναγκαίο για να αποκτά το τοίχωμα μεγαλύτερη συνεκτικότητα και αντοχή (πιν. 92.3).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η φυσική πέτρα του λατομείου, οι τεχνητοί πλίνθοι και το μπετόν συγκροτούν τα τοιχώματα-τοιχοποιίες, που διακρίνονται στους εξής τύπους:

### a. Τοιχοδομές

Η εφαρμογή τους, σε αντίθεση με το παρελθόν, είναι σήμερα περιορισμένη σε ειδικές μόνο χρήσεις, όπως σε μικρές κατοικίες, σε αναστηλώσεις παραδοσιακών κτισμάτων, σε διαμορφώσεις κήπων και αντιστηρίξεων. Διακρίνονται στις:

- **Αργολιθοδομές ή λιθοδομές:** Χτίζονται με κονίαμα κι αρμούς πάχους 2,5 ως 3 εκ., μετά από μικρή κατεργασία των λίθων, για να εδράζονται και να συμπλέκονται καλύτερα μεταξύ τους (πιν. 93.4). Ο τοίχος δεν πρέπει να έχει πάχος μικρότερο από 50 εκ. ώστε, ως φορέας-δίσκος, να εξασφαλίζει την απαραίτητη αντοχή σε θλίψη, αλλά και σε κάμψη. Οι παραστάδες, οι λαμπάδες, οι διασταυρώσεις, αλλά και οι γωνίες των λιθοδομών, λέγονται γωνιολιθοδομές γιατί χτίζονται με κατεργασμένους γωνιόλιθους ή αγκωνάρια.

Για καλύτερη συνοχή της δομής τοποθετούνται κάθε 70 ως 100 εκ. εγκάρσιοι λίθοι - **μπατικοί** - που καταλαμβάνουν όλο το πλάτος του τοιχώματος. Οι αρμοί, αν και ακανόνιστοι, πρέπει να διασταυρώνονται για τους λόγους που αναφέρθηκαν παραπάνω. Σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει το μήκος των κατακόρυφων αρμών να ξεπερνά τα 30 ως 35 εκ. Αντίθετα, επιβάλλεται να διαμορφώνονται σε ύψος, ανά 1,00 ως 1,50 μ., απόλυτα οριζόντιοι αρμοί, τα **ντουζένια**, που λειτουργούν ως νέες επιφάνειες έδρασης των λίθων, εξασφαλίζεται έτσι καλύτερα το τοίχωμα από τον κίνδυνο ανατροπής του και διευκολύνεται η μετάβαση των φορτίων στο έδαφος.

Οι λιθοδομές μπορεί να διαμορφώνονται με όψεις εμφανείς ή να επιχρίονται, ώστε να προστατεύονται από την υγρασία. Στις εμφανείς όψεις είναι απαραίτητο να προστατεύονται οι αρμοί με αρμολόγημα από τσιμεντοκονία των 600 Kg τσιμέντου. Ανάλογα με τη θέση τους μέσα στο κτίριο διακρίνονται σε λιθοδομές θεμελίων και λιθοδομές ανωδομής. Όταν η πέτρα έχει τη μορφή πλάκας, είναι δηλαδή σχιστόλιθος, λέγονται **πλακολιθοδομές**, και έχουν εφαρμογή στην κηποτεχνία (πιν. 93.4).

- **Λαξευτές ή ζεστές λιθοδομές:** Χτίζονται με πέτρες κατεργασμένες σε σχήματα γεωμετρικά (πιν. 94.1). Απαιτούν ειδικό κονίαμα και μικρούς αρμούς (1- 1,5 εκ.). Οι πέτρες συνδέονται επίσης μεταξύ τους με σιδερένιους συνδετήρες (τζινέτια) διαστάσεων 10x4 εκ. στις «επιφάνειες ώσεως» και με μολυβένιες πλάκες 10x10x2.5 εκ. στις «επιφάνειες εδράσεως». Μας έρχονται από το παρελθόν με διάφορα συστήματα διάταξης των αρμών τους, όπως το ισόδομο, το ανισόδομο, το ψευδοισόδομο και το

---

στοιχείων, αλλά και των μορφοποιημένων υλικών που παρήγαγε (τεχνητούς λίθους ή πλάκες, πλακίδια κτλ.). Σήμερα όμως και η Γερμανία έχει αποδεχτεί το δεκαμετρικό σύστημα και το εφαρμόζει πιστά στη δομική της βιομηχανία.

πολυγωνικό (94.3).

- **Ημιλαξευτές λιθοδομές ή ζεστές επενδύσεις τοίχων:** Είναι ουσιαστικά μικτές τοιχοποιίες, που εμφανίζουν λαξευμένη μόνο τη μια πλευρά τους. Λαξευμένες πέτρες συνδυάζονται με αργολιθοδομές, μπετόν ή τούβλα, και δημιουργούν ένα τοίχο μεικτό. Για να μην ελαττώνεται η αντοχή, πρέπει να προβλέπεται ισχυρή σύνδεση μεταξύ των δυο διαφορετικών, σε σύσταση υλικού, τμημάτων (πιν. 94.2).

Στις τοιχοδομές ανήκουν επίσης και μια σειρά κατασκευών από πέτρα, που όμως σε καμιά περίπτωση δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φέρουσες, μια κι από τη φύση τους είναι τελείως λυτές για να συμπληρώσουν άλλες κατασκευές' διακρίνονται στις:

- **Ξερολιθιές ή ξηρολιθοδομές:** Χτίζονται χωρίς κονίαμα, και η αντοχή τους σε ακαμψία βασίζεται στη σωστή συναρμογή των λίθων μεταξύ τους. Εφαρμόζονται για τοίχους χαμηλού ύψους, κυρίως στην κηποτεχνία και στις αντιστηρίξεις πρανών μικρού ύψους (πιν. 93.1).

- **Λιθόστρωτα:** Διασταυρώνονται στο έδαφος και συγκροτούνται από πέτρες διαφόρων διαστάσεων. Κατασκευάζονται σε πάχος περίπου 25 εκ. για να δημιουργήσουν είτε ένα περίβλημα που προστατεύει το κτίριο από την άμεση επίδραση της υγρασίας του εδάφους, είτε μια επιφάνεια που βελτιώνει και αυξάνει την αντοχή και τη συνεκτικότητα του εδάφους (υπόστρωμα) (πιν. 93.2).

- **Λιθοπλήρωση:** Χτίζεται τελείως λυτά και χρησιμεύει στη διαμόρφωση των στραγγιστηρίων. Παρεμβάλλεται δηλαδή μεταξύ των τοίχων του υπογείου και του πρανούς της εκσκαφής, για να εμποδίσει την άμεση μετάδοση της υγρασίας από το έδαφος και να λειτουργήσει το σκάμμα ως στραγγιστήριο, δηλαδή ως συλλεκτήριος αγωγός των υπόγειων νερών (πιν. 93.3). Για την κατασκευή της χρησιμοποιούνται πέτρες λατομείου με ποικιλία διαστάσεων, ώστε να περιορίζονται τα κενά που δημιουργούν οι ακανόνιστες πέτρες μεταξύ τους.

## b. Πλινθοδομές

Είναι σήμερα το περισσότερο διαδεδομένο είδος τοιχοποιίας, γιατί η πλίνθος — το τούβλο — ως βιομηχανικό προϊόν παράγεται εύκολα και επιτρέπει άπειρους συνδυασμούς στη χρήση της. Μπορεί να διαμορφώσει τοιχώματα φερόμενα αλλά και φέροντα, μπορεί επίσης, χωρίς μεγάλη φθορά, να προσαρμοστεί στις ανάγκες της τυποποίησης και της εμβατικής συσχέτισης (πιν. 95). Οι πλινθοδομές διακρίνονται σε:

- **Οπτοπλινθοδομές:** Είναι η εξέλιξη της αρχέγονης ωμοπλινθοδομής, την εποχή που οι πλίνθοι δεν ψήνονταν σε φούρνους αλλά ξεραίνονταν στον αέρα. Σήμερα το τούβλο, φτιαγμένο από πηλό, ψήνεται σε μια θερμοκρασία 1000°C. Στη χώρα μας παράγεται σε διάφορες διαστάσεις, που δυστυχώς - όπως ήδη αναφέρθηκε - δεν είναι πάντα μεγέθη τυποποιημένα. Βασική αιτία αυτής της πραγματικότητας είναι ότι τα τούβλα δεν παράγονται μονάχα από τη βιομηχανία αλλά και από ένα πολύ μεγάλο αριθμό βιοτεχνιών, τα γνωστά «καμίνια», που εργάζονται ουσιαστικά χωρίς κανένα έλεγχο ως προς την ποιότητα και τις διαστάσεις. Πάντως οι πιο συνηθισμένες διαστάσεις που υπάρχουν στο εμπόριο είναι:

4x9x19 για πλήρεις οπτόλινθους

4x9x19 για οπτόλινθους με σκάφη

6x9x19 για οπτόλινθους με διάκενα

με τις οποίες χτίζονται οι πιο συνηθισμένοι τύποι οπτοπλινθοδομών. Οι

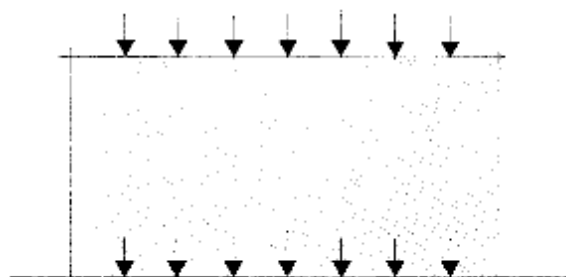
οπτολινθοδομές ανάλογα με τη χρήση τους διακρίνονται σε:

όρθιες	με πάχος	1/4 πλίνθου (6 εκ.)
δρομικές	με πάχος	1/2 πλίνθου (9 εκ.)
μπατικές	με πάχος	1 πλίνθου (19 εκ.)
υπερμπατικές	με πάχος	1 1/2 πλίνθου (29 εκ.)
υπερμπατικές	με πάχος	2 πλίνθων (39 εκ.)
φαθωτές	με συνδυασμό των παραπάνω και την παρεμβολή κενού ανάμεσα τους	(6+Κ+6=19 εκ., 6+Κ+9=29 εκ., 9+Κ+19=35 εκ.).

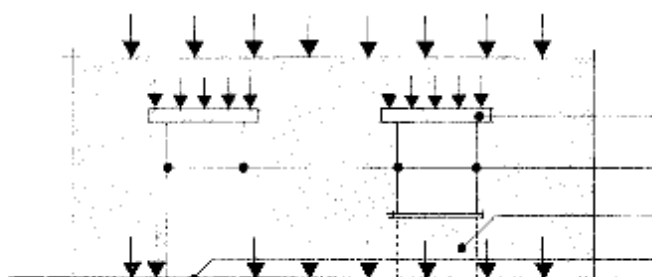
Για να μπορούν όμως οι οπτοπλινθοδομές να ενεργούν ως φέροντα τοιχώματα, πρέπει να έχουν πάχος 1 1/2 πλίνθου ή και περισσότερο, ανάλογα, με τους στατικούς υπολογισμούς. Σε περιπτώσεις ελεύθερων τοιχωμάτων ή τοιχωμάτων μεγάλου ύψους, οι οπτολινθοδομές πρέπει να οπλίζονται με σιδερένιες ράβδους ή να ενισχύονται σε ύψος με σενάζ σ' όλο το μήκος των οριζόντιων αρμών και σε όποιες αποστάσεις επιβάλλουν η επιθυμητή ακαμψία και ο αντισεισμικός κανονισμός (πιν. 96.1).

- **Τσιμεντοπλινθοδομές:** Είναι τεχνητοί κύβοι διαστάσεων 19x19x39, που κατασκευάζονται με ανάμειξη τσιμέντου και άμμου (σε αναλογία 1:5) με γαρμπίλι. Έχουν μεγάλη αντοχή σε θλίψη, αλλά το μεγάλο τους βάρος κάνει τη χρήση τους στο εργοτάξιο δύσκολη (πιν. 96.2)
- **Κίσσηροπλινθοδομές:** Έχουν μικρές διαφορές από τις τσιμεντοπλινθοδομές και κυρίως ότι κατά την ανάμειξη αντί για γαρμπίλι χρησιμοποιείται κίσσηρη. Κατασκευάζονται επίσης με διαστάσεις 19x19x39, πράγμα που επιτρέπει να συνδυάζονται με τις τσιμεντοπλινθοδομές. Η αντοχή τους σε θλίψη είναι μειωμένη, ενώ αντίθετα έχουν μικρό βάρος. Η χρήση τους είναι περιορισμένη, αφού η μειωμένη αντοχή τους σε θλίψη δεν τους επιτρέπει να ενεργούν ως φέροντα τοιχώματα. Ένα πρόσθετο μειονέκτημα είναι ότι η κίσσηρη προσβάλλει τις σωληνώσεις των εγκαταστάσεων (πιν. 96.2).
- **Πλινθοδομές από κυψελωτό κονίαμα:** Συγκροτούνται με πλίνθους που κατασκευάζονται με τσιμέντο και άμμο και με πρόσμειξη στο μείγμα ειδικών χημικών υλών που δημιουργούν φυσαλίδες αέρα, διογκώνοντας έτσι τη μάζα του υλικού. Οι κυψέλες αυτές κάνουν βέβαια το υλικό εξαιρετικά μονωτικό, του ελαττώνουν όμως σημαντικά την αντοχή. Του προσδίνουν επιπλέον την ιδιότητα να συρρικνώνεται, γεγονός που έχει ως συνεπεία να «κάθεται» ο τοίχος μετά το χτίσιμο του. Οι ρωγμές που εμφανίζονται τότε, στα σημεία επαφής με το σκελετό, και οι οποίες μεταφέρονται και στα επιχρίσματα, δύσκολα επισκευάζονται. Οι διαστάσεις των κυψελοπλίνθων δεν είναι καθορισμένες (πιν. 96.3)

# Πίνακας 98. Ανοίγματα στα τοιχώματα

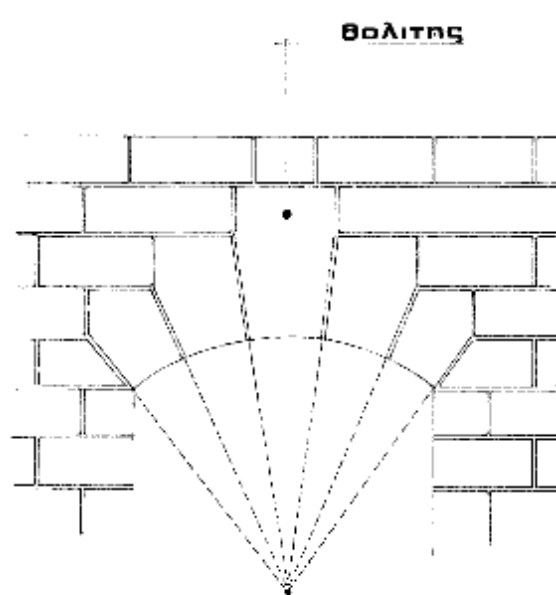
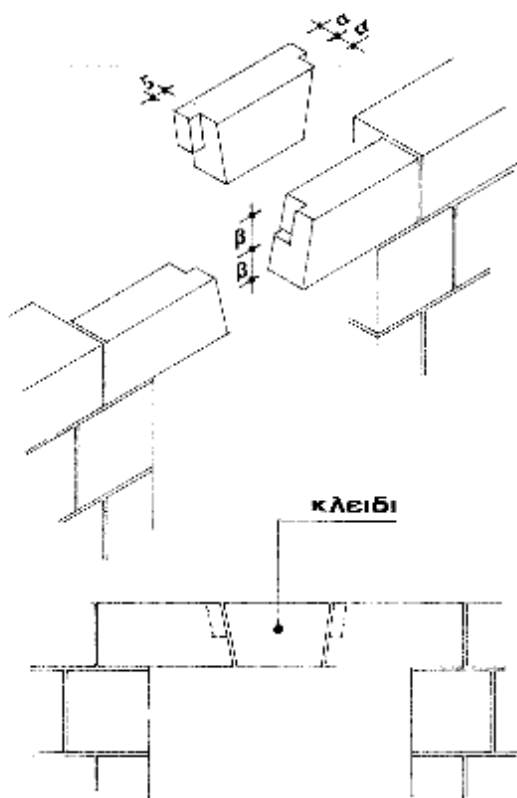


πλήρες τοίχωμα



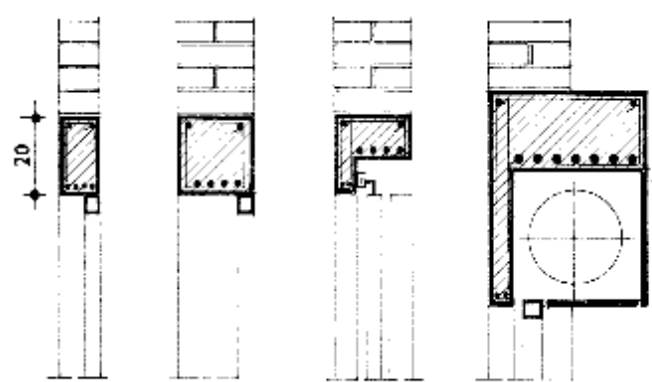
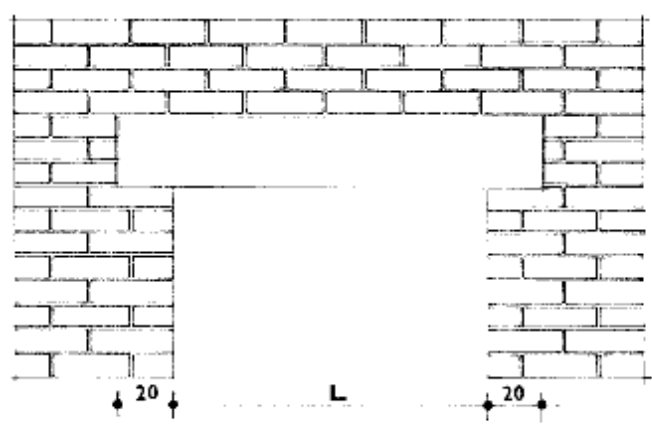
τοιχώμα με ανοίγματα

## 1. ανοίγματα στους τοίχους - μεταφορά των φορτιών



- ▲ τοξωτο
- ◀ επιπεδα

## 2. πρεκι απο λιθοδομη

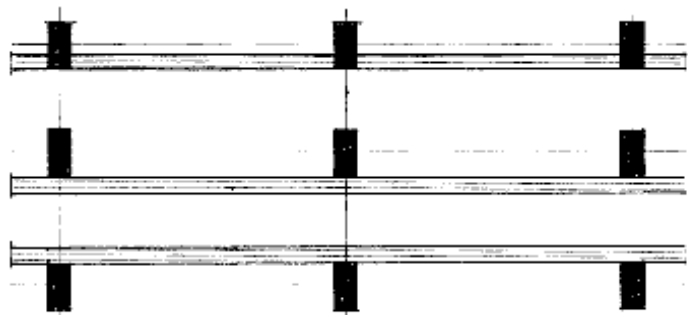


δρομικο μπατικο αυρτης ρολου

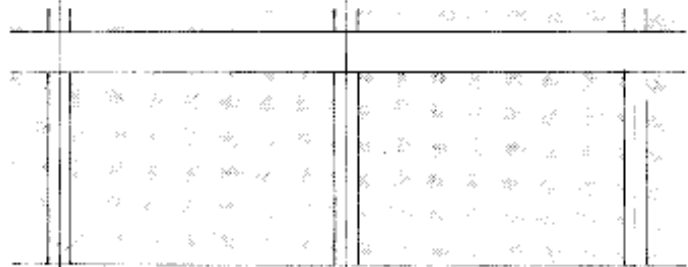
## 3. πρεκι απο μπeton αρμε



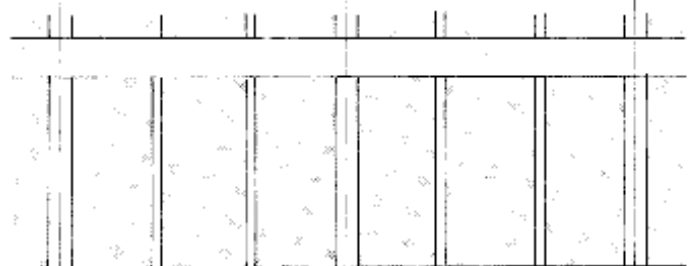
# Πίνακας 99. Ανοίγματα στα τοιχώματα



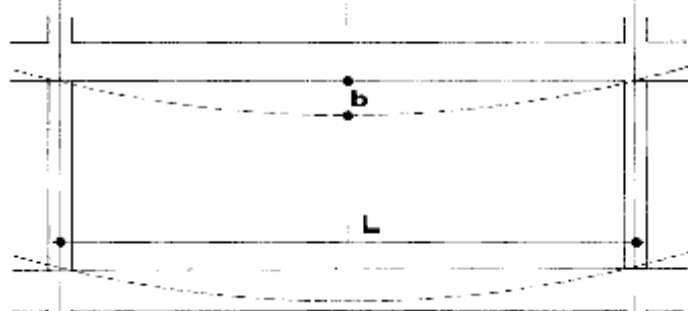
β. θέσεις τοιχωμάτων στην οψη



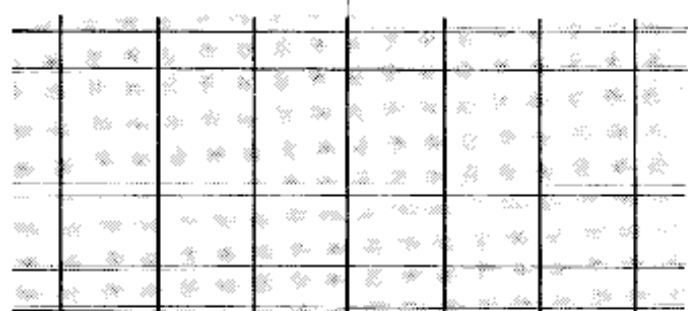
γ. καναβος στύλων



δ. καναβος φωτνωμάτων

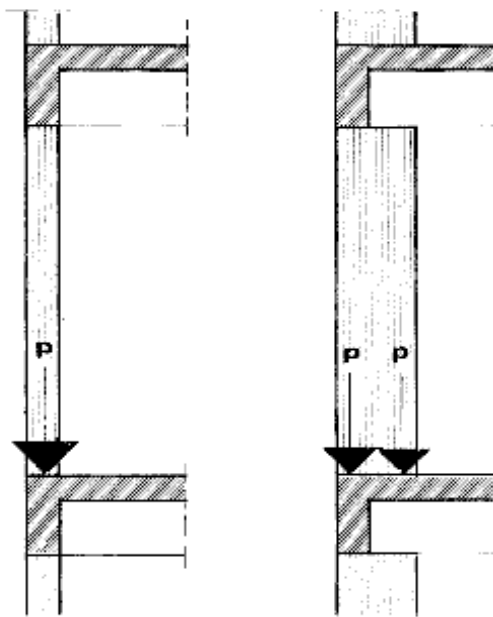


ε. παραμορφώσεις σκελετού ( $b:L < 1/500$ )



στ. τοιχοπετάσματα

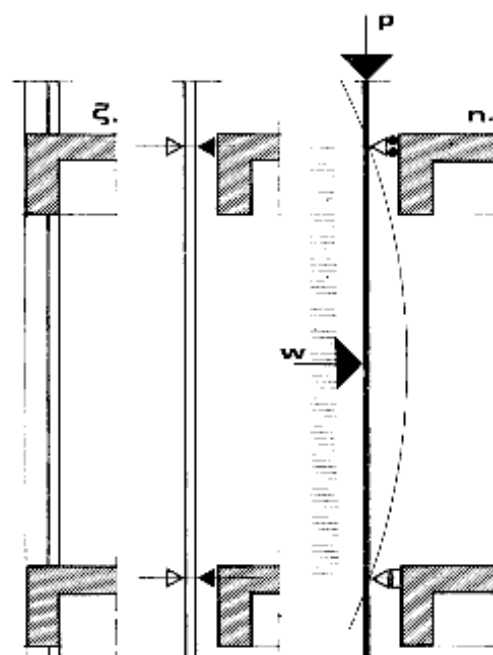
α. φέρουσες τοιχοποιίες



ελαφριες

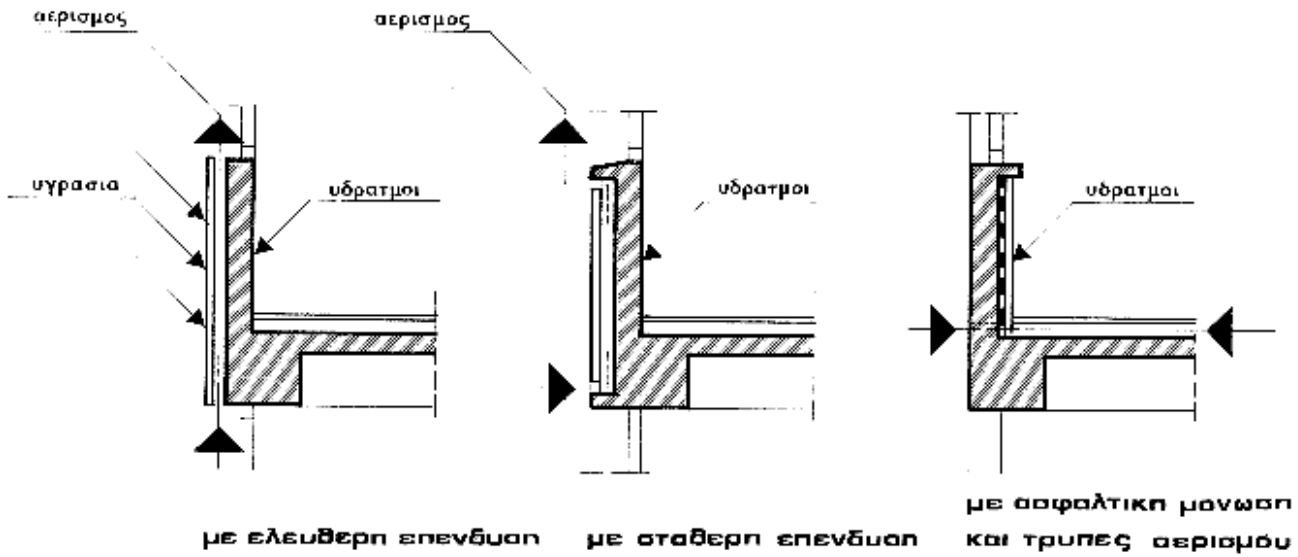
βαριες (λαθος)

ζ.η. ελαφρια τοιχωματα και τοιχοπετασματα

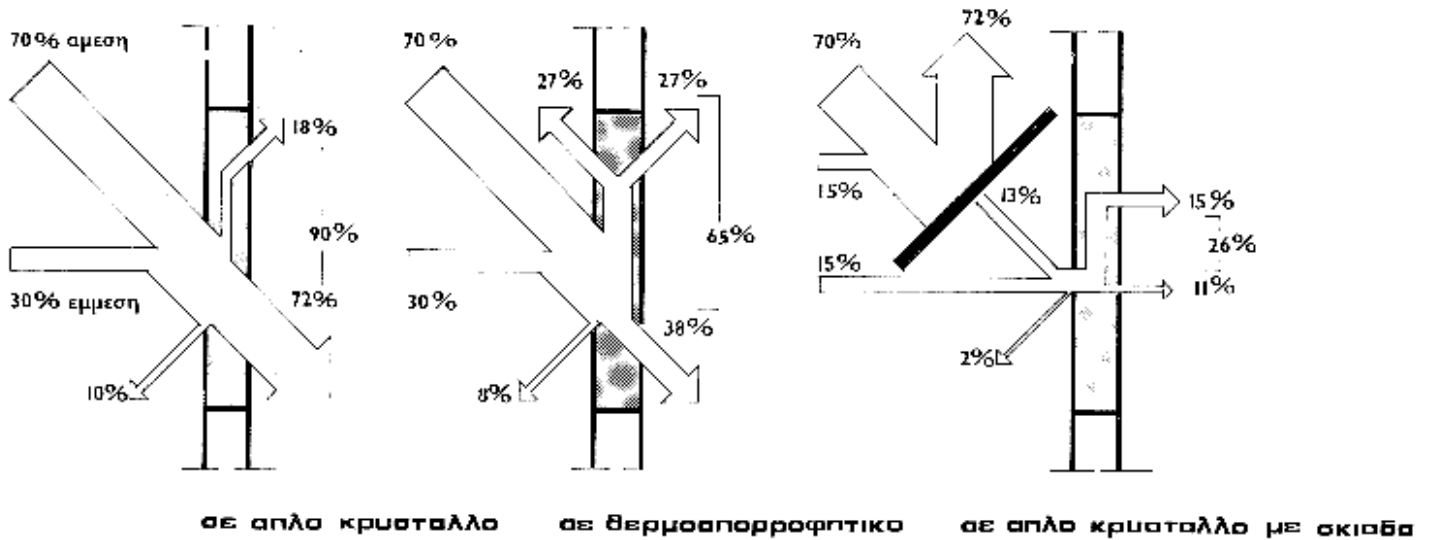


# Πίνακας 100. Εξωτερικά τοιχώματα - λειτουργίες

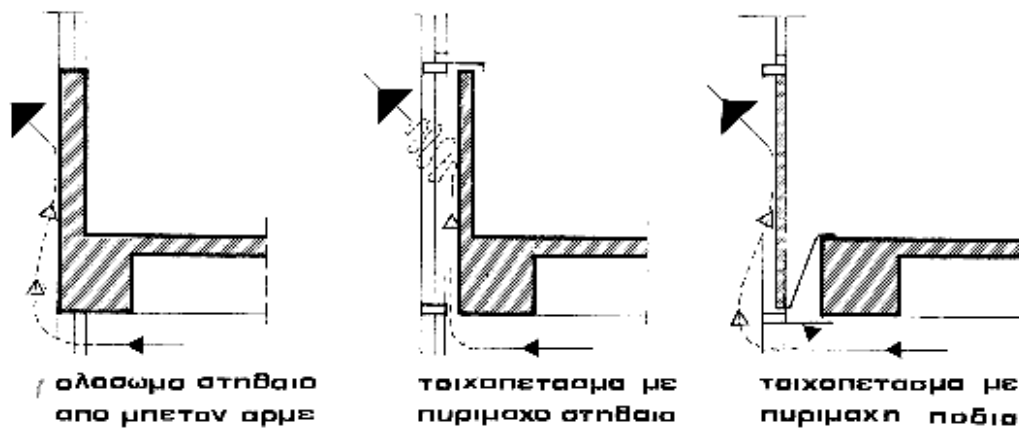
## α. προστασία από την υγρασία και τη συμπύκνωση



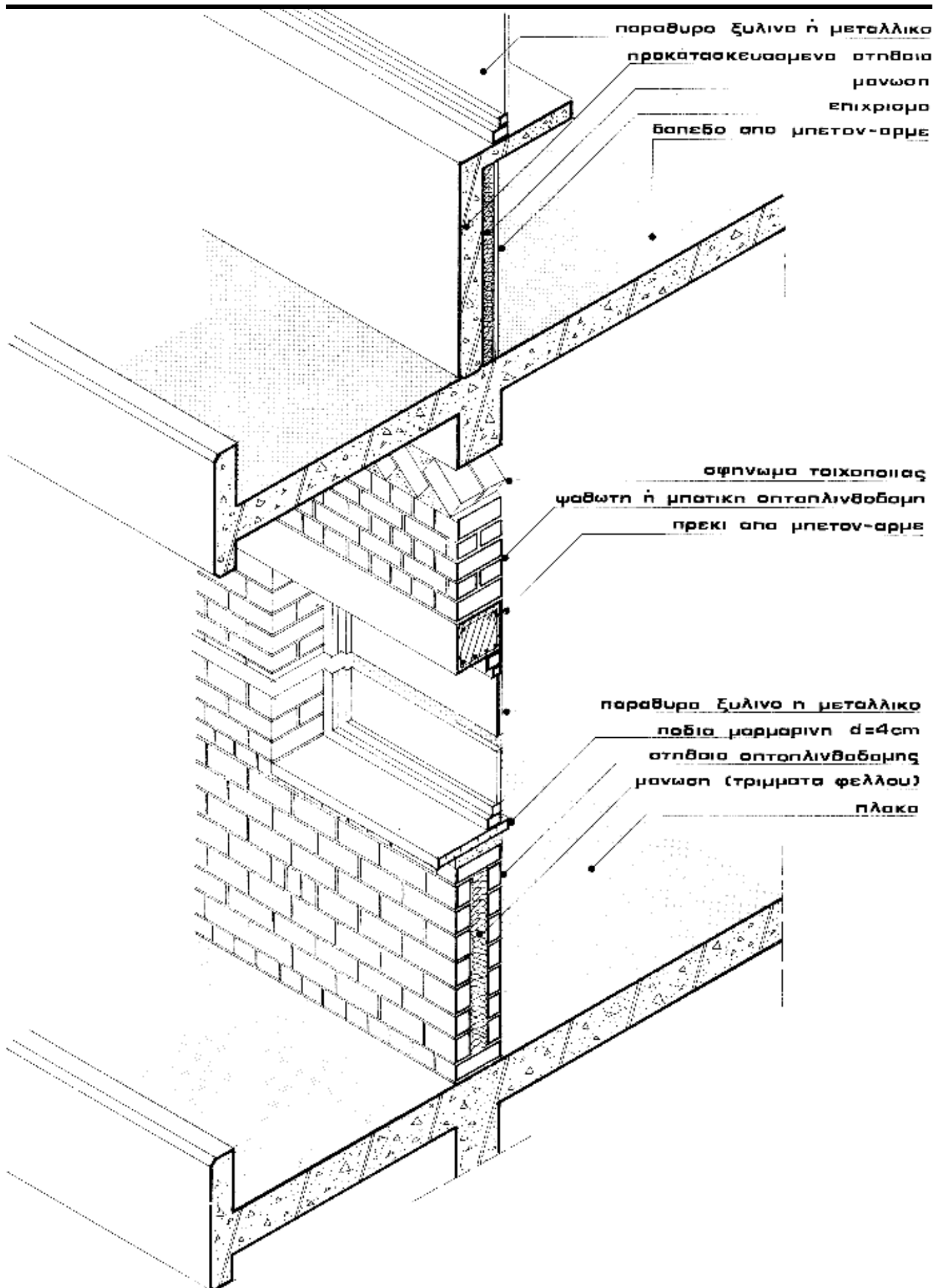
## β. απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας



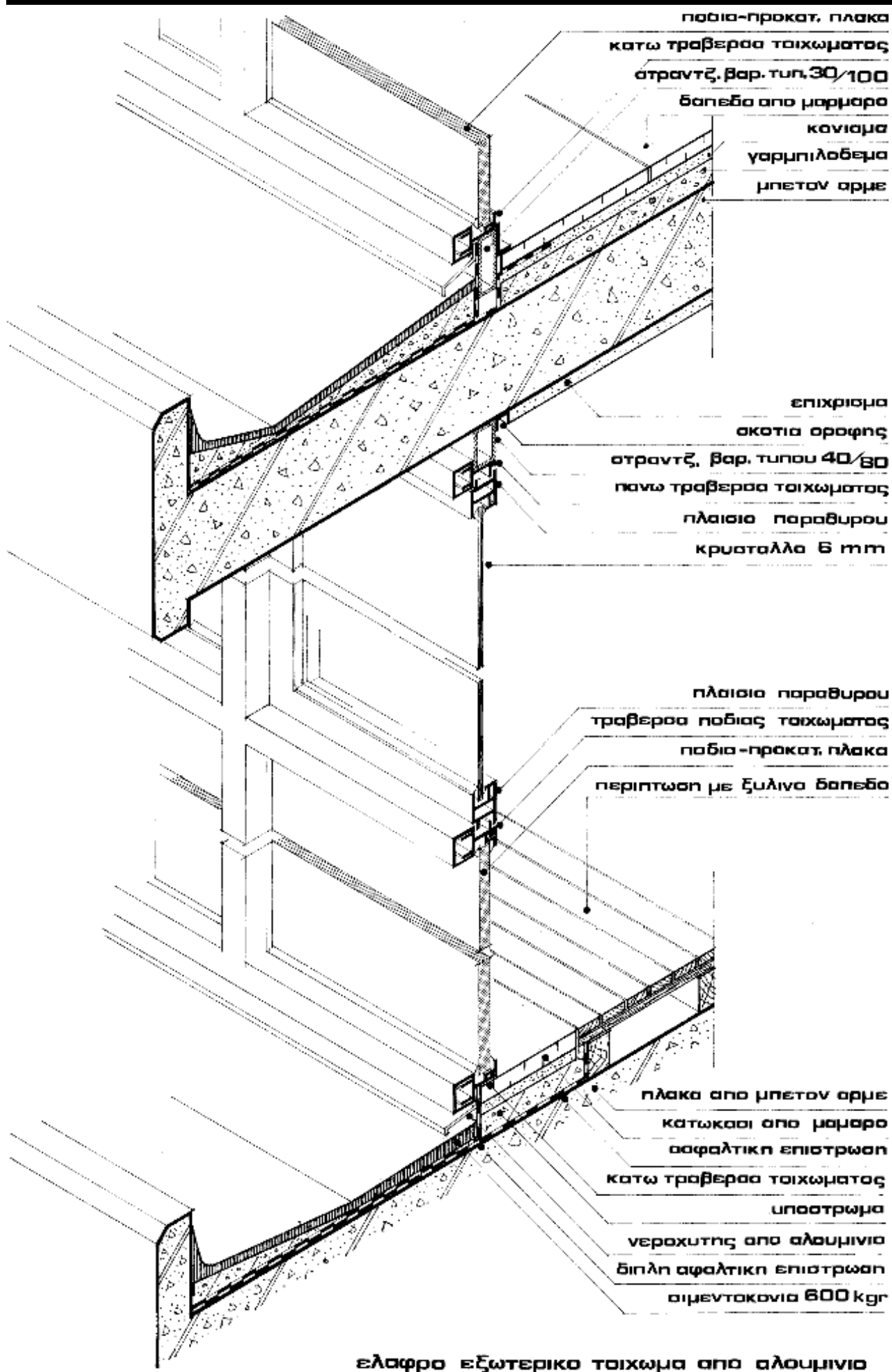
## γ. προστασία από τη φωτιά



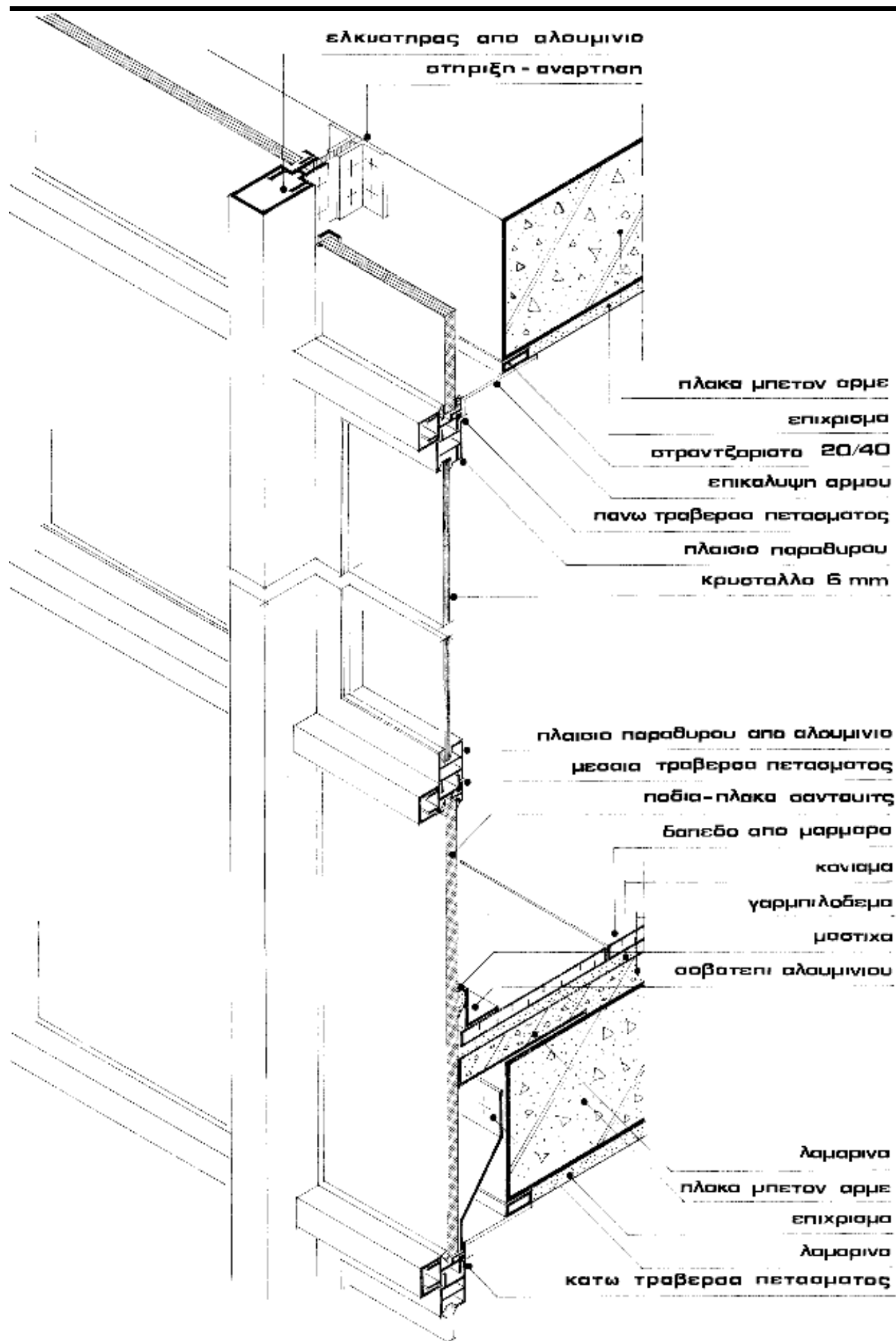
## Πίνακας 101. Εξωτερικά τοιχώματα - χτιστά ή προκατασκευασμένα



## Πίνακας 102. Εξωτερικά τοιχώματα – ελαφρά τοιχώματα

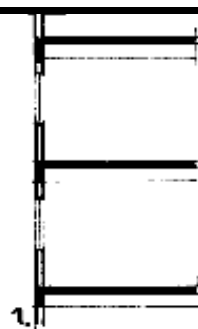
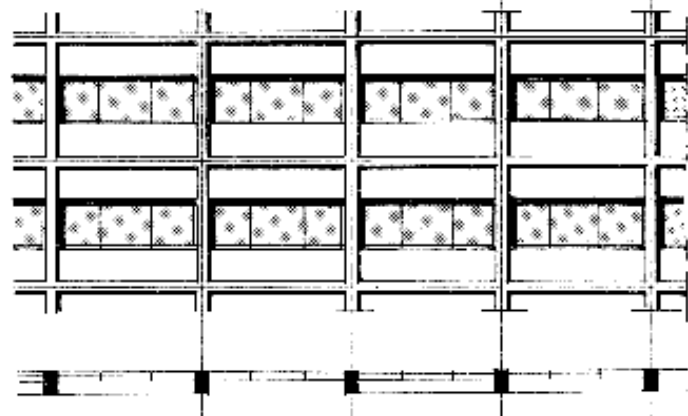
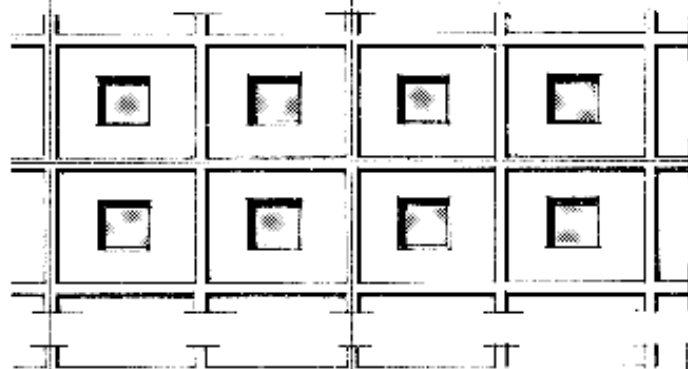
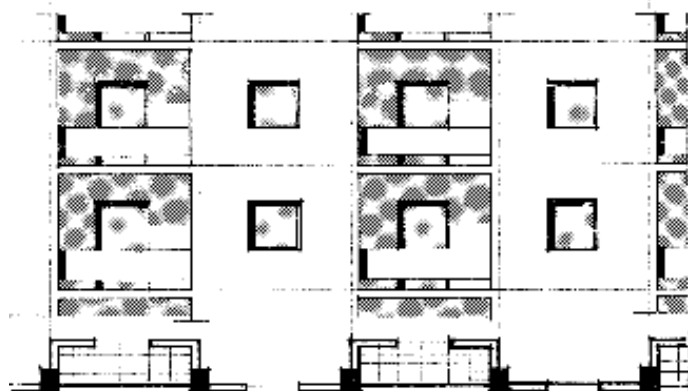
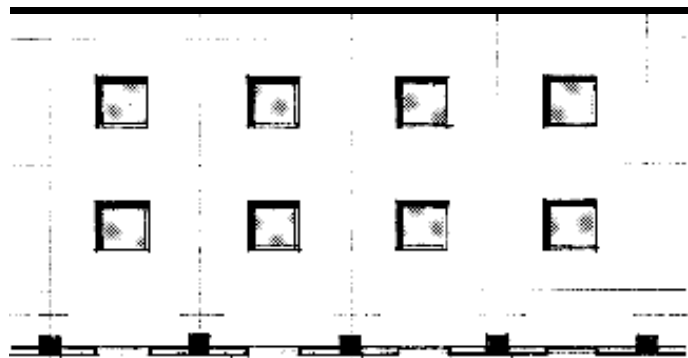


## Πίνακας 103. Εξωτερικά τοιχώματα - τοιχοπετάσματα



τοιχοπετασμα απο αλουμινιο με φ.ο. απο καθετους φορεις

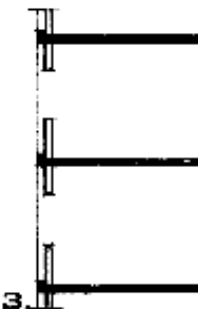
# Πίνακας 104. Εξωτερικά τοιχώματα - σύνθεση όψεων



α. οι στύλοι μέσα στα τοιχώμα

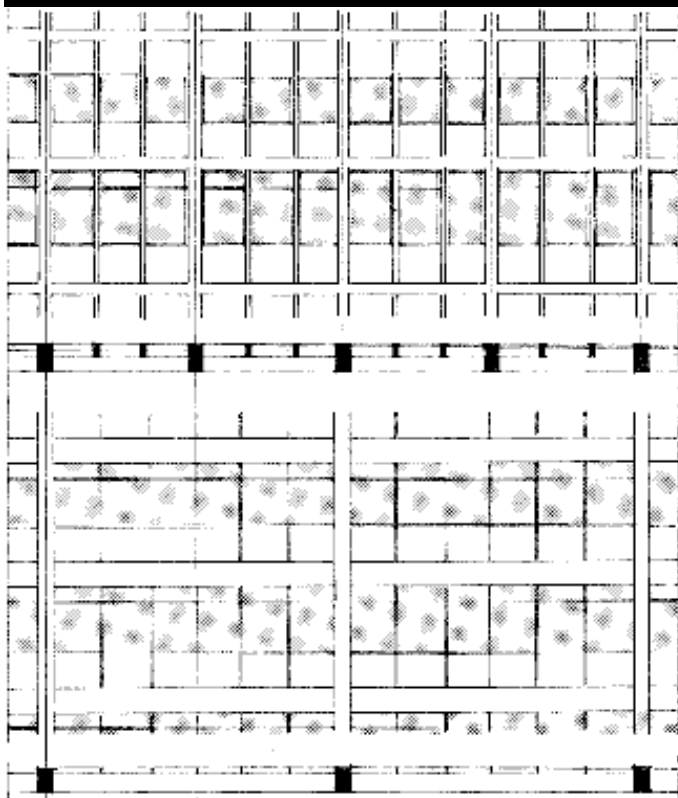
1.

2.



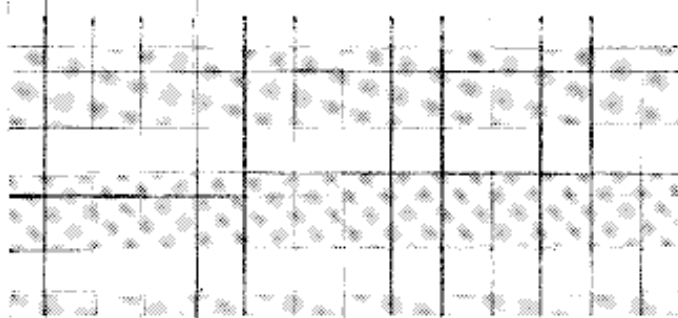
β. οι στύλοι μπρος από τα τοιχώμα

# Πίνακας 105. Εξωτερικά τοιχώματα - σύνθεση όψεων

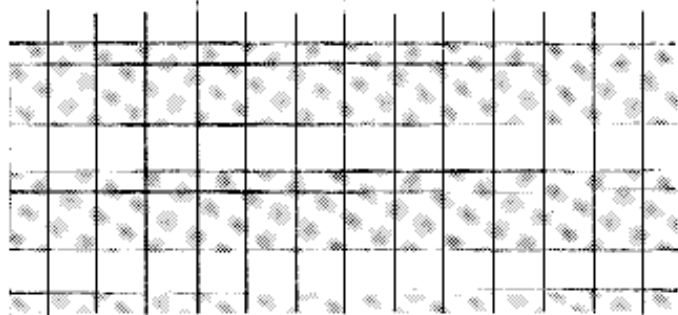


α. σφεις με φατνώματα

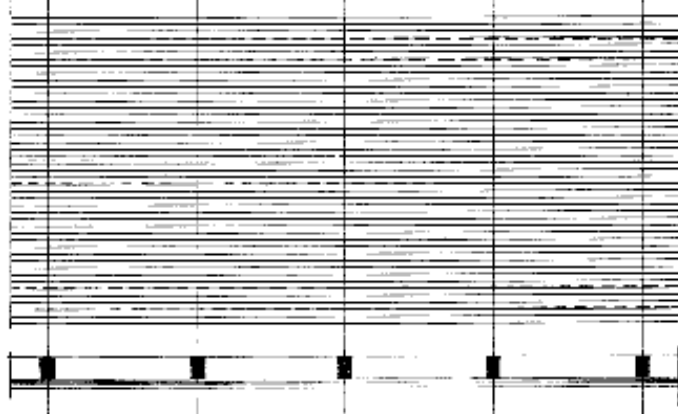
β. κρεμαστές σφεις



1.



2.

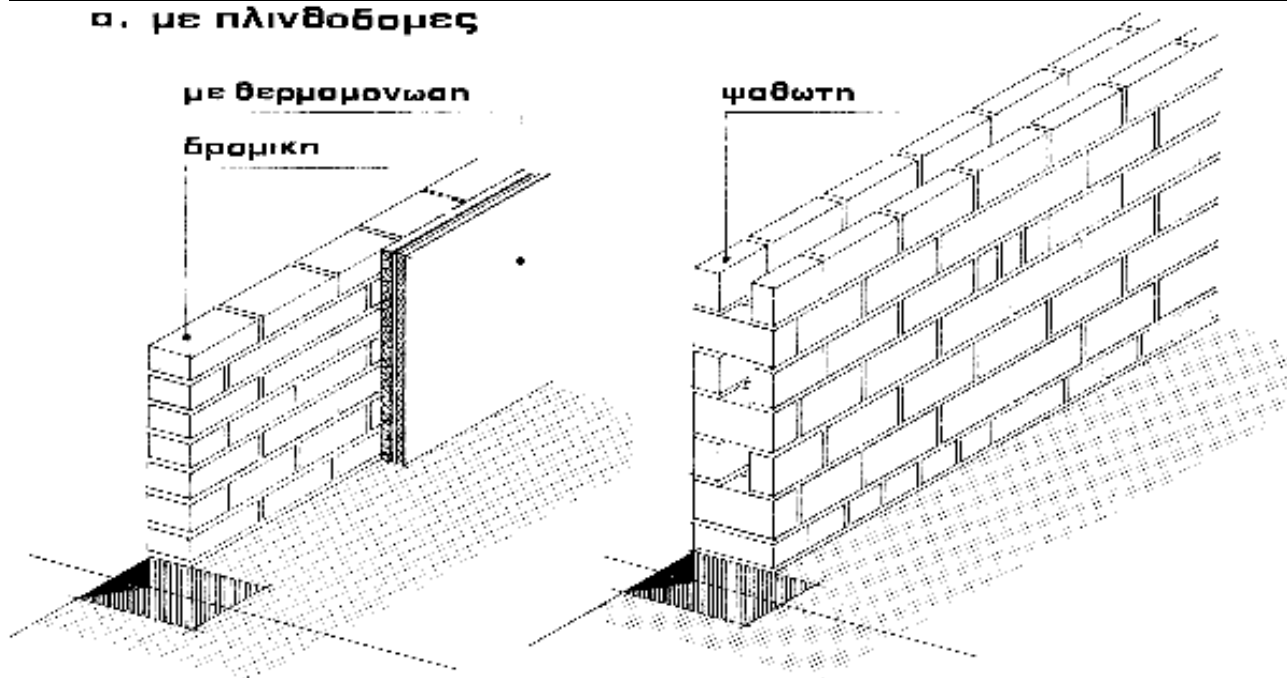


3.

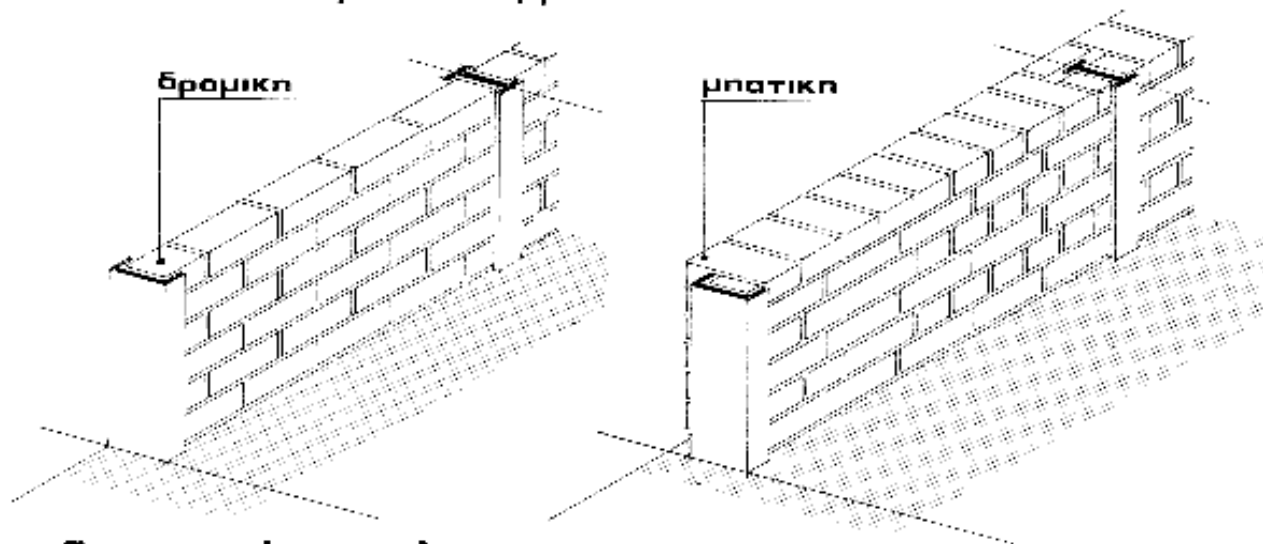


# Πίνακας 106. Εξωτερικά τοιχώματα - κατασκευή

## α. με πλινθοδομες

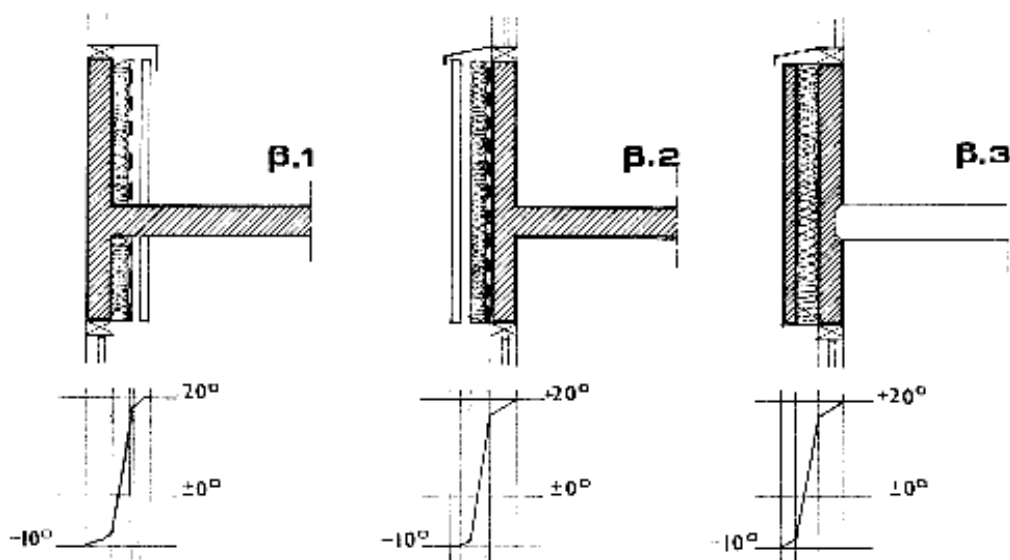


### 1. σε σκελετο μπeton-αρμε



### 2. σε μεταλικο σκελετο

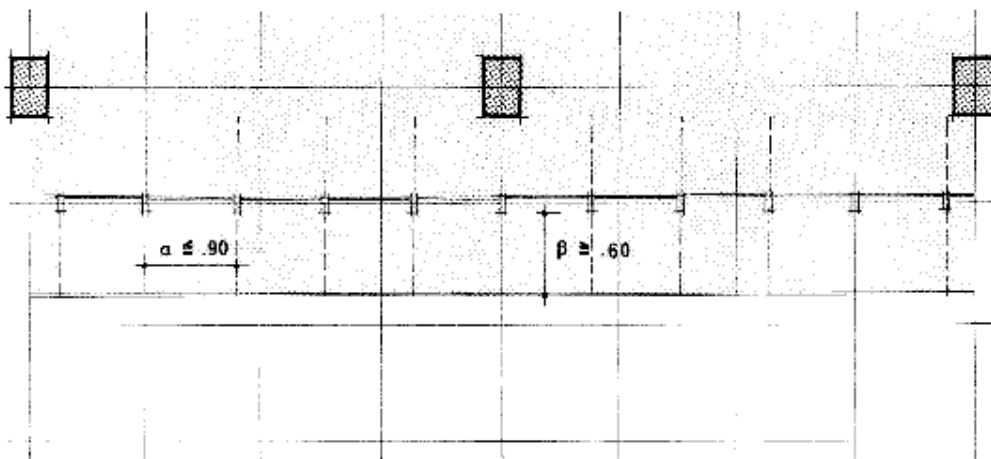
## β. με στηθαια απο μπeton



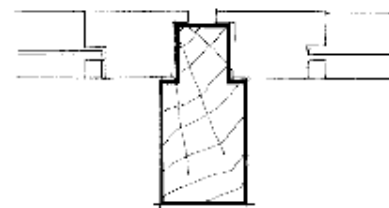


# Πίνακας 107. Εξωτερικά τοιχώματα – τοιχοπετάσματα

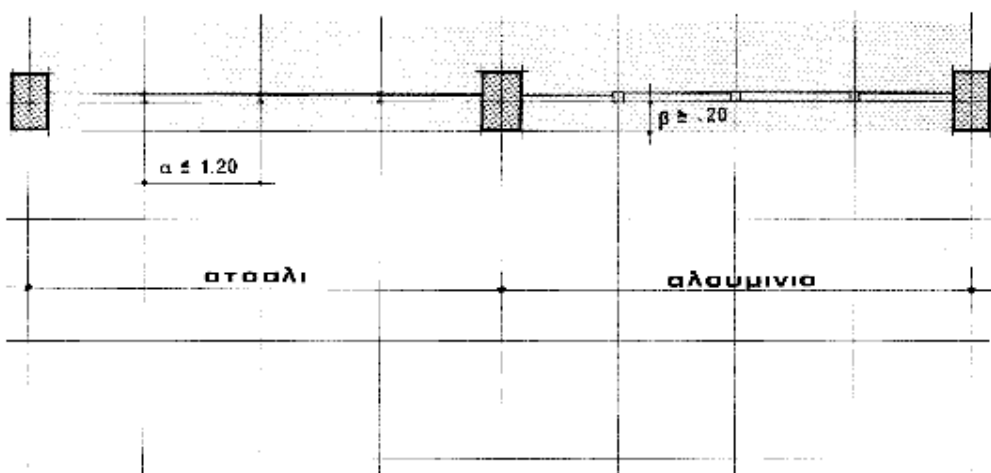
## φατνώματα στις οψεις



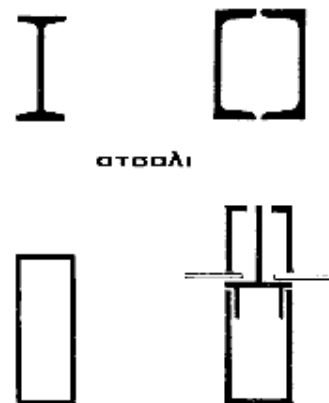
1. με στοιχεία από ξυλο



ξύλο  
1:5

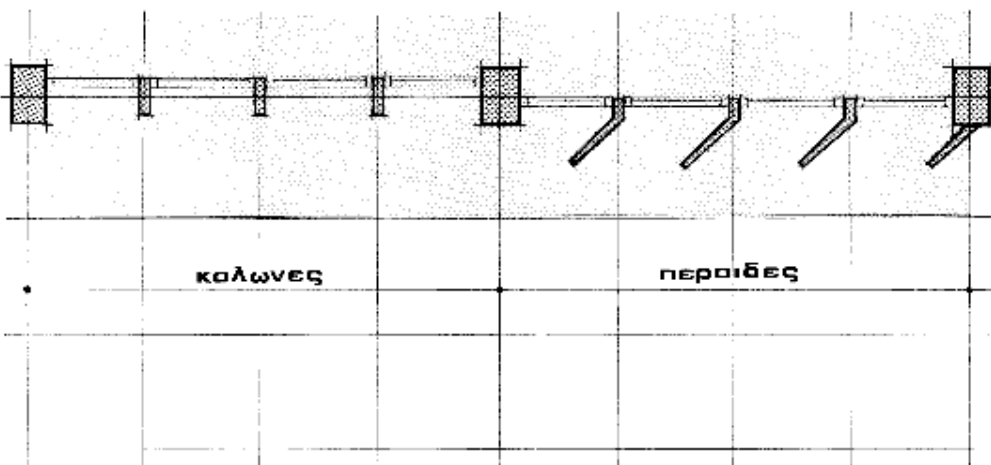


2. με στοιχεία από ατσάλι ή αλουμινία

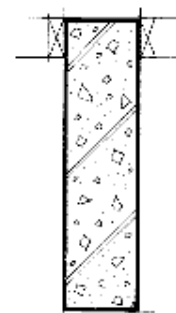


ατσάλι

αλουμινία  
1:5

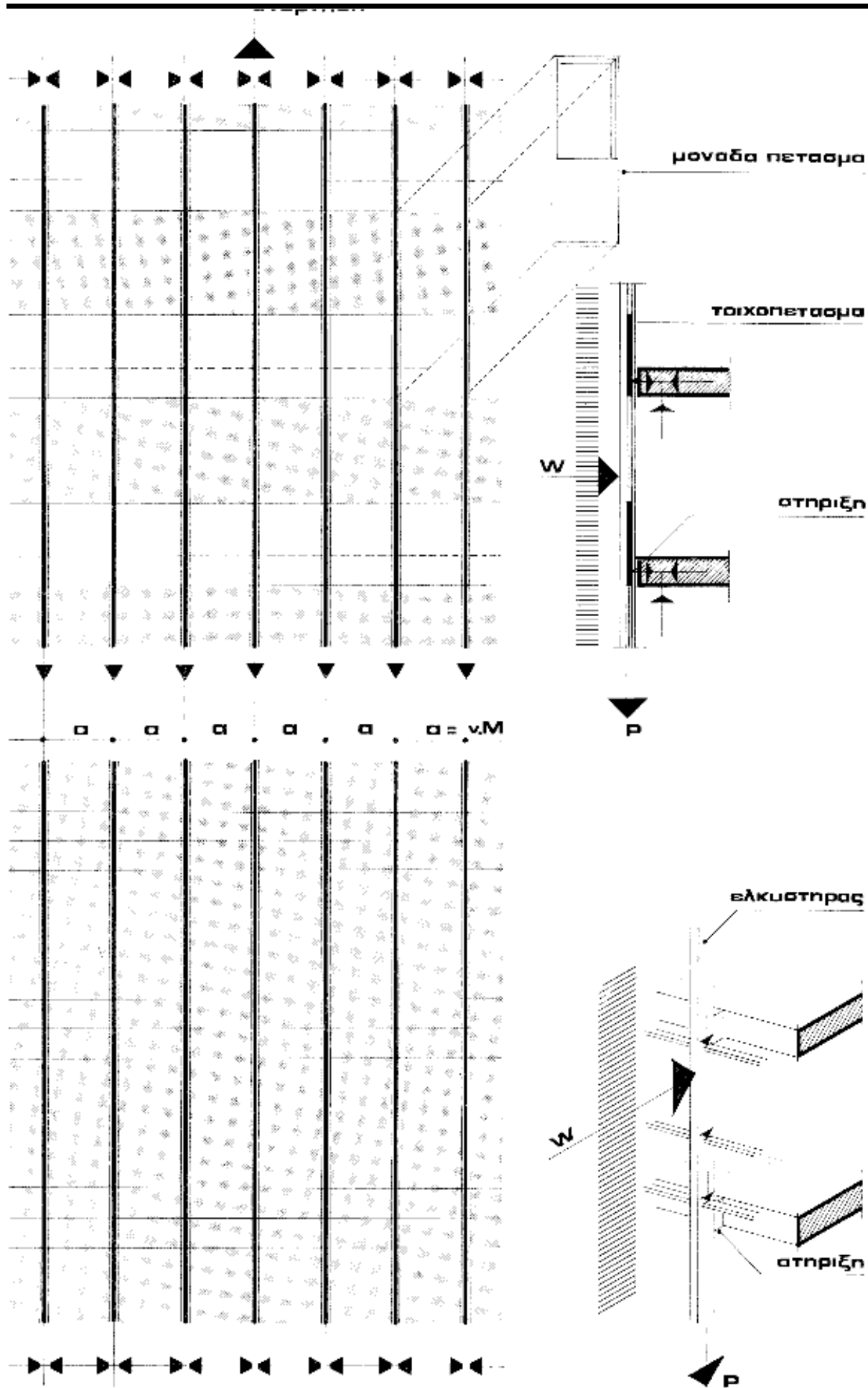


3. με στοιχεία από μπετόν



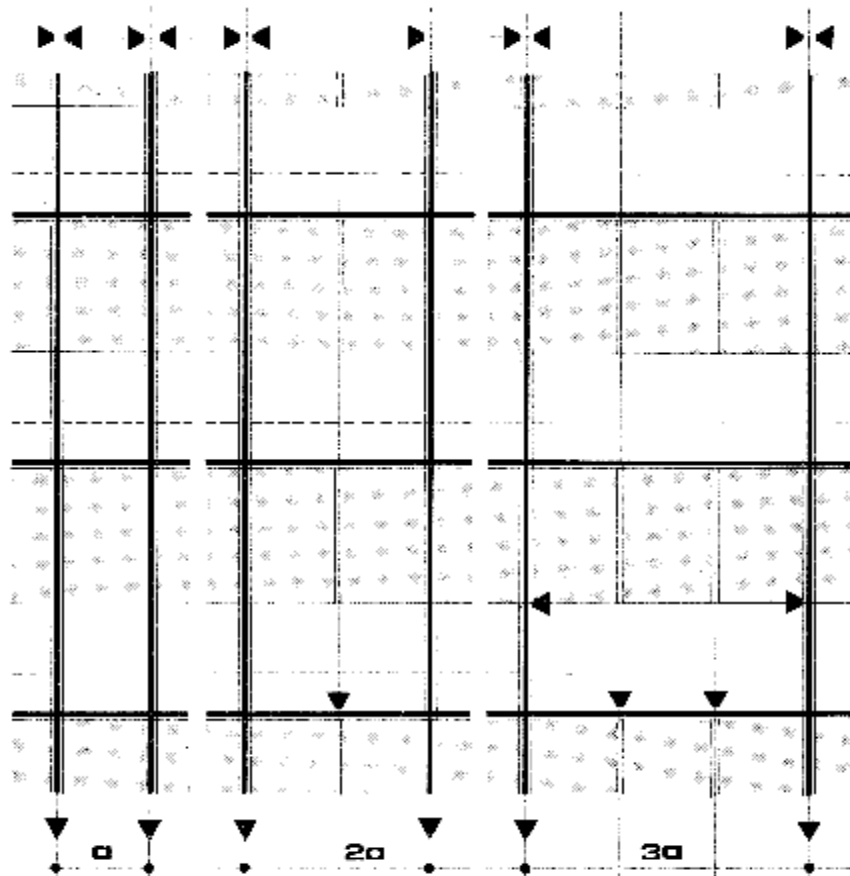
μπετόν  
1:10

# Πίνακας 108. Εξωτερικά τοιχώματα - τοιχοπετάσματα

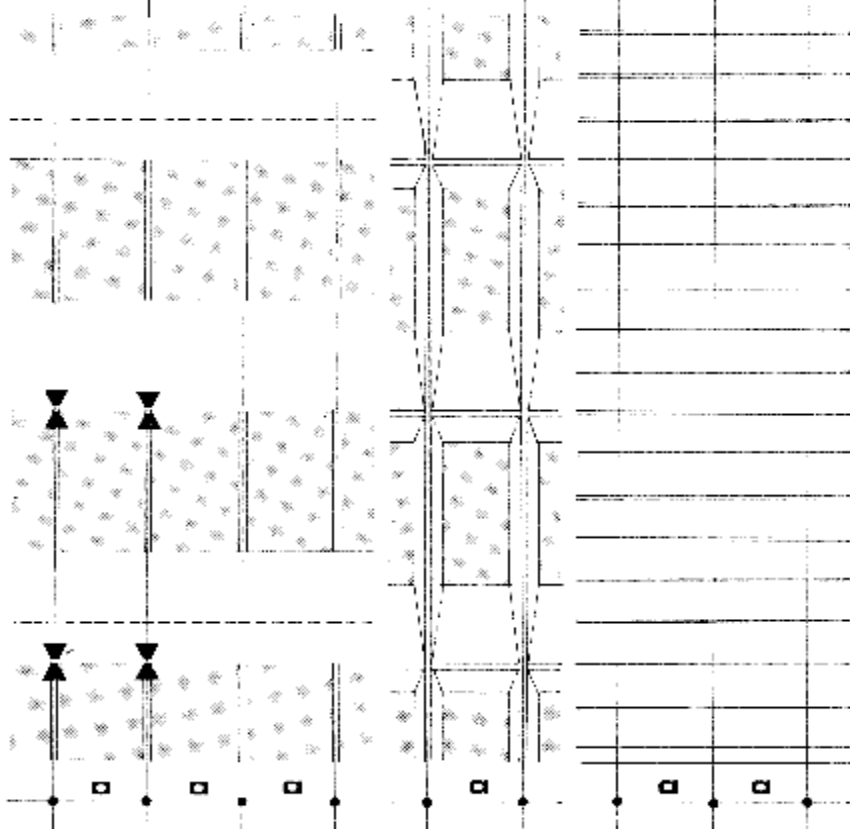
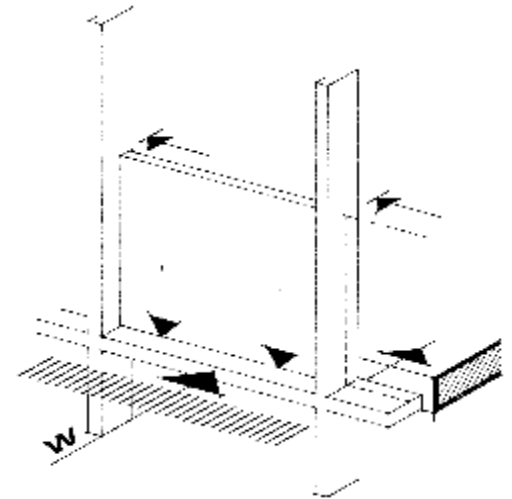


συνθεση φ.ο. με καθετους φορεις-ελκυστηρες

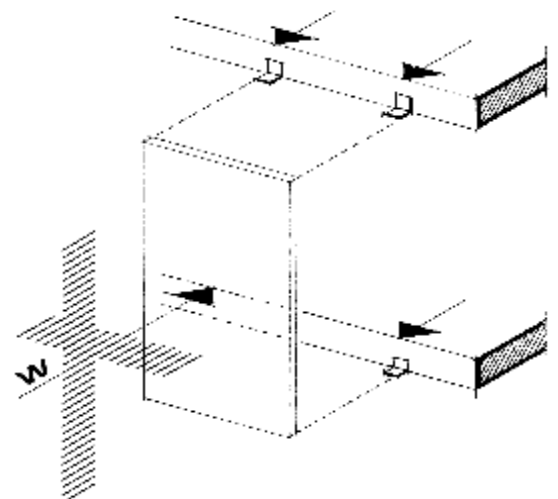
# Πίνακας 109. Εξωτερικά τοιχώματα – τοιχοπετάσματα



α. σύνθεση με πλέγμα φορέων



β. σύνθεση με πέτρα



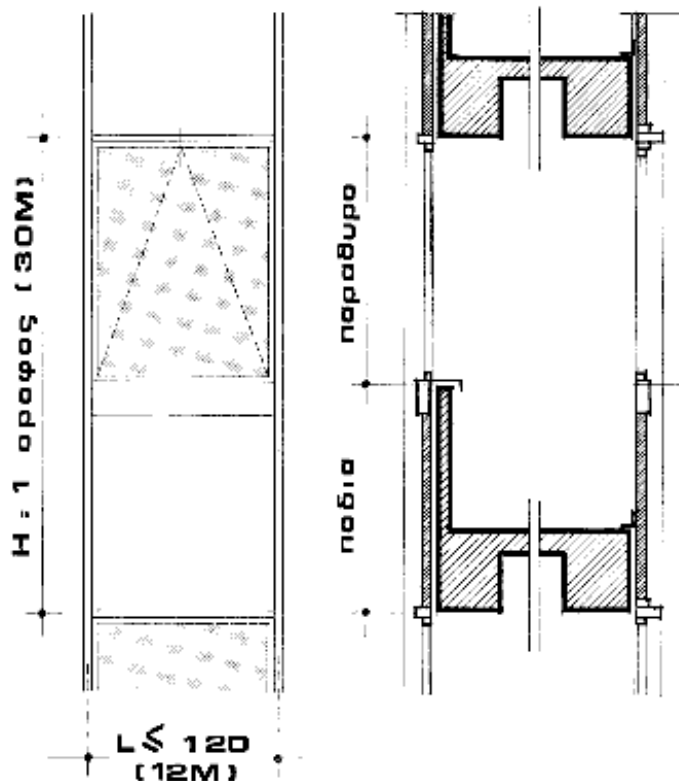
οριζόντιες ζώνες

ανοίγματα κλειστός φλοιός

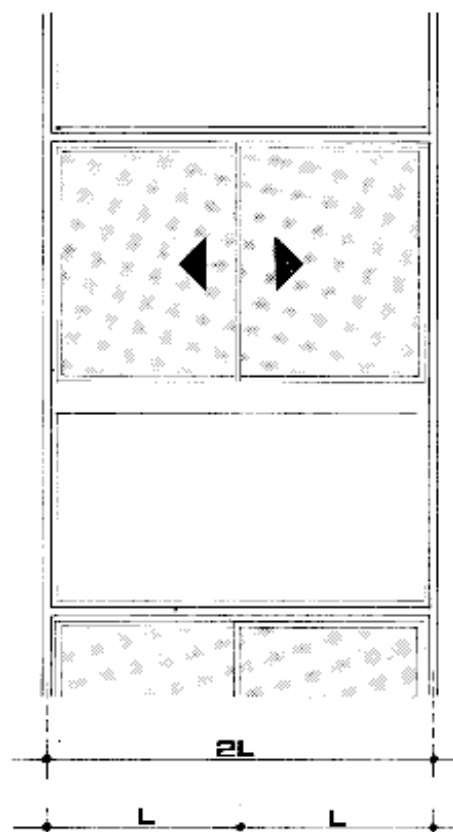
# Πίνακας 110. Εξωτερικά τοιχώματα – τοιχοπετάσματα

## α. πρόκατασκευασμένα πετάσματα

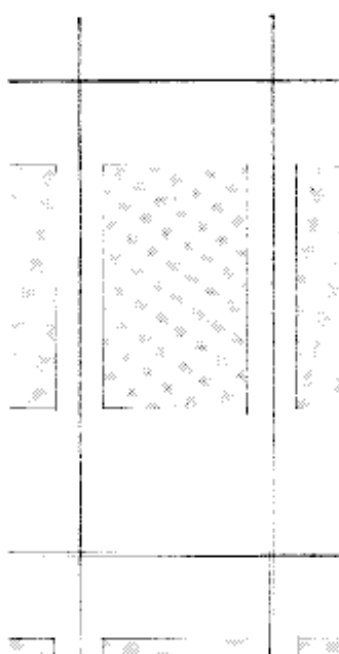
1. με ελκυστήρες



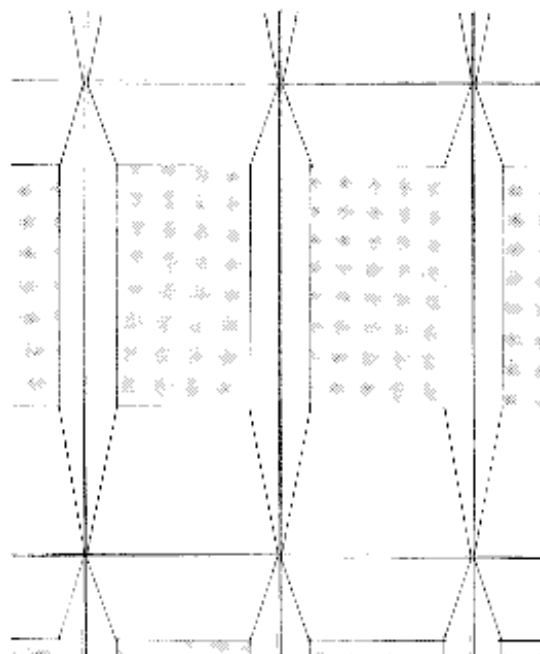
2. με πλέγμα φορέων



## β. πρόκατασκευασμένα πετάσματα

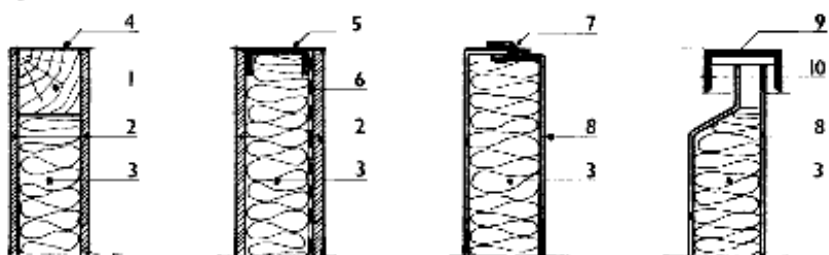


α. επίπεδα



β. αναγλυφα

## γ. πρόκατασκευασμένες πλάκες



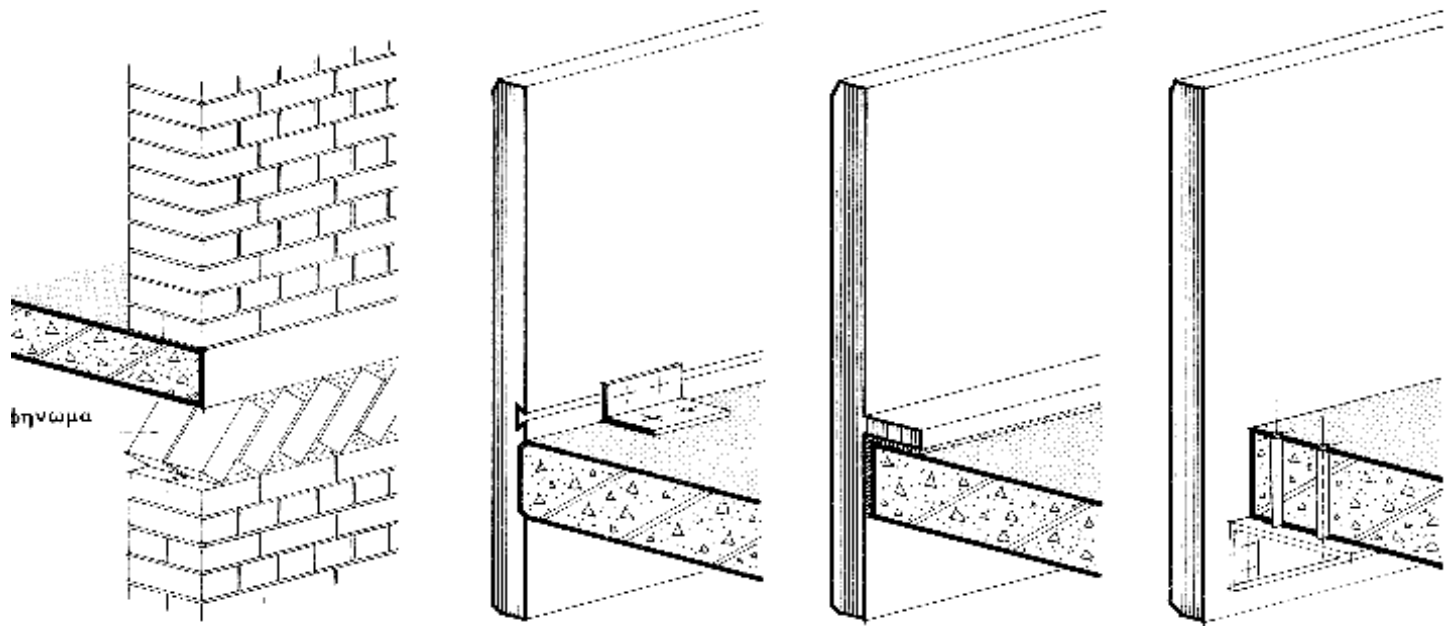
1. πλάκες σανταυις

2. με ευκαμπτη επιδερμιδα

- 1 ξυλινο πλαίσιο
- 2 πλαστικο ή αμιαντοτσιμεντο
- 3 θερμικη μονωση
- 4 επαλειψη με εποξ ρητινη
- 5 μεταλλικο πλαίσιο
- 6 ασφαλτικο φυλλο
- 7 συγκολληση και πλαστικο
- 8 φυλλα λαμαρινας η αλουμινιου
- 9 μεταλλικο προφιλ πλαίσιο
- 10 συνδεση με βιδωμα

# Πίνακας 111. Εξωτερικά τοιχώματα – στηρίξεις

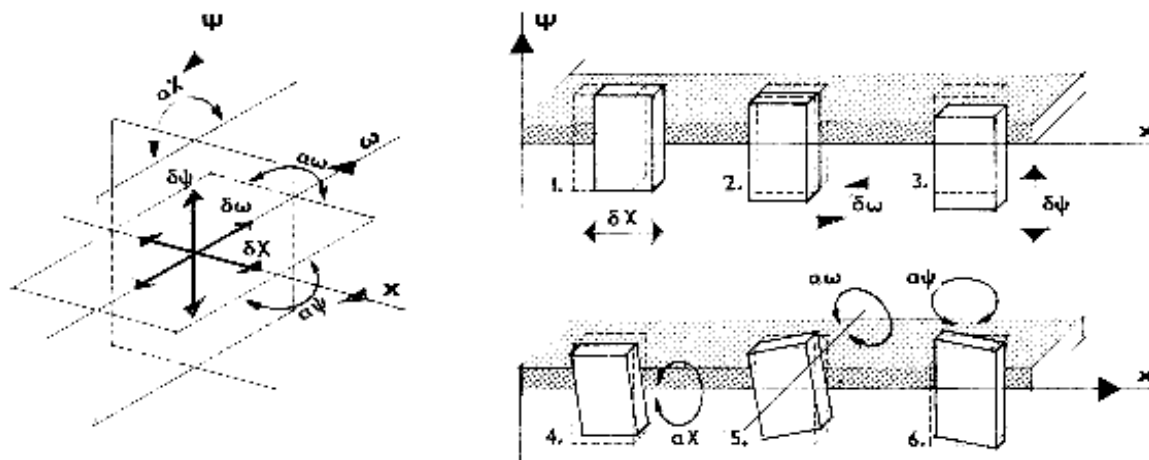
## 1. στηρίξη εξωτερικών τοιχωμάτων



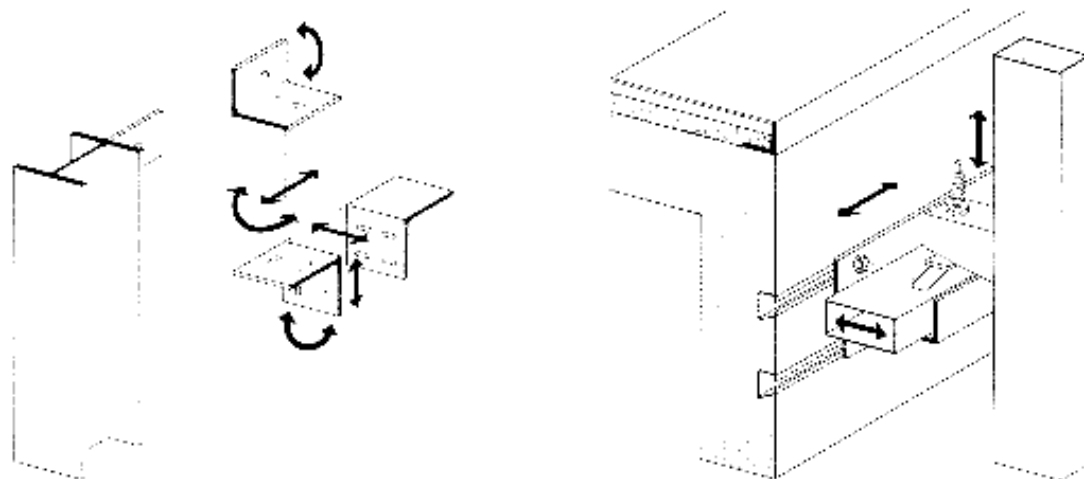
α. πλινθοδομών

β. προκατασκευασμένων στηθαιών από μπετόν

## 2. σύνδεση τοιχοπετασμάτων



α. θεωρητικές μετατοπίσεις β. πραγματικές μετατοπίσεις



γ. παραλαβή όλων των μετατοπίσεων

δ. παραλαβή αξονικών μετατοπίσεων

### **c. Τοιχώματα από μπετόν**

Έχουν μεγάλη εφαρμογή, είτε ενταγμένα στο σκελετό του μπετόν-αρμέ, είτε ανεξάρτητα, ως στοιχεία της προκατασκευής, ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, διακρίνονται σε:

- **Χυτές τοιχοποιίες:** Κατασκευάζονται από χυτό σκυρόδεμα, μέσα στο έργο και στις θέσεις που προβλέπονται από τη μελέτη. Σ' ένα σκελετό από μπετόν-αρμέ ή από ατσάλι συνδέονται ολόσωμα με τα υπόλοιπα μέλη του, φέρουν φορτία, και γενικά εργάζονται ως τοιχώματα ακαμψίας ή ως φέροντες δίσκοι. Μπορούν να κατασκευαστούν με κάθε είδους καλούπια, με απλούς ξύλινους ξυλότυπους, ή σύνθετους τύπους προκατασκευασμένους (πιν. 97.1). Οι χυτές τοιχοποιίες από μπετόν-αρμέ διαμορφώνονται συχνά σε επιφάνειες λείες (εμφανές μπετόν) ή επεξεργασμένες (ανάγλυφες), ανάλογα με την επιθυμητή υφή των όψεών τους. Στις περιπτώσεις αυτές γίνεται από πριν κατάλληλη επεξεργασία στις εσωτερικές επιφάνειες των τύπων.
- **Προκατασκευασμένοι τοίχοι:** Αυτοί κατασκευάζονται πάλι με χυτό μπετόν, αλλά στο εργοστάσιο, σε μικρά ή μεγάλα μεγέθη ως δομικά στοιχεία της προκατασκευής. Κατά το σχεδιασμό τους προβλέπονται να υπάρχουν ειδικές υποδοχές ώστε να προσαρμόζονται και να συνθέτονται εύκολα και στερεά με τα υπόλοιπα δομικά στοιχεία της κατασκευής (πιν. 97.2). Η τυποποίηση έχει εδώ τεράστια σημασία, κι απ' αυτήν εξαρτώνται όλα τα θετικά στοιχεία που έχει ως σύστημα η προκατασκευή. Οι προκατασκευασμένοι τοίχοι δεν κατασκευάζονται μόνο από μπετόν, αλλά κι από άλλα υλικά σε συνδυασμό μ' αυτό (τούβλα, χημικές ύλες), που ελαττώνουν το βάρος τους, τους δίνουν μονωτικές ικανότητες και τους κάνουν πιο εύχρηστους.

### **7.2.2. Τα εξωτερικά τοιχώματα ως στοιχεία πλήρωσης**

Πέρα απ' όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα, τα εξωτερικά τοιχώματα, όταν ενεργούν ως στοιχεία πλήρωσης των κενών ενός σκελετού από ατσάλι ή μπετόν-αρμέ, παρουσιάζουν και ορισμένες ιδιομορφίες σε ό,τι αφορά τη σύνθεσή τους. Οι ιδιομορφίες αυτές επηρεάζουν άμεσα τον τρόπο κατασκευής τους αλλά και τη δομική μορφή του κτίσματος ή την υφή των όψεών του.

- Στα κτίρια με σκελετό τα φορτία παραλαμβάνονται από τους στύλους, κι επομένως το εξωτερικό τοίχωμα δεν είναι φέρον αλλά φερόμενο, που λειτουργεί ως επιδερμίδα. Κάθε είδους βαριά τοιχοποιία, όπως οι λιθοδομές, πρέπει λοιπόν να αποφεύγονται, γιατί δείχνει ως φέρουσα χωρίς να είναι, πράγμα που προκαλεί κατασκευαστική και αισθητική αντίφαση (πιν. 98.α).
- Η θέση των εξωτερικών στύλων στην όψη έχει σημασία, ανάλογα με τον αν αυτοί βρίσκονται εμπρός, μέσα ή πίσω από το τοίχωμα (πιν. 98.β).
- Όταν οι εξωτερικοί στύλοι εμφανίζονται στις όψεις, υποδηλώνουν το βασικό κάρναβο του κτιρίου, εκφράζουν έτσι, ταυτόχρονα, και τον τρόπο δομής του (πιν. 98.γ). Επομένως οι πολλές υποδιαίρεσεις των αποστάσεων μεταξύ των στύλων σε φαντώματα, δεν είναι πάντα απαραίτητες, κι όταν γίνονται, πρέπει να συνθέτονται με προσοχή, ώστε να μη διασπούν το χαρακτήρα της δομής, τόσο του κτιρίου, όσο και του ίδιου του εξωτερικού τοιχώματος (πιν. 98.δ).
- Τα εξωτερικά τοιχώματα αναπτύσσουν πολύ διαφορετικές ροπές κάμψης από αυτές που εμφανίζει ο Φ.Ο. του κτιρίου. Κι αυτό είναι μια ιδιομορφία που δεν πρέπει να παραγνωρίζεται. Μια δοκός μεγάλου ανοίγματος από ατσάλι ή από μπετόν-αρμέ

εμφανίζει σημαντικά βέλη κάμψης, και την παραμόρφωση αυτή πρέπει να μπορεί να την παραλάβει το τοίχωμα. Σ' έναν ασάλινο σκελετό πρέπει ακόμα να υπολογίζονται και οι παραμορφώσεις που προκαλούν οι θερμικές διαστολές, τα κατακόρυφα ωφέλιμα φορτία, οι οριζόντιες πιέσεις του ανέμου και — για τα υψηλά κτίρια — οι ταλαντώσεις που προκαλούνται από την ταχύτητα του ανέμου (πιν. 98.ε και η).

- Οι κατασκευαστικές ανοχές στις διαστάσεις ενός σκελετού είναι συχνά μεγάλες. Κι αυτό πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψη, γιατί συχνά εξαιτίας κατασκευαστικών ατελειών οι ανοχές αυτές μπορεί να είναι πολύ σοβαρές. Στους ασάλινους σκελετούς που συγκροτούνται με τυποποιημένα βιομηχανικά υλικά, το φαινόμενο αυτό δεν παρουσιάζεται τόσο έντονο.
- Το εξωτερικό τοίχωμα πρέπει — κατά κανόνα — να είναι ικανό να προστατεύει τους εσωτερικούς χώρους του κτιρίου από τη μετάδοση της φωτιάς' στους ασάλινους σκελετούς πρέπει να μπορεί επίσης να προστατεύει και τους στύλους.
- Η σύνδεση και η προσαρμογή ενός φερόμενου εξωτερικού τοιχώματος με το σκελετό του κτιρίου, μπορεί να γίνεται με κάθε τρόπο, είναι επομένως πρόβλημα του μελετητή να επιλέγει την κατάλληλη κατασκευαστική μέθοδο, ώστε το τοίχωμα να είναι εύχρηστο και λειτουργικό, αλλά ταυτόχρονα και οικονομικό.
- Ένα φερόμενο εξωτερικό τοίχωμα μπορεί να κατασκευαστεί χτιστό με πλινθοδομές ή προκατασκευασμένες πλάκες μπετόν, μπορεί επίσης να προβλέπεται ελαφρύ, συναρμολογούμενο με μεμβράνες - πετάσματα, που διαμορφώνουν στις όψεις μια καινούρια ανεξάρτητη επιδερμίδα — τα **τοιχοπετάσματα** — που αναρτιεται από το σκελετό (πιν. 98.στ, ζ, η και πιν. 101, 102, 103).

### 7.2.3. Τα ανοίγματα στα τοιχώματα

Μια κατασκευή συναφής με τα τοιχώματα είναι και η διαμόρφωση των ανοιγμάτων τους, μέσα στα οποία θα προσαρμοστούν αργότερα τα κουφώματα, δηλαδή οι πόρτες και τα παράθυρα. Κάθε άνοιγμα σ' ένα τοίχο εξασθενίζει σημαντικά τη στατική του λειτουργία, επηρεάζει όμως ταυτόχρονα και τη μορφολογική του υπόσταση. Για τους λόγους αυτούς επομένως κάθε παρέμβαση τέτοιας μορφής πρέπει να γίνεται με πολύ προσοχή και με βάση κριτήρια τόσο στατικά, όσο και αισθητικά. Τα στατικά κριτήρια τα καθορίζει η ανάγκη να αποκατασταθεί πλήρως η επιθυμητή αντοχή του τοιχώματος, μετά την αφαίρεση του τμήματος της μάζας του, που καταλαμβάνει το άνοιγμα, τα καθορίζει επίσης η απαίτηση να μπορούν να μεταβιβάζονται απρόσκοπτα όλα τα φορτία που ασκούνται στο τοίχωμα, σ' όλο το πλάτος του ανοίγματος που δημιουργείται (πιν. 99.1).

Τα αισθητικά κριτήρια τα καθορίζουν μια σειρά από άλλες αρχές που θα αναπτυχθούν εκτενέστερα - λόγω της σπουδαιότητάς τους - στο ειδικό κεφάλαιο για τα ανοίγματα και τα κουφώματα.

Η στατική ενίσχυση των κατακόρυφων πλευρών ενός ανοίγματος, που λέγονται και **παραστάδες** ή **λαμπάδες**, δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα. Στις λιθοδομές οι λαμπάδες διαμορφώνονται με γωνιόλιθους και με πλάτος μεγαλύτερο από 50 εκ., ενώ στις φέρουσες πλινθοδομές με μεγαλύτερο από 20-25 εκ. Οι λίθοι πρέπει επίσης να συνδέονται με ισχυρότερο κονίαμα. Οι περιορισμοί αυτοί επιβάλλονται για να γίνεται σωστή κατανομή των κατακόρυφων φορτίων και να μη χάνει το τοίχωμα την επιθυμητή ακαμψία. Τα ανοίγματα επομένως δεν πρέπει να κατασκευάζονται στις άκρες του τοιχώματος κι επίσης, όταν το τοίχωμα είναι φέρον, πρέπει να είναι περιορισμένα, ώστε

να μη μειώνεται υπέρμετρα η αντοχή του.

Μεγαλύτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στη διαμόρφωση της πάνω πλευράς του ανοίγματος, το **ανώφλι** ή **πρέκι** (πιν. 99.2 και 3). Το πρέκι κατασκευάζεται είτε με απλό τρόπο, μ' ένα τόξο λίθινο ή μια δοκό από μπετόν, σίδηρο ή ξύλο, είτε ανάλογα με τη μορφή του κουφώματος που εξυπηρετεί. Το πρέκι, ενεργώντας ως αμφιέριστη δοκός, παραλαμβάνει όλα τα κατακόρυφα φορτία, αναπληρώνοντας έτσι το κομμάτι του τοίχου που αφαιρέθηκε. Πρέπει επομένως, για να είναι ικανό να μεταφέρει τα φορτία στους λαμπάδες, να έχει την απαραίτητη αντοχή σε θλίψη και εφελκυσμό, πρέπει ακόμα να έχει απόλυτη πρόσφυση με τη μάζα του τοίχου. Το ανώφλι αποτέλεσε πάντα το κυριότερο και χαρακτηριστικό μορφολογικό στοιχείο των ανοιγμάτων και των όψεων ενός κτίσματος, και γι' αυτό σήμερα συναντάμε μια τεράστια ποικιλία μορφών του, σύγχρονων ή παραδοσιακών.

Για την κάτω πλευρά του ανοίγματος, το **κατώφλι** για τις πόρτες, και το **στηθαίο** ή την **ποδιά** για τα παράθυρα, δεν χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα κατά το χτίσιμο ενός τοίχου. Η ποδιά, ενεργώντας ως δίσκος, συνδέει τους λαμπάδες και βοηθάει στην αύξηση της ακαμψίας του τοιχώματος. Κατά την συναρμογή των κουφωμάτων στις θέσεις αυτές χρειάζεται, αντίθετα, ιδιαίτερη προσοχή, αλλά το θέμα αυτό θα εξεταστεί αναλυτικότερα παρακάτω.

#### **7.2.4. Λειτουργίες των εξωτερικών τοιχωμάτων**

Τα εξωτερικά τοιχώματα εκπληρώνουν ένα βασικό σκοπό: λειτουργούν ως φυσικό και οπτικό περιβλήμα, για να προστατέψουν τον εσωτερικό χώρο — το μικροκλίμα — και να εξασφαλίσουν την απαραίτητη προστασία και απομόνωση. Ο σκοπός αυτός είναι προφανής, και το πρόβλημα θα μπορούσε να αντιμετωπίζεται μονάχα με την παρεμβολή ενός απλού τοίχου ανάμεσα στον άνθρωπο και το εξωτερικό του περιβάλλον. Όμως υπάρχει ακόμα μια σειρά ολόκληρη άλλων λειτουργιών, που δεν μπορεί να τις εξυπηρετήσει μόνος του ένας απλός τοίχος λειτουργιών όπως:

- **Η προστασία από την υγρασία**, τόσο την άμεση, από τη βροχή, όσο και την έμμεση, που μεταφέρει ο υγρός άνεμος, ή αυτή που προκαλείται από τη συμπύκνωση των υδρατμών μέσα σ' ένα κλειστό χώρο. Η συμπύκνωση διαπερνά μακροπρόθεσμα τοίχους, πατώματα και οροφές, με αποτέλεσμα να εμφανίζονται βλάβες που δύσκολα διορθώνονται. Πρέπει επομένως να προβλέπεται διαρκής αερισμός των εξωτερικών τοιχωμάτων, ώστε η υγρασία, που προκαλείται από τη συμπύκνωση, να στεγνώνει όταν ο καιρός γίνεται θερμότερος και ξηρός (πιν. 100.α).
- **Η προστασία από τον άνεμο**, που αν δεν είναι απόλυτη, δημιουργεί σοβαρά προβλήματα για το κτίριο, όπως υπερβολική κατανάλωση ενέργειας, ρύπανση από τις σκόνες που μεταφέρει ο αέρας, κατασκευαστικές παραμορφώσεις από υπερβολικές πιέσεις ή ταλαντώσεις. Σημαντικά προβλήματα δημιουργεί συχνά και η δίνη ή τα ρεύματα που δημιουργούνται στο εσωτερικό του κτιρίου (πιν. 99.η).
- **Η μόνωση και ο έλεγχος της θερμότητας**, που είναι απαραίτητα για να προστατέψουν τον εσωτερικό χώρο από τις εναλλαγές των κλιματολογικών συνθηκών κι από τις συνέπειές τους. Και σήμερα, εκτός από τις από αιώνες γνωστές συνέπειες, που προκαλούνται από το κρύο ή τη ζέστη, έχει προστεθεί και το πρόβλημα της ακριβής ενέργειας, που μας υποχρεώνει να αναθεωρήσουμε κάθε άποψη που είχαμε διαμορφώσει μέχρι τώρα σχετικά με την κατασκευή των εξωτερικών χωρισμάτων (πιν. 100.β.).



- **Η μόνωση από τους θορύβους**, που προκαλούνται από την κυκλοφορία, τα αεροπλάνα και τα άλλα μέσα του πολιτισμού μας, ή επίσης τους θορύβους που δημιουργούνται μέσα στο κτίριο από τη λειτουργία μηχανών, τους οποίους επιδιώκουμε άλλοτε να απομονώσουμε κι άλλοτε ν' απορροφήσουμε (ηχομόνωση, ηχοαπορρόφηση).
- **Η προστασία από τη φωτιά**, ώστε να επιβραδύνεται η μετάδοσή της από όροφο σε όροφο. Σε πολλές χώρες εφαρμόζονται, γι' αυτό το λόγο, αυστηροί κανονισμοί με τους οποίους, εκτός από τα υλικά, προδιαγράφονται και οι αποστάσεις των παραθύρων από όροφο σε όροφο, ή επιβάλλεται η πρόβλεψη στεγανών από τη φωτιά χώρων μέσα στην κάτοψη (πιν. 100.γ και κεφ. 6.3.6).
- **Η στατική λειτουργία του τοιχώματος**, που πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αντέχει στις διάφορες καταπονήσεις, και ιδιαίτερα σ' αυτή που προκαλεί η πίεση του ανέμου, που πολλές φορές φτάνει τα 120 χιλιόμετρα την ώρα.

Είναι ευνόητο ότι τις παραπάνω λειτουργίες, δεν τις εξυπηρετούν πάντα μόνα τους τα εξωτερικά τοιχώματα. Γιατί και διάφορα άλλα στοιχεία — κατάλληλα διατεταγμένα — στις όψεις μπορούν να μετριάσουν τις άμεσες επιδράσεις από τους παραπάνω εξωτερικούς παράγοντες. Ένας εξώστης, για παράδειγμα, μειώνει κατά πολύ την άμεση ακτινοβολία του ήλιου, απομακρύνει τη βροχή η εμποδίζει τη φωτιά να μεταδοθεί στους υψηλότερους ορόφους (πιν. 101, 102). Το ίδιο βοηθάει μια σκιάδα από την αντήλια και τη ζέστη (πιν. 100.β.), ή ένα στηθαίο από την πίεση του ανέμου. Επίσης δεν είναι απαραίτητο όλα τα είδη τοιχωμάτων να εξασφαλίζουν όλες τις παραπάνω λειτουργίες, γιατί θα ήταν παράλογο να επιδιώκουμε να προστατέψουμε μια αποθήκη από το θόρυβο, ή ένα εργοστάσιο από τη ρύπανση που το ίδιο προκαλεί. Ενεργεία λοιπόν καθοριστική για το κόστος ενός κτιρίου είναι να αξιολογείται και να επιλέγεται με προσοχή ο επιθυμητός και αναγκαίος βαθμός προστασίας του.

### 7.2.5. Βασικές αρχές κτιριοδομικής σύνθεσης

Σύμφωνα με τα κατασκευαστικό τους χαρακτηριστικό και τη σχέση τους με το φέροντα οργανισμό, τα εξωτερικά τοιχώματα διακρίνονται σε κατηγορίες, με τις οποίες καθορίζονται και συγκεκριμένοι τρόποι κτιριοδομικής σύνθεσης της μορφής μιας όψης.

Φυσικά δεν μπορεί να υπάρξει ένας σαφής διαχωρισμός κατηγοριών, γιατί η σύνθεση μιας όψης δεν προκύπτει μόνο από κριτήρια καθαρά κατασκευαστικό και λειτουργικά, αλλά κι από κριτήρια αισθητικά που έχουν σχέση με τη γενικότερη σύνθεση των όγκων του κτιρίου, τους κανόνες που ορίζουν η αρμονία και το μέτρο, τους περιορισμούς που επιβάλλει η φύση του υλικού και η νομοτέλεια των κατασκευαστικών δυνατοτήτων του. Αισθητική και κατασκευή δεν πρέπει να βρίσκονται σε αντίφαση. Ο στεγνός ορθολογισμός σε μια σύνθεση είναι το ίδιο αρνητικός όπως κι ο εκλεκτικισμός μιας ανόητης διακόσμησης. Ο συνδυασμός της σωστής κατασκευής με την αρμονία και την αναλογία στη σύνθεση των στοιχείων της όψης μπορεί να δώσει, όπως θα δούμε πιο κάτω, αποτελέσματα πετυχημένα και κτίρια στέρεα, λειτουργικά και καλαίσθητα.

Με βάση τις παραπάνω αρχές, θα μπορούσε κανείς να κατατάξει τις διάφορες κατηγορίες όψεων ανάλογα με τα βασικά υλικά που τις συγκροτούν, τη μορφή και τη θέση των τοιχωμάτων, και τη διάταξη των χαρακτηριστικών στοιχείων που τις συνθέτουν.

**α. Οι στύλοι μέσα στο τοίχωμα**, όψη χωρίς αισθητικές απαιτήσεις, που δεν εκφράζει την πραγματική δομή του κτιρίου. Οι εξωτερικοί τοίχοι μοιάζουν να είναι

φέροντες' ο σκελετός κρύβεται πίσω από ένα ουδέτερο περίβλημα, που έχει ως μοναδικό χαρακτηριστικό τη ρυθμική διάταξη των ανοιγμάτων του. Όψη αδιάφορη, εκτός αν η μονοτονία διακοπεί με την παράθεση στοιχείων ή σχημάτων, που θα προκαλέσουν μορφολογικές αντιθέσεις (πιν. 104.α.1 και 2). Είναι δυστυχώς η πιο διαδεδομένη μορφή για κτίρια μαζικής στέγασης, μορφή που την επιβάλλουν κυρίως η προκατασκευή και η συνθετική αδυναμία του μελετητή.

**β. Οι στύλοι εμπρός από το τοίχωμα**, όψη που εκφράζει το σύστημα δομής του κτιρίου. Τονίζει το σκελετό και υποδηλώνει τον κατασκευαστικό του κánaβο (πιν. 104.β). Μια σωστή σύνθεση των αναλογιών μπορεί να δώσει εκπληκτικά αποτελέσματα. Τα ανοίγματα μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε θέση μέσα στον κánaβο, να τονιστούν με συμπληρωματικά στοιχεία (πιν. 104.β.2) ή να καταλάβουν όλο το μεσοδιάστημα των στύλων με μια διάταξη που τονίζει το μήκος του κτιρίου και εκφράζει την ηρεμία (πιν. 104.β.3).

**γ. Όψεις με φατώματα**, με τα οποία εξωτερικεύονται ο κánaβος του κτιρίου και η τυποποίηση της κατασκευής του (πιν. 105.α). Λύσεις σαν κι αυτή προκύπτουν καθαρά από λόγους υποκειμενικούς. Γιατί καμιά κατασκευαστική ανάγκη δεν υπαγορεύει μια τέτοια αντιμετώπιση, ιδίως όταν τα φατώματα κατασκευάζονται από μπετόν - που δείχνουν σαν να υποστηρίζουν τη δοκό - ενώ αυτή, στην πραγματικότητα, δεν έχει ανάγκη μιας τέτοιας στήριξης (πιν. 105.α.1). Τα ελαφρά πετάσματα με τα ρυθμικά διατεταγμένα, με βάση τον κánaβο, λεπτά κατακόρυφα στοιχεία στήριξής τους, είναι κατασκευές περισσότερο ειλικρινείς, γιατί δείχνουν ότι το σύνολο του εξωτερικού τοιχώματος στηρίζεται πάνω στον φέροντα σκελετό, με μοναδικό σκοπό να διαμορφώσει ένα περίβλημα (πιν. 105.α.2 και 102).

**δ. Κρεμαστές όψεις**, που κρεμιούνται από το σκελετό και διαμορφώνουν μια ανεξάρτητη επιδερμίδα. Η σύνθεση μιας τέτοιας όψης, ιδιαίτερα σ' ένα σκελετό από μπετόν-αρμέ, χρειάζεται μεγάλη προσοχή. Γιατί μια κρεμαστή όψη δεν είναι μονάχα μια επιδερμίδα, αλλά ένας οργανισμός που λειτουργεί πολύπλευρα και πρέπει να εξυπηρετεί όλες τις λειτουργίες και τις απαιτήσεις που αναφέρθηκαν μέχρι τώρα. Αν δεν το κάνει, αν αποτελεί μονάχα διακοσμητικό στοιχείο, τότε η όψη αυτή μοιραία αποβαίνει, κατασκευαστικά, λάθος και δείχνει αισθητικά άσχημη. Υπερβολικά λεπτές διατομές των στοιχείων που τη συγκροτούν δεν μπορούν να πείσουν ότι είναι σκόπιμη και λειτουργική (πιν. 105.β.1). Αντίθετα, όταν τα στοιχεία που διαμορφώνουν το φάνωμα έχουν τις κατάλληλες διατομές αυτές που πραγματικά χρειάζονται για να παραλάβουν τα φορτία των τοιχοπετασμάτων τότε η όψη παύει να μοιάζει με φλοιό και αποκτά την πλαστικότητα εκείνη που χαρίζουν οι σωστές κατασκευαστικές αναλογίες, το κτίριο αποκτά κι αυτό ένα δυναμισμό, εντείνεται προς τα πάνω, επιβάλλει και προβάλλει το ύψος του (πιν. 105.β.2).

Μια άλλη αντιμετώπιση κρεμαστής όψης είναι κι αυτή που δεν εμφανίζει κανένα άνοιγμα, αλλά λειτουργεί ως **μανδύας**, που περικλείει χώρους οι οποίοι δεν έχουν ανάγκη επικοινωνίας με το εξωτερικό περιβάλλον (αποθήκες, μεγάλα καταστήματα, μουσεία κ.α.). Η όψη όμως αυτή δεν εξετάζεται μεμονωμένα, αλλά σε σχέση με το σύνολο του κτιρίου, ως συνθετικό στοιχείο των όγκων του (πιν. 105.β.3).

### 7.2.6. Κατασκευή των εξωτερικών τοιχωμάτων

Κάθε φερόμενο εξωτερικό τοίχωμα μπορεί να κατασκευάζεται με διάφορους τρόπους, ανάλογα με την επιλογή του υλικού που θα διαμορφώσει τα πλήρη τμήματά του, γιατί τα ανοίγματα, μαζί με τα κουφώματα που τα συμπληρώνουν, δε συμμετέχουν

στη βασική δομή αλλά προσαρμόζονται σ' αυτήν. Τα εξωτερικά κουφώματα λοιπόν μπορούν να κατασκευαστούν:

**α. Με πλινθοδομές** κάθε είδους, με όψεις ορατές ή επιχρισμένες, ή ακόμα και ντυμένες με διάφορα υλικά. Ανάλογα με το είδος του σκελετού και τις διαστάσεις των κενών που συμπληρώνει, προβλέπονται κατάλληλες στηρίξεις, ώστε το τοίχωμα να έχει την απαραίτητη αντοχή και ακαμψία. Οι πλινθοδομές είναι συνήθως δρομικές ή μπατικές οπτοπλινθοδομές ή και ψαθωτές με θερμική μόνωση στο κενό τους (πιν. 106.α.1, 2).

**β. Με στηθαία-ποδιές**, από χυτό ή προκατασκευασμένο μπετόν, με πρόβλεψη των απαραίτητων μονώσεων (πιν. 106.β).

Όταν η θερμομόνωση τοποθετείται από την εσωτερική πλευρά του στηθαίου (πιν. 106.β.1), το αφήνει εκτεθειμένο στις καιρικές συνθήκες, η επιφάνεια του στηθαίου συσσωρεύει θερμότητα από το εξωτερικό περιβάλλον, την οποία όμως αποβάλλει γρήγορα, γιατί - όπως φαίνεται κι από το διάγραμμα της μεταβολής της θερμοκρασίας - το σημείο αιχμής βρίσκεται μέσα στο μπετόν. Αν η θερμομόνωση βρίσκεται από την εξωτερική πλευρά του στηθαίου (πιν. 106.β.2), αυτό — ενεργώντας ως συσσωρευτής θερμότητας — απορροφά τη θερμότητα του εσωτερικού χώρου, όταν θερμαίνεται κατά τη διάρκεια της μέρας, και την αποβάλλει κατά τη νύχτα, όταν το κτίριο δεν θερμαίνεται, στην περίπτωση αυτή το σημείο αιχμής παραμένει μέσα στη μόνωση.

Όταν το στηθαίο δεν είναι απλό αλλά σύνθετο, προκατασκευασμένο, με τη μόνωση συμπιεσμένη ανάμεσα σε δυο πλάκες μπετόν (σάντουιτς) τότε η εσωτερική πλάκα εξυπηρετεί όλες τις λειτουργίες, γι αυτό και κατασκευάζεται παχύτερη, ενώ η εξωτερική κατασκευάζεται λεπτή, με σκοπό να προστατεύσει τη μόνωση και να διαμορφώσει την τελική υφή του στηθαίου (πιν. 106.β.3). Η σύνδεση των δυο πλακών επιτυγχάνεται με συνδέσμους ανοξειδωτους, που διαπερνούν τη μόνωση. Για να μην εμφανιστούν παραμορφώσεις (πετσικαρίσματα), εξαιτίας των διαφορετικών διαστολικών τάσεων που προκαλεί η διαφορά θερμοκρασίας, προβλέπονται μια ισχυρή σύνδεση στο κέντρο, και συνδέσεις ελαστικές στην περίμετρο της επιφάνειάς τους. Και στην περίπτωση αυτή το σημείο αιχμής παραμένει μέσα στην μόνωση.

Τα προκατασκευασμένα στηθαία κατασκευάζονται συχνά και από ελαφρό μπετόν με κίσηρη ή αφρώδες μπετόν, ώστε να αυξάνεται η μονωτική τους ικανότητα και να μειώνονται τα νεκρά φορτία του Φ.Ο. του κτιρίου.

**γ. Με κατακόρυφα στοιχεία** (κολόνες ή μπόγια), που πάνω τους στηρίζονται πλέον τα υπόλοιπα στοιχεία του τοιχώματος, οι οριζόντιες τραβέρσες, τα στηθαία και τα κουφώματα. Τα μπόγια πρέπει να διατάσσονται με βάση τον κατασκευαστικό κτίριο, ώστε τα φαινόμενα που προκύπτουν να είναι ίσα και τυποποιημένα, μπορεί να κατασκευάζονται από:

- **ξύλο** σκληρό κι ανθεκτικό στην υγρασία. Πρέπει να τοποθετούνται πιο μέσα από το επίπεδο της όψης (0,60-1,00 μ.) για να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες (πιν. 107.1). Οι οριζόντιες τραβέρσες του πετάσματος, καθώς και τα πλαίσια των παραθύρων, κατασκευάζονται επίσης από ξύλο για να υπάρχει ομοιογένεια υλικού και μορφής. Τα στηθαία μπορεί να διαμορφώνονται από ξύλο ή πλάκες προκατασκευασμένες

- **αλουμίνιο**, με ανοδίωση 20 μ. τουλάχιστον, οποιασδήποτε διατομής, αρκεί αυτή να έχει την απαραίτητη αντοχή, για να παραλαμβάνει τα φορτία του ανέμου και το βάρος του τοιχώματος (πιν. 107.2). Κι εδώ όλα τα υπόλοιπα στοιχεία που συνθέτουν το τοίχωμα κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό (αλουμίνιο) ενώ τα στηθαία-ποδιές, όπου

υπάρχουν, μπορούν να διαμορφώνονται με πλάκες ή κρύσταλλα

- **ατσάλι** ανοξειδωτο, γαλβανισμένο ή βαμμένο με χρώμα, για να προστατεύεται από την υγρασία. Μπορεί να είναι απλής ή σύνθετης διατομής, από ένα διπλό T ή από δυο U συγκολλημένα. Στη δεύτερη περίπτωση απαιτείται στεγανοποίηση του αρμού με πλαστική μαστίχα (πιν. 107.2). Τα υπόλοιπα στοιχεία του τοιχώματος κατασκευάζονται συνήθως από αλουμίνιο, ενώ τα στηθαία μπορούν να κατασκευάζονται με κάθε τρόπο, ακόμα και με χυτό μπετόν

- **μπετόν**, με διατομές ικανές να παραλάβουν τις καταπονήσεις, οι διαστάσεις των διατομών πρέπει να προκύπτουν μετά από υπολογισμό. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να διαμορφώνονται ως περσίδες, ώστε να λειτουργούν ταυτόχρονα και ως σκιάδες. Μια τέτοια διάταξη όμως πρέπει να εφαρμόζεται μόνο σε δυτικές όψεις. Σε κάθε άλλη εφαρμογή δεν εξυπηρετούν κανένα άλλο σκοπό παρά μόνο την ιδιοτροπία του μελετητή και του πελάτη (πιν. 107.3).

**δ. Με τοιχοπετάσματα**, που είναι και ο μοναδικός τρόπος διαμόρφωσης μιας κρεμαστής όψης. Μια κρεμαστή όψη είναι από μόνη της ένας οργανισμός, ένας οργανισμός με στοιχεία που φέρουν και στοιχεία που φέρονται. Μόνο με βάση τη θεμελιώδη αυτή προϋπόθεση πρέπει να αντιμετωπίζεται η σύνθεση και η κατασκευή των τοιχοπετασμάτων, ώστε το αποτέλεσμα που θα προκύψει να είναι άρτιο. Οριζόντιες και κατακόρυφες ράβδοι, στηριγμένες πάνω σ ένα σκελετό χωρίς καμιά κατασκευαστική νομοτέλεια, δημιουργούν ένα σύνολο αποτυχημένο και κακό, τόσο κατασκευαστικά, όσο και αισθητικά (πιν. 108).

Μια άλλη βασική προϋπόθεση για τη σωστή κατασκευή και λειτουργία των τοιχοπετασμάτων είναι η απόλυτη τυποποίηση των διαστάσεων των ανοιγμάτων. Τελικά, η ολική επιφάνεια της όψης πρέπει να προκύπτει σαν πολλαπλάσιο της μονάδας - πέτασμα, ώστε να είναι δυνατή έτσι η βιομηχανοποίηση της κατασκευής, μοναδικός τρόπος για να περιοριστεί το κόστος και να βελτιωθεί η ποιότητα.

Βασική προϋπόθεση είναι επίσης και η επιλογή του τρόπου στήριξης και συγκρότησης του φέροντα οργανισμού της κρεμαστής όψης, που μπορεί να πραγματοποιείται με:

- **κάθετους φορείς**, δηλαδή με ελκυστήρες από αλουμίνιο ή χάλυβα, που μόνο αυτοί φέρουν την κατασκευή του τοιχοπετάσματος (πιν. 108). Κάθε ολοκληρωμένη μονάδα - πέτασμα (ένα σύνολο από τις οριζόντιες τραβέρσες, το παράθυρο και την ποδιά) προσαρμόζεται και φέρεται στις πλευρές των ελκυστήρων. Για κατασκευαστικούς λόγους η μονάδα αυτή πρέπει να έχει ύψος τουλάχιστον ενός ορόφου, ή πολλαπλάσιου του, ώστε οι διάφορες συναρμογές και τα τελειώματα να γίνονται στις θέσεις των πλακών και των δοκών

- **πλέγμα φορέων**, δηλαδή με ράβδους από αλουμίνιο ή χάλυβα που διασταυρώνονται οριζόντια και κάθετα, δημιουργώντας έτσι φατνώματα ύψους ενός ορόφου και πλάτους ενός ή περισσότερων κανάβων. Οι μονάδες - πετάσματα φέρονται τότε και από τις τέσσερις πλευρές τους (πιν. 109.α)

- **προκατασκευασμένα πετάσματα**, που στηρίζονται απ' ευθείας στην όψη του κτιρίου, με τα οποία δεν τονίζονται τα φέροντα στοιχεία, αλλά μόνο τα ανοίγματα και οι οριζόντιες ζώνες των στηθαίων. Τα πετάσματα, που μπορούν να έχουν πλάτος ενός ή περισσότερων κανάβων, διαμορφώνουν τελικά μιαν επιδερμίδα ανεξάρτητη από το σκελετό του κτιρίου, ένα περίβλημα χωρίς καμιά οργανική σχέση με τη δομή του όλου έργου. Συχνά το περίβλημα αυτό διαμορφώνεται μορφολογικά ουδέτερο, αφήνοντας να προβληθεί ελεύθερος ο όγκος του κτίσματος, τις περισσότερες φορές όμως αποκτά

χαρακτήρα έντονα διακοσμητικό, γεγονός που εκφράζει μια τάση επαναφοράς του εκλεκτισμού στην σύγχρονη αρχιτεκτονική (πιν. 109.β).

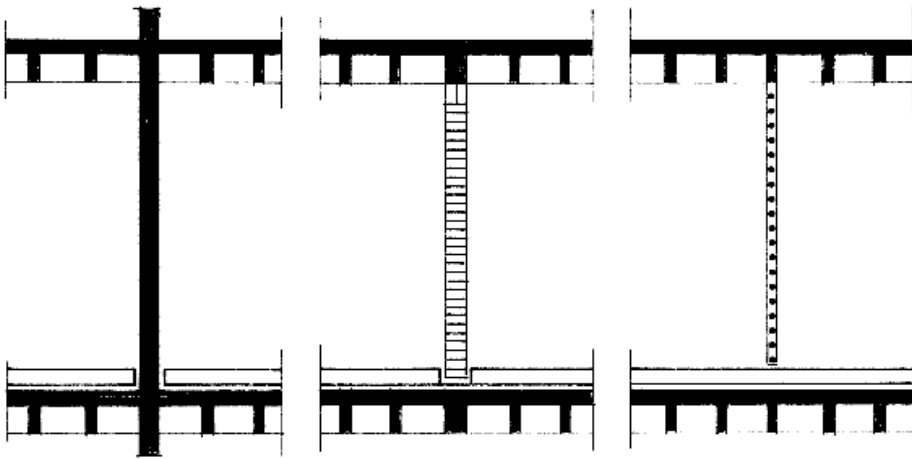
Θέμα επιλογής είναι, τέλος, και η μορφή που θα έχει η μονάδα - πέτασμα (πιν. 110.α). Τα βασικά υλικά που το συγκροτούν είναι κυρίως το αλουμίνιο ή το ανοξείδωτο ατσάλι, τα οποία σχηματίζουν το πλαίσιο του πετάσματος, η πλάκα που διαμορφώνει την ποδιά, καθώς και το κρύσταλλο των παραθύρων. Αν το πέτασμα φέρεται μόνο από κάθετους ελκυστήρες, έχει πλάτος ενός κανάβου (πιν. 110.α.1). Αν στηρίζεται σε πλέγμα φορέων, το πλάτος μπορεί να αυξηθεί σε πολλαπλάσια του κανάβου (πιν. 110.α.2). Επιταχύνεται έτσι ο ρυθμός της κατασκευής, μια και πρόβλημα ανύψωσης δεν υπάρχει, το αλουμίνιο είναι υλικό ελαφρύ και τα ανυψωτικά μέσα του εργοταξίου μπορούν με ευχέρεια να εξυπηρετήσουν τέτοια βάρη. Το πλάτος κάθε μονάδας πρέπει να συσχετίζεται με τον κατασκευαστικό κανάβο του έργου και το σύστημα τυποποίησης που έχει επιλεγεί. Να είναι δηλαδή πολλαπλάσιο της βασικής μονάδας - εμβάτη (module). Πρέπει ακόμα να προσαρμόζεται στα περισσότερα βιομηχανοποιημένα οικοδομικά υλικά, καθώς και στις δυνατότητες ανοίγματος ενός παραθύρου. Να μην είναι, για παράδειγμα, μεγαλύτερο από 1,20 μ. (12 M), μέγεθος που προσαρμόζεται στις διαστάσεις της βιομηχανίας, και με το οποίο δεν εμφανίζονται παραμορφώσεις στα πλαίσια των παραθύρων. Τα τοιχοπετάσματα, και ιδιαίτερα αυτά που συγκροτούνται από προκατασκευασμένα πετάσματα, είναι προτιμότερο να κατασκευάζονται από τη βιομηχανία, ώστε να επιτυγχάνεται άρτια κατασκευή, απόλυτος έλεγχος της λειτουργίας τους και ταχύτητα στην εκτέλεση του έργου (πιν. 109 και 110.β).

**Οι πλάκες** που διαμορφώνουν την ποδιά των παραθύρων κατασκευάζονται με μια μεγάλη ποικιλία μεθόδων και υλικών, ανάλογα με τη σύνθεσή τους και τον τρόπο ένταξής τους μέσα στη μονάδα - πέτασμα (πιν. 110.γ). Διακρίνονται σε τύπους με ανοιχτές ή κλειστές τις πλευρές τους (σόκορα), διακρίνονται ακόμα σε πλάκες - σάντουιτς, στις οποίες τα διαφορετικά υλικά που συνθέτουν την πλάκα συνδέονται μεταξύ τους κολλητά ή με βίδωμα. Κάθε πλάκα αποτελείται από την επιδερμίδα, που διαμορφώνει την τελική επιφάνεια, και το υλικό πλήρωσης, που είναι πάντα κάποιο θερμομονωτικό υλικό. Συχνά ανάμεσα στα υλικά αυτά παρεμβάλλονται ασφαλτικά φύλλα για την προστασία από την υγρασία. Η επιδερμίδα μπορεί να είναι από υλικά:

- **άκαμπτα:** φύλλα αμιαντοσιμέντου, αδρά ή λεία (glasal), σκληρό γύψο, ανθεκτικό στην υγρασία, ή γυαλί αδιαφανές
- **εύκαμπτα:** φύλλα αλουμινίου ή ανοξείδωτης χαλύβδινης λαμαρίνας, που δεν προσβάλλονται από την υγρασία. Με κατάλληλο στραντζάρισμα (έλαση) καλύπτονται τα σόκορα, είτε με απλή επικάλυψη, είτε με διαμόρφωση πατούρας που επιτρέπει καλύτερη προσαρμογή της πλάκας στο πλαίσιο.

**Τα τζάμια-κρύσταλλα** πρέπει να συνδέονται ελαστικά με τα πλαίσιά τους, για να μπορούν να παρακολουθούν τις παραμορφώσεις του συστήματος, αυτές που προκαλούνται από τις διαστολές ή την πίεση του ανέμου, η σύνθεση γίνεται συνήθως με πλαστικά παρεμβύσματα ή πλαστικό στόκο, ενώ τα τζάμια κόβονται λίγο μικρότερα από το πλαίσιο, για να εξασφαλίζονται έτσι οι απαραίτητες ανοχές. Η επιλογή του πάχους και του χρώματος του γυαλιού έχει σημασία για τη θερμική μόνωση του εσωτερικού χώρου. Τα τζάμια μπορούν επίσης να αντικαταστήσουν τις πλάκες στις ποδιές των παραθύρων. Αυτό όμως δημιουργεί μεγάλα προβλήματα στην κατανάλωση ενέργειας.

## Πίνακας 112. Εσωτερικά τοιχώματα - είδη

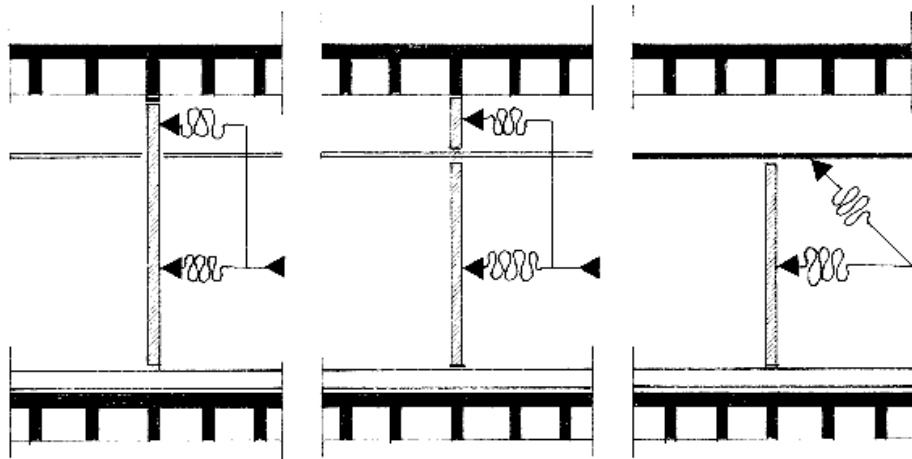


τοιχεία μπετον  
αμετακίνητα

πλινθοδομες  
κατεδαφιζομενα

μεμβρανες

**α. σταθερα χωρισματα**



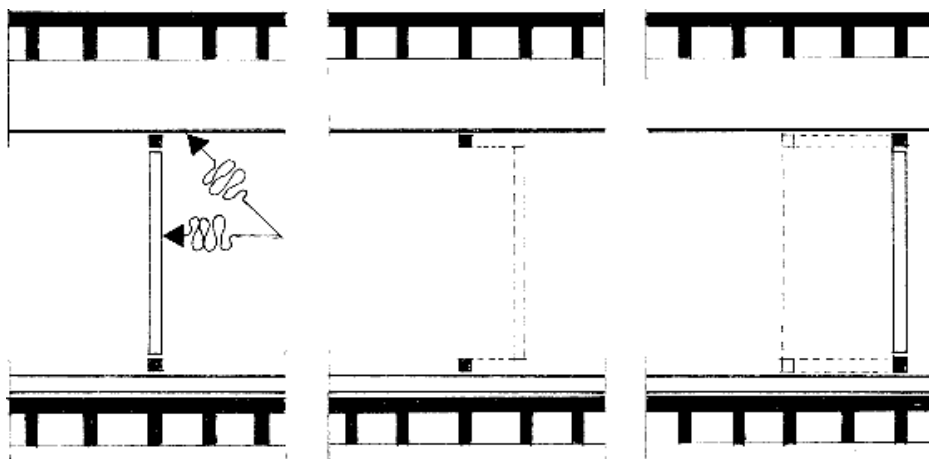
διαμπερη

διακοπτομενα

ανεξαρτητα

τοποθετηση σε σχεση με την ψευδοροφη

**β. συναρμολογουμενα χωρισματα**



1η φαση

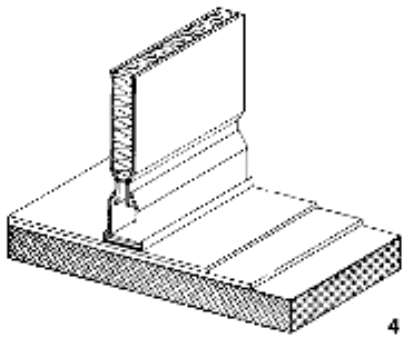
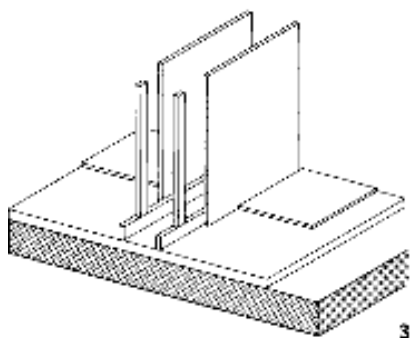
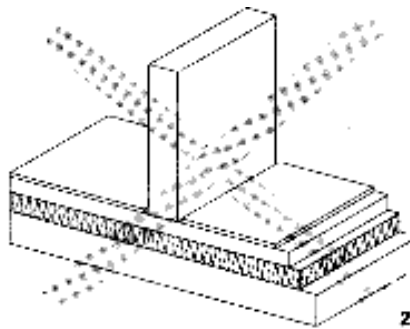
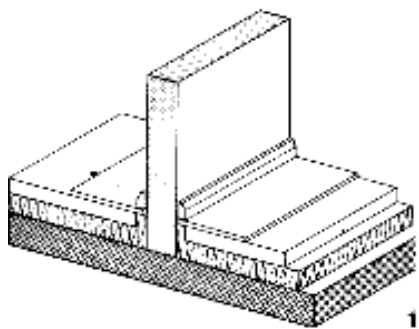
2η φαση

3η φαση

δυνατοτητα μετακινησης σε αλλη θεση

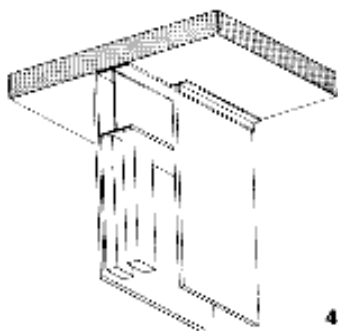
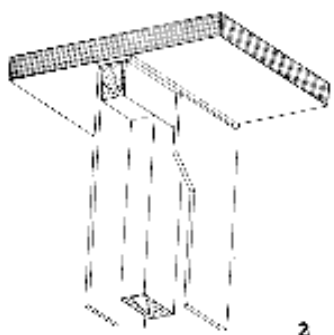
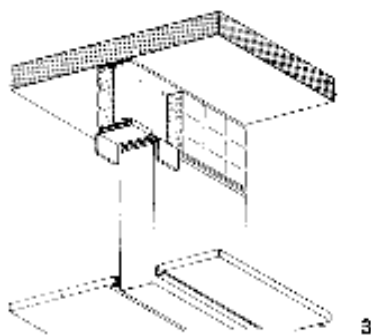
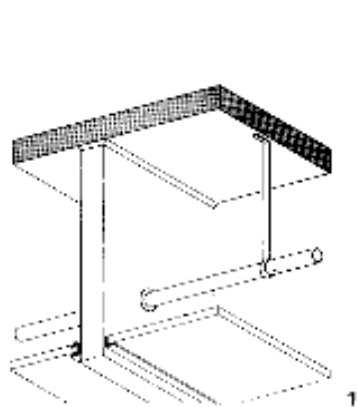
**γ. κινητα χωρισματα**

## Πίνακας 113. Εσωτερικά χωρίσματα - συνδέσεις



1. σταθερο χωρισμα
2. λαθος τοποθετηση
3. συναρμολογουμενο
4. κινητο χωρισμα

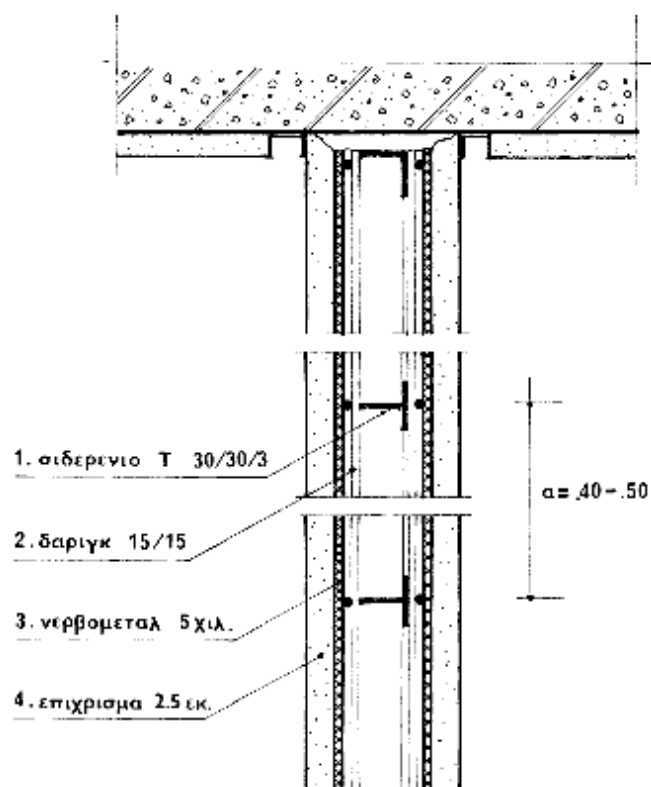
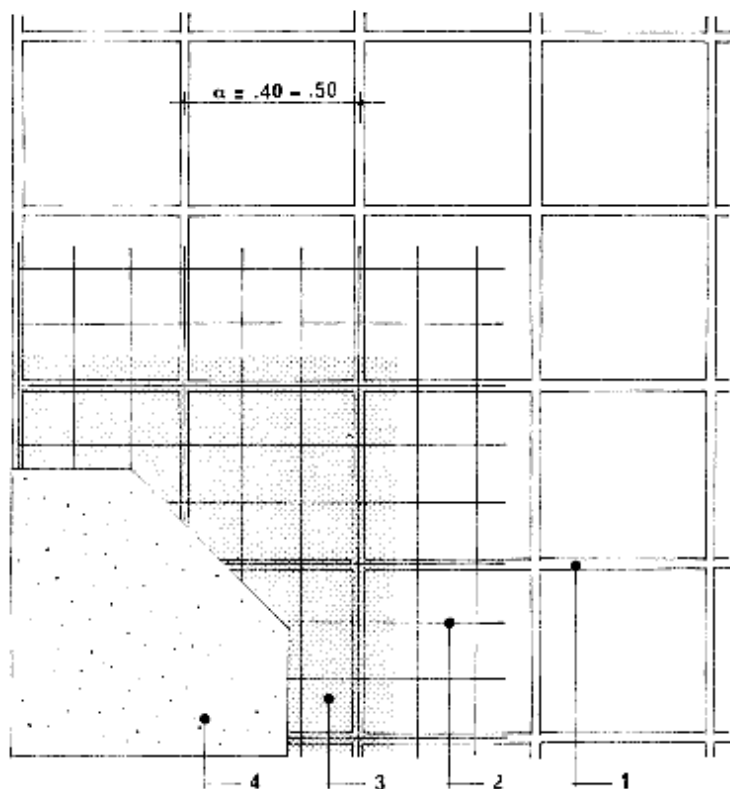
α. συνδέσεις με το δάπεδο



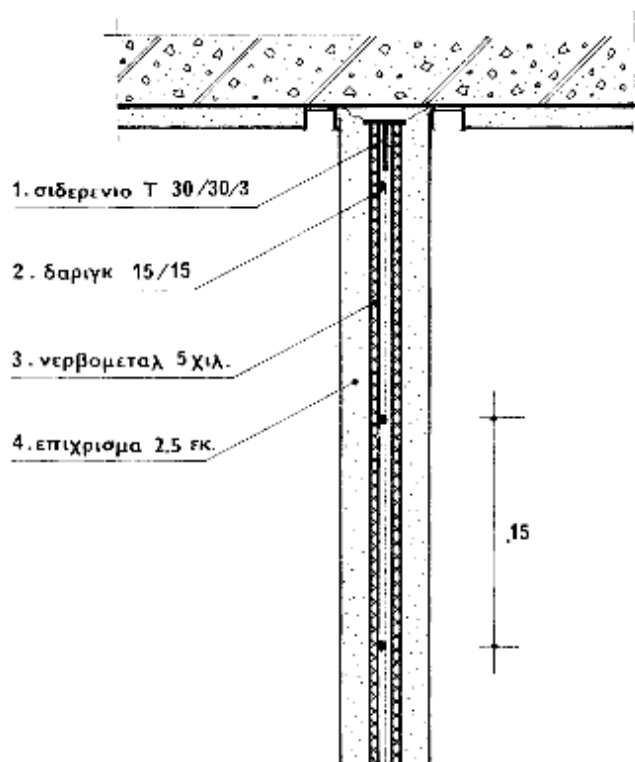
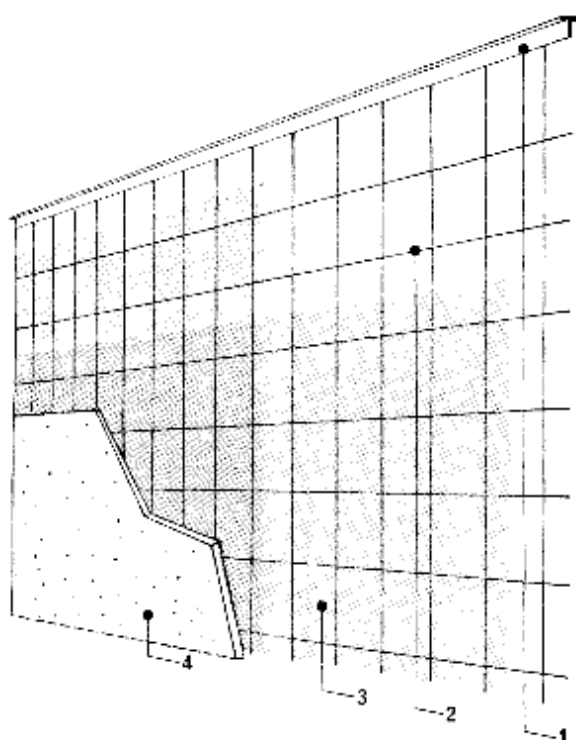
1. σταθερο χωρισμα με ελαστικη ταινια στην επαφη
2. συναρμολογουμενο με ελαστικη ταινια στην επαφη
3. σταθερο χωρισμα με ηχητικη μονωση της δοκου
4. συναρμολογουμενο με ελαστικες ταινιες στις πλευρες της δοκου για μονωση

β. συνδέσεις με την οροφή

## Πίνακας 114. Εσωτερικά χωρίσματα - μεμβράνες



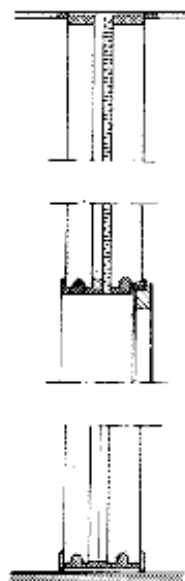
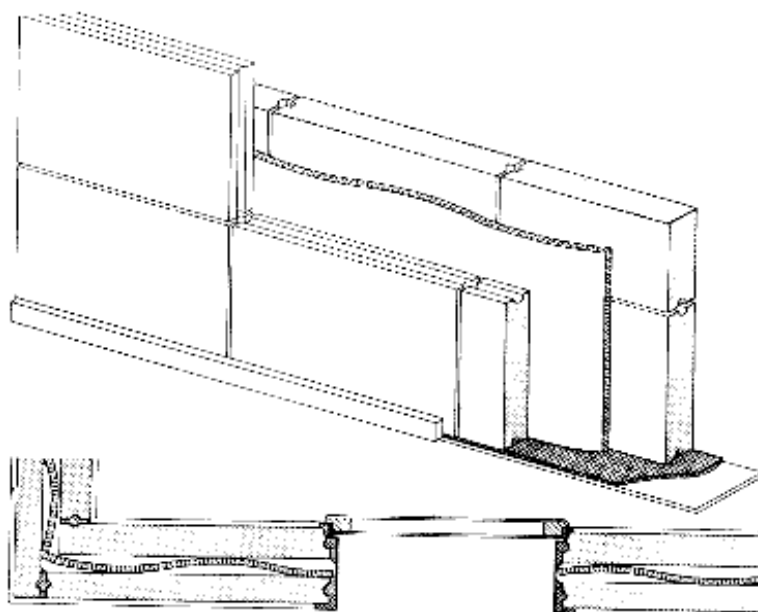
**α. σπλισμενη μεμβρανη με σιδερευιο σκελετο**



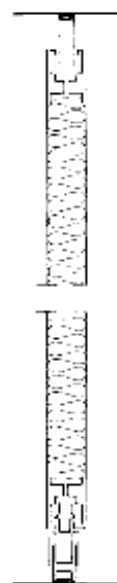
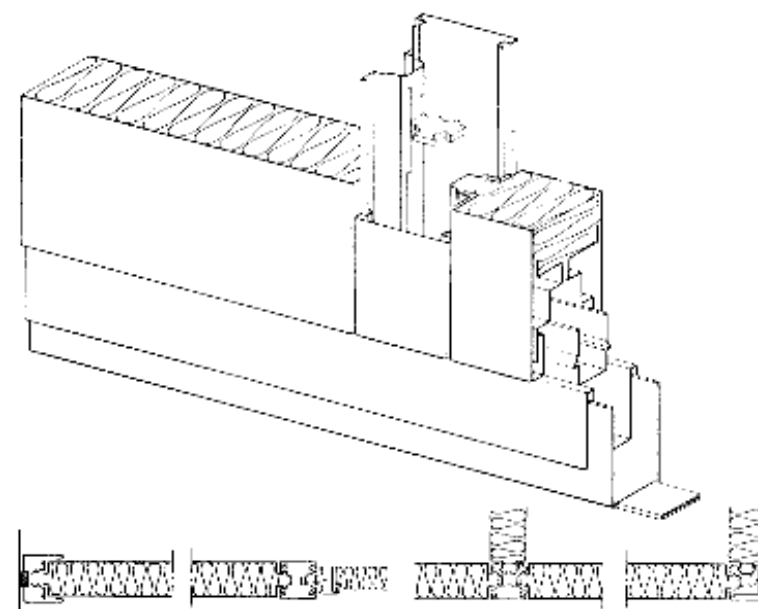
**β. σπλισμενη μεμβρανη με πλεγμα**



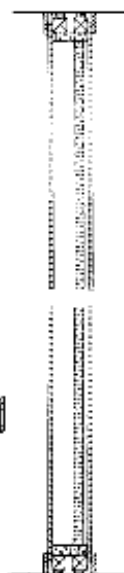
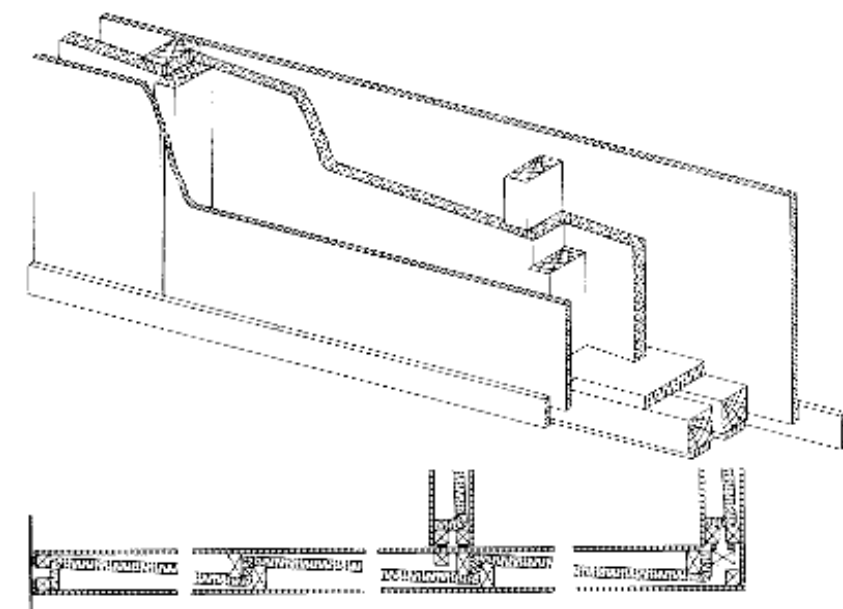
## Πίνακας 115. Εσωτερικά χωρίσματα - κατασκευές



α. σταθερο χωρισμα απο προκατασκευασμενες πλακες και ηχητικη μονωση



β. κινητο χωρισμα απο χαλυβα η αλουμινια με αρθροστατες και πλακες



γ. συναρμολογημενο χωρισμα απο ξυλινο πλαισιο και συνθετικες πλακες (νοβοπαν η γυψου)

**ε. Η σύνδεση με το σκελετό** είναι διαφορετική για κάθε τύπο εξωτερικού χωρίσματος. Σημεία στήριξης είναι οι στύλοι, τα δοκάρια και οι πλάκες (πιν. 111.1). Προκειμένου όμως για τοιχοπετάσματα οι συνδέσεις αυτές πρέπει να εκτελούνται έτσι ώστε να μπορούν να παραλαμβάνουν τις διάφορες παραμορφώσεις που αναφέρθηκαν πιο πριν (7.2.3.α) και να καλύπτουν τις ανοχές της κατασκευής.

Κάθε σημείο σύνδεσης τοιχοπετάσματος και σκελετού θεωρητικά μετακινείται προς τρεις διευθύνσεις και περιστρέφεται γύρω από τρεις άξονες, σε σχέση με τη σωστή θέση του (πιν. 112.2α). Οι έξι αυτές μετατοπίσεις, όπως φαίνεται στο σχήμα του πίνακα 111.2β είναι:

- η οριζόντια ( $\delta\chi$ ) παράλληλη στο επίπεδο του τοιχοπετάσματος ( $\beta 1$ ),
- η οριζόντια ( $\delta\omega$ ) κάθετη στο επίπεδο του τοιχοπετάσματος ( $\beta 2$ ),
- η κάθετη ( $\delta\psi$ ) κάθετη στο επίπεδο της πλάκας του δαπέδου ( $\beta 3$ ),
- η περιστροφική γύρω από τον άξονα  $\chi$  ( $\beta 4$ ),
- η περιστροφική γύρω από τον άξονα  $\omega$  ( $\beta 5$ ),
- η περιστροφική γύρω από τον άξονα  $\psi$  ( $\beta 6$ ),

οι οποίες και μπορούν να παραληφθούν με ειδικούς συνδέσμους, είτε στο σύνολο τους, είτε μερικά (πιν. 111.2.γ και δ).

### **7.3. Τα εσωτερικά χωρίσματα**

Ανάλογα με τη χρήση τους, τα εσωτερικά χωρίσματα, πρέπει να εξυπηρετούν ορισμένες λειτουργίες, που τις καθορίζουν οι συνθήκες χρήσης, η επιθυμητή αντοχή, η διάρκεια ζωής του χωρίσματος και οι κτιριοδομικές απαιτήσεις. Τα κριτήρια αυτά, καθώς και όλα όσα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη σύνθεση και επιλογή του εσωτερικού χωρίσματος (δείτε και πίνακα 91) προσδιορίζουν το είδος του χωρίσματος και τον τρόπο κατασκευής του.

#### **7.3.1. Λειτουργίες των εσωτερικών χωρισμάτων**

Όπως τα εξωτερικά τοιχώματα, έτσι και τα εσωτερικά χωρίσματα, πρέπει να εξυπηρετούν ορισμένες ειδικές λειτουργίες που δεν μπορεί να καλύψει ένας απλός διαχωριστικός τοίχος, αυτές είναι:

- **η στατική λειτουργία**, ανάλογα με το αν τα χωρίσματα είναι φέροντα ή φερόμενα. Στα κτίρια με σκελετό δεν υπάρχουν χωρίσματα φέροντα, εκτός από τα τοιχώματα ακαμψίας, που επιβάλλει ο υπολογισμός. Τα τοιχώματα αυτά, σαν άφλεκτα δομικά στοιχεία που είναι, χρησιμεύουν επίσης και ως ασπίδες προστασίας από τη φωτιά, και για το λόγο αυτό διατάσσονται κυρίως στο χώρο του κλιμακοστασίου. Τα χωρίσματα που δεν φέρουν φορτία, αλλά λειτουργούν μόνο ως διαχωριστικά χώρων, δεν έχουν ιδιαίτερες στατικές απαιτήσεις, αρκεί να είναι ικανά να φέρουν το δικό τους βάρος και να μπορούν να συγκρατούν αντικείμενα ή συσκευές που κρεμιούνται σ' αυτά.

Πρέπει επίσης να αντέχουν στις ωθήσεις που ασκούνται πάνω τους

- **η ορατότητα**, εφόσον το χωρίσμα επιβάλλεται να είναι διαφανές για να επιτρέπει τον έμμεσο φωτισμό εσωτερικών χώρων της κάτοψης
- **η μόνωση από το θόρυβο** ακόμη είναι μια από τις σημαντικότερες λειτουργίες που πρέπει να εξυπηρετεί ένα εσωτερικό χωρίσμα, ώστε να εμποδίζεται έτσι η μετάδοση των θορύβων, που μεταφέρονται από χώρο σε χώρο με τον αέρα. Ο βαθμός αγωγιμότητας ενός χωρίσματος εξαρτάται από το βάρος του, αν συγκροτείται από ένα μόνο υλικό, αν όμως το χωρίσμα είναι σύνθετο, εξαρτάται μόνο από το πάχος και τη φύση των επιμέρους υλικών που το αποτελούν. Οι πόρτες παίζουν, φυσικά, σημαντικό ρόλο στη μετάδοση του θορύβου, γι' αυτό, όταν είναι εφικτό, πρέπει να κατασκευάζονται με τα ίδια υλικά όπως τα χωρίσματα.

Όμως ακόμα και το πιο τέλειο ακουστικά χωρίσμα είναι σχεδόν άχρηστο, αν ταυτόχρονα δεν έχει προβλεφθεί μόνωση της μετάδοσης του ήχου από τα πατώματα, τις οροφές και τα εξωτερικά τοιχώματα (πιν. 113).

Όπως είναι ευνόητο, η ικανοποίηση όλων των ακουστικών απαιτήσεων έχει μεγάλες επιπτώσεις στο κόστος κατασκευής του χωρίσματος. Κι αυτός είναι ο κυριότερος λόγος που κάνει συχνά τη σημασία της ηχομόνωσης να παραγνωρίζεται, παρόλο που ο θόρυβος αποτελεί τη μοναδική αιτία που βάζει καθημερινά σε δοκιμασία τα ανθρώπινα νεύρα.

Εκτός από την ηχομόνωση προβλέπεται συχνά και ηχοαπορροφηση για όσους χώρους εξυπηρετούν κάποιο ειδικό σκοπό (στούντιο ηχογραφήσεων, θέατρα κλπ.).

- **οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις**, που πρέπει να λαμβάνονται πάντα υπόψη στη διάταξη των χωρισμάτων. Πολλές από τις σωληνώσεις και τις καλωδιώσεις εντάσσονται συχνά μέσα στα χωρίσματα. Πρέπει επομένως να γίνεται κατάλληλη πρόβλεψη, ώστε η ένταξη των δικτύων να επιτυγχάνεται με τα λιγότερα δυνατά προβλήματα. Στις περιπτώσεις προκατασκευασμένων χωρισμάτων από μπετόν απαιτείται ιδιαίτερος σχεδιασμός, όσα χωρίσματα προορίζονται για λουτρά η κουζίνες κατασκευάζονται σαν ειδικά κομμάτια, μέσα στα οποία διατάσσονται και τα απαραίτητα κυκλώματα και τα δίκτυα των εγκαταστάσεων. Κατά κανόνα πρέπει να αποφεύγονται εγκαταστάσεις μέσα σε κινητά χωρίσματα, εκτός ίσως από τις απαραίτητες καλωδιώσεις των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (πρίζες και διακόπτες).
- **Η προστασία από τη φωτιά** δεν είναι απόλυτα αναγκαία. Αυτό άλλωστε θα δημιουργούσε τεράστια προβλήματα κόστους για ολόκληρο το κτίριο. Πάντως θα πρέπει τα δομικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν να αντέχουν για λίγο στη φωτιά (μισή ως μιάμιση ώρα).
- **Η ευελιξία στη διάταξη των χώρων**, που είναι σήμερα απαραίτητη για τα περισσότερα κτίρια. Η κάτοψη ενός κτιρίου κατά ένα τρόπο εκφράζει, η θα πρέπει να εκφράζει, την ταυτότητα αυτού που τη χρησιμοποιεί. Αλλά μια και είναι συχνά αδύνατο να προβλέψουμε με ακρίβεια πώς οι χρήστες ενός κτιρίου θα κατοικούν τους χώρους τους, είναι απαραίτητο να αναπτύσσουμε λύσεις ευέλικτες, ικανές να εξυπηρετούν τις πιο πιθανές ανάγκες. Για να είναι όμως ένα κτίριο ευέλικτο στη χρήση του, πρέπει να υπάρχει δυνατότητα μετακίνησης των χωρισμάτων του σε διάφορες θέσεις, δίχως η μετακίνηση αυτή να προκαλεί ανωμαλία στη λειτουργία του, ούτε να είναι δαπανηρή. Ανάλογα με τις δυνατότητες μετακίνησής τους (πιν. 112) τα εσωτερικά χωρίσματα τα διακρίνουμε σε:

- Σταθερά φέροντα τοιχώματα, που η μετακίνησή τους είναι αδύνατη, γιατί κάτι τέτοιο θα επηρέαζε τη στατική λειτουργία του κτιρίου.

- Σταθερά, που απομακρύνονται μόνο με κατεδάφιση και καταστροφή των

υλικών που τα συνθέτουν (πλινθοδομές, σύνθετοι τοίχοι).

- Χωρίσματα σταθερά, αλλά από υλικά τα οποία μετά την αποξήλωση μπορούν να χρησιμοποιηθούν και πάλι (ξύλινα και μεταλλικά χωρίσματα ή ελαφρές προκατασκευασμένες πλάκες).
- Συναρμολογούμενα χωρίσματα, από ξύλινα ή μεταλλικά πλαίσια και μεγάλες πλάκες, τα οποία λύνονται και μεταφέρονται σε άλλη θέση.
- Κινητά χωρίσματα, που μετακινούνται εύκολα και συχνά σύρονται για να διαχωρίσουν προσωρινά ένα χώρο.
- **Η προκατασκευή**, παίζει κι αυτή σημαντικό ρόλο στη σύνθεση των εσωτερικών τοιχωμάτων. Ολόκληροι τοίχοι ή πλάκες μεγάλες, από ελαφρά υλικά, χρησιμεύουν συχνά ως διαχωριστικά εσωτερικών χώρων. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν άλλωστε και τα συναρμολογούμενα και κινητά χωρίσματα. Πρέπει εδώ να τονιστεί για μια ακόμα φορά η σημασία της τυποποίησης σε μια τέτοια κατασκευή, καθώς και το ότι ο συσχετισμός διαστάσεων πρέπει να είναι απόλυτος, τόσο ως προς την οριζόντια, όσο κι ως προς την κατακόρυφη έννοια.

### 7.3.2. Κατασκευή

Η επιλογή του τρόπου κατασκευής των εσωτερικών χωρισμάτων έχει σχέση με το βαθμό ευελιξίας του χωρίσματος. Έτσι μπορούμε να διακρίνουμε τους παρακάτω τρόπους κατασκευής:

**α. Σταθερά** χωρίσματα από πλινθοδομές ή οπλισμένα επιχρίσματα. Για τα πρώτα έχει γίνει ανάλυση στο αντίστοιχο κεφαλαίο. Τα δεύτερα αποτελούν εξέλιξη ενός παλιού, παραδοσιακού, τρόπου κατασκευής ελαφρού χωρίσματος (τσατμάς), που σήμερα συγκροτούνται ως μια οπλισμένη μεμβράνη από επίχρισμα τσιμεντοκονίας (πιν. 114). Ο οπλισμός μπορεί να έχει τη μορφή πλέγματος που αγκυρώνεται στην οροφή, στα δάπεδα και στους τοίχους, ή μεταλλικού πλαισίου, πάνω στο οποίο στηρίζονται οι συμπληρωματικές κατασκευές. Και στις δυο περιπτώσεις το επίχρισμα οπλίζεται με τρίχες κασίκας (γιαγλί) για να γίνει στερεότερο και να έχει μεγαλύτερη πρόσφυση με το πλέγμα (πιν. 114 και 115.α).

**β. Συναρμολογούμενους** τοίχους από πλαίσια ξύλινα ή μεταλλικά, πάνω στα οποία στερεώνονται πλάκες απλές η σύνθετες. Οι τοίχοι αυτοί τοποθετούνται κατά το στάδιο των τελειωμάτων ή και λίγο πριν, αν οι ορθοστάτες και οι τραβέρσες των πλαισίων είναι μεταλλικές. Οι πλάκες καρφώνονται ή βιδώνονται πάνω στο πλαίσιο, και το κενό συμπληρώνεται με μονωτικές πλάκες ή τρίμματα φελού (πιν. 115.γ).

**γ. Κινητά χωρίσματα** με δυνατότητα εύκολης συναρμογής και αποσυναρμογής που τοποθετούνται κατά την αποπεράτωση του κτιρίου ή οποτεδήποτε στο μέλλον. Συγκροτούνται κι αυτά από πλαίσια, κυρίως αλουμινίου, και πλάκες απλές ή σάντουιτς από διάφορα υλικά, ανάλογα με τις επιθυμητές λειτουργίες που πρέπει να εξυπηρετεί το χωρίσμα και τις οικονομικές προϋποθέσεις του έργου (πιν. 115.β)

Η σύνδεση των χωρισμάτων με την οροφή, τα δάπεδα και τους τοίχους πρέπει να γίνεται με προσοχή και να είναι ανάλογη του είδους του χωρίσματος, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη αντοχή και η ηχητική μόνωση. Οι πίνακες 113, 114, 115 δείχνουν μερικούς τρόπους σύνδεσης χωρισμάτων, καθώς και τους τρόπους κατασκευής ορισμένων χαρακτηριστικών ειδών.

Οποσδήποτε οι τρόποι αυτοί δεν είναι βέβαια και οι μοναδικοί. Ούτε τα