

ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ  
ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ  
ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ 8 ΤΟΥ Α/Κ (ΘΕΜΑ "ΑΠΑΛΛΑΓΩΝ")

*Dr. J. J. J. J.*

ΓΚΟΥΛΟΥΣΗ ΦΩΤΕΙΝΗ  
ΖΗΣΙΑΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ  
ΒΕΘΟΔΩΡΑΚΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ  
ΠΑΛΙΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΙΟΥΛΙΟΣ 1989

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

### **A.- ΕΚΘΕΣΗ**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2. ΣΧΕΔΙΟ ΑΡΘΡΟΥ Β

3. ΣΥΝΤΑΞΗ ΒΟΗΘΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ Β

### **B.- ΒΟΗΘΗΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ Β**

### **Γ.- ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

A. - ΕΚΘΕΣΗ

## 1.- ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Με την αρ. 38/7-3-88 Απόφαση του Δ.Σ. του ΟΑΣΠ συγκροτήθηκε ομάδα εργασίας με αντικείμενο τη μελέτη των παρακάτω θεμάτων:

1. "Κριτήρια καθορισμού των πρακτικώς अपαραμόρφωτων υπογείων" (Σχόλιο Αρθρου 4, § 2β).
2. "Κριτήρια καθορισμού των αρκετών τοιχωμάτων για την απάλλαγή απο τις απαιτήσεις της παραγράφου (α) του Αρθρου 5 § 2 του Αντισεισμικού Κανονισμού.
3. "Ποσοτικά κριτήρια για την εφαρμογή των προτεινόμενων διατάξεων του Αρθρου 8 του Αντισεισμικού Κανονισμού (θέμα απάλλαγών).

1.2. Η ομάδα μελέτης αποτελέστηκε απο τους:

- |     |                |                   |   |                    |
|-----|----------------|-------------------|---|--------------------|
| α)  | Η. Βαφειάδη,   | Πολιτικό Μηχανικό | - | ΙΤΣΑΚ              |
| β)  | Σ. Θεοδωράκη,  | "                 | " | - Δ/νση ΓΒ ΥΠΕΧΩΔΕ |
| γ)  | Φ. Γκουλούση,  | "                 | " | - Δ/νση ΓΒ ΥΠΕΧΩΔΕ |
| δ)  | Ο. Βαγγελάτου, | "                 | " | - ΤΕΕ              |
| ε)  | Φ. Βασιλείου,  | "                 | " | - ΣΠΜΕ             |
| στ) | Π. Πλαϊνή,     | "                 | " | - ΣΠΜΕ             |
| ζ)  | Α. Ζησιάδη,    | "                 | " | - ΟΑΣΠ             |

1.3. Η μελέτη των τριών παραπάνω θεμάτων είναι πρόταση ομάδας εργασίας που συγκροτήθηκε με την αρ. 486/16-7-86 απόφαση του Δ.Σ. του ΟΑΣΠ και είχε αντικείμενο τη συγκέντρωση των πιθανών ασφαειών που έχουν προκύψει απο την εφαρμογή των πρόσθετων διατάξεων του Α/Κ, την αξιολόγησή τους και τη διατύπωση προτάσεων για βελτιώσεις ή επεμβάσεις στα σημεία που απαιτούνται. Η ομάδα αυτή υπέβαλε στον ΟΑΣΠ τη μελέτη "Προτάσεις για βελτιώσεις-τροποποιήσεις στις διατάξεις του Ισχύοντος Αντισεισμικού Κανονισμού".

## 2.- ΣΧΕΔΙΟ ΑΡΘΡΟΥ 8

2.1. Ακολουθεί το σχέδιο του Αρθρου 8 του Αντισεισμικού Κανονισμού όπως προτάθηκε απο την ομάδα μελέτης (βλ. 1.3)

### Αρθρο 8 (σχέδιο)

Επιτρέπεται να απάλλασονται απο τον Αντισεισμικό Υπολογισμό οικοδομικά έργα, με φέροντα οργανισμό στο οπλισμένο σκυρόδεμα, τα οποία:

- 1) Κατασκευάζονται σε περιοχές σεισμικότητας I ή II, και για σεισμικό συντελεστή  $e \leq 0.008$ .
- 2) Είναι συνήθους σπουδαιότητας κατά την έννοια του Αρθρ. 4 § 2α του παρόντος.
- 3) Φέρουν ωφέλιμο (κινητό) φορτίο μέχρι  $500 \text{ kg/m}^2$ .
- 4) Είναι το πολύ διώροφα χωρίς πρόβλεψη προσθήκης άλλου ορόφου. Στους δύο ορόφους δεν προσμετρείται το τυχόν

υπάρχον υπόγειο, εφόσον αυτό περιβάλλεται απο τοιχώματα μονολιθικά συνδεδεμένα με τα κατακόρυφα στοιχεία της ανωδομής.

5) Έχουν συνολικό εμβαδό ορόφου  $\leq 200 \text{ m}^2$  συμπεριλαμβανομένων και των εξωστών, κλπ.

6) Καλύπτουν τις παρακάτω απαιτήσεις σχετικά με τη μορφή του φέροντα οργανισμού και τον έλεγχο των δομικών στοιχείων:

6.1. Γενικές απαιτήσεις.

- α) Απαγορεύονται φυτευτά κατακόρυφα στοιχεία
- β) Απαγορεύεται έμμεση στήριξη περιμετρικής δοκού και δοκού με ελεύθερο άνοιγμα  $> 4 \text{ m}$ .
- γ) Ελεύθερο άνοιγμα οριζοντίων φορέων  $\leq 6,5 \text{ m}$ .
- δ) Ύψος ορόφου  $\leq 4,0 \text{ m}$ .
- ε) Απαγορεύονται οι κατασκευές με πλάκες χωρίς δοκούς.

6.2. Απαιτήσεις για τοιχώματα.

- α) Διατάσσονται τοιχώματα κατά τις δύο κύριες διευθύνσεις, με τέτοιο τρόπο, ώστε το Ελαστικό Κέντρο Στροφής των τοιχωμάτων, να βρίσκεται όσο το δυνατό πλησιέστερα στο Κέντρο Βάρους της κάτοψης, και οπωσδήποτε μέσα στο κεντρικό τρίτο της επιφάνειας της κάτοψης.
- β) Τα τοιχώματα πρέπει να έχουν σταθερή διατομή σε όλο το ύψος του κτιρίου και να μην έχουν ανοίγματα.
- γ) Το πάχος των τοιχωμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον  $20 \text{ cm}$ .
- δ) Σε κάθε κατασκευή, θα τίθενται τουλάχιστον τα τοιχώματα που φαίνονται στους παρακάτω πίνακες (με τους οπλισμούς τους).

Παράμετροι Πινάκων:

- 1. Ύψος ορόφου
- 2. Συνολικό εμβαδόν
- 3. Αριθμός ορόφων
- 4. Ποιότητα υλικών
- 5. Σεισμικός συντελεστής
- 6. Θεμελίωση
- 7. Μορφολογία κατασκευής - PILOTIS
- 8. κλπ

6.3. Απαιτήσεις για υποστυλώματα.

- α) Τα υποστυλώματα θα κατασκευάζονται και θα οπλίζονται σύμφωνα με το Αρθρ. 6, § 3 ιγ.αα, 3 ιγ.ββ., 3 ιγ.γγ. με εξαίρεση τη δεύτερη περίπτωση και 3 ιγ.εε. του παρόντος.

- β) Κάθε υποστυλώμα θα υπολογίζεται και κατά τις δύο διευθύνσεις ώστε να παραλαμβάνει ροπή:

$$M = 1/4 ePh, \text{ όπου:}$$

$e$  = ο συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης

$P$  = το κατακόρυφο φορτίο του υποστυλώματος

$h$  = το ύψος του ορόφου.

6.4. Απαιτήσεις για δοκούς

- α) Οι δοκοί θα κατασκευάζονται και θα οπλίζονται σύμφωνα με το άρθρο 6, § 3.1δ.ββ, και 3.1δ.εε του παρόντος.
- β) Μέσα σε ένα μήκος  $2d$  εκατέρωθεν των παρειών ενός υποστυλώματος, απαιτούνται στη δοκό κλειστοί συνδετήρες τουλάχιστον  $\emptyset 8/10$  ( $d$  είναι το ύψος της δοκού).

6.5. Απαιτήσεις για κόμβους

- α) Οι κόμβοι θα κατασκευάζονται και θα οπλίζονται σύμφωνα με το άρθρο 6, § 3.1ε.αα. έως 3.1ε.στστ.

6.6. Απαιτήσεις για θεμελίωση.

- α) Επιβάλλεται ενιαία οριζόντια στάθμη θεμελίωσης.
- β) Στην περίπτωση ακάμπτου υπογείου, επιβάλλεται η μονολιθική σύνδεση των κατακόρυφων στοιχείων με τα τοιχώματα του υπογείου.
- γ) Ελάχιστο πάχος τοιχώματος υπογείου 20 εκ., με οπλισμό κορμού  $2\emptyset 8/20$  και οριζόντιο οπλισμό  $4\emptyset 16$  στη στέψη και τον πόδα του.
- δ) Οι θεμελιώσεις των κατακόρυφων στοιχείων θα εκτελούνται κατά κανόνα πάνω σε εσχάρα πεδιλοδοκών και κατά τις δύο διευθύνσεις, η πάνω σε γενική κοιτόστρωση.  
Σε περίπτωση που το έδαφος θεμελίωσης είναι ανθεκτικό ή ο παραπάνω τρόπος θεμελίωσης (εσχάρα πεδιλοδοκών ή γενική κοιτόστρωση) είναι δυσανάλογα δαπανηρός, επιτρέπεται να γίνεται η θεμελίωση με πεδιλοδοκούς κατά μια διεύθυνση ή με μεμονωμένα πέδιλα. Στις περιπτώσεις αυτές, θα διατάσσονται μεταξύ των κατακόρυφων στοιχείων δοκοί συνδέσεως, που θα σκυροδετούνται συγχρόνως με αυτά. Οι συνδετήριες δοκοί των υποστυλωμάτων (και των τοιχωμάτων κατά τη διεύθυνση του πλάτους τους) θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις διατομής  $0.25 \times 0.50 \text{ m}^2$  και ελάχιστο οπλισμό 4% πάνω και 4% κάτω. Σε μονόροφα κτίρια, επιτρέπονται διαστάσεις  $0.25 \times 0.40 \text{ m}^2$ .
- ε) Οι συνδετήριες δοκοί τοιχωμάτων (κατά τη διεύθυνση του μήκους τους), θα κατασκευάζονται και θα

οπλίζονται σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες:

Παράμετροι Πινάκων

- Όσες αναφέρθηκαν για τα τοιχώματα στο Αρθρο Β, § 6.2.8 και επιπλέον:
  - ο Εάν οι δοκοί συνδέουν τοίχωμα με τοίχωμα.
  - ο Εάν οι δοκοί συνδέουν τοίχωμα με υποστύλωμα.
  - ο Εάν το τοίχωμα είναι ακραίο ή όχι.
  - ο Διαστάσεις και οπλισμοί συνδεομένου/νων τοιχώματος/των.

2.2. Ακολουθεί το σχέδιο του Αρθρου Β του Αντισεισμικού Κανονισμού όπως προτείνεται να τροποποιηθεί από την παρούσα ομάδα μελέτης.

Αρθρο Β (σχέδιο)

Επιτρέπεται να απαλλάσσονται από τον Αντισεισμικό Υπολογισμό οικοδομικά έργα, με φέροντα οργανισμό στο οπλισμένο σκυρόδεμα, τα οποία:

- 1) Κατασκευάζονται σε περιοχές σεισμικότητας I ή II, για εδάφη μικρής ή μέτριας επικινδυνότητας (α ή β.) και για σεισμικό συντελεστή  $e \leq 0.08$ .
- 2) Είναι συνήθους σπουδαιότητας κατά την έννοια του Αρθρ. 4 § 2α του παρόντος.
- 3) Φέρουν ωφέλιμο (κινητό) φορτίο μέχρι  $500 \text{ kg/m}^2$ .
- 4) Είναι το πολύ διώροφα χωρίς πρόβλεψη προσθήκης άλλου ορόφου. Στους δύο ορόφους δεν προσμετράται το τυχόν υπάρχον υπόγειο, εφόσον αυτό είναι πρακτικώς απαραμώρφο.
- 5) Έχουν συνολικό εμβαδό ορόφου  $\leq 200 \text{ m}^2$  συμπεριλαμβανομένων και των εξωστών, κλπ.
- 6) Καλύπτουν τις παρακάτω απαιτήσεις σχετικά με τη μορφωση του φέροντα οργανισμού και τον έλεγχο των δομικών στοιχείων:
  - 6.1. Γενικές απαιτήσεις.
    - α) Απαγορεύονται φυτευτά κατακόρυφα στοιχεία.
    - β) Απαγορεύεται έμμεση στήριξη περιμετρικής δοκού και δοκού με ελεύθερο άνοιγμα  $> 4 \text{ m}$ .
    - γ) Ελεύθερο άνοιγμα οριζοντίων φορέων  $\leq 6,5 \text{ m}$ .
    - δ) Ύψος ορόφου  $\leq 4,0 \text{ m}$ .
    - ε) Απαγορεύονται οι κατασκευές με πλάκες χωρίς δοκούς.
    - στ) Ικανοποιούνται οι έλεγχοι του άρθρου 6 § 3 εδ. β και γ.

## 6.2. Απαιτήσεις για τοιχώματα.

- α) Διατάσσονται τοιχώματα κατά τις δύο κύριες διευθύνσεις, με τέτοιο τρόπο, ώστε το Ελαστικό Κέντρο Στροφής των τοιχωμάτων, να βρίσκεται όσο το δυνατό πλησιέστερα στο Κέντρο Βάρους της κάτοψης. Δεν επιτρέπονται αποκλίσεις μεγαλύτερες από το  $0,10 L$  όπου  $L$  το μήκος της αντίστοιχης πλευράς της κάτοψης.
- β) Τα τοιχώματα πρέπει να έχουν σταθερή διατομή σε όλο το ύψος του κτιρίου και να μην έχουν ανοίγματα.
- γ) Το πάχος των τοιχωμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 cm.
- δ) Η επιλογή και η διαστασιολόγηση των τοιχωμάτων θα γίνεται σύμφωνα με το βοήθημα.
- ε) Σε περιπτώσεις κτιρίων με μειωμένη διατομή τοίχων πληρώσεως στο Ισόγειο έναντι του ορόφου, θα εφαρμόζεται το άρθρο 5 § 2 του Κανονισμού, όπως ειδικότερα αναφέρεται στο βοήθημα.

## 6.3. Απαιτήσεις για υποστυλώματα.

- α) Τα υποστυλώματα θα κατασκευάζονται και θα οπλίζονται σύμφωνα με το Αρθρ. 6, § 3 ιγ.αα, 3 ιγ.ββ., 3 ιγ.γγ. με εξαίρεση τη δεύτερη περίπτωση και 3 ιγ.εε. του παρόντος.

- β) Κάθε υποστυλώμα θα υπολογίζεται και κατά τις δύο διευθύνσεις ώστε να παραλαμβάνει ροπή:

$$M = 1/2 ePh, \text{ όπου:}$$

$e$  = ο συντελεστής σεισμικής επιβάρυνσης

$P$  = το κατακόρυφο φορτίο του υποστυλώματος

$h$  = το ύψος του ορόφου.

- γ) Η ελάχιστη διάσταση διατομής υποστυλώματος ορίζεται  $d = 0,25$  για ορθογωνικές και  $d = 0,30$  για κυκλικές διατομές.

## 6.4. Απαιτήσεις για δοκούς

- α) Οι δοκοί θα κατασκευάζονται και θα οπλίζονται σύμφωνα με το άρθρο 6, § 3 ιδ.ββ, και 3.ιδ.εε του παρόντος.

- β) Μέσα σε ένα μήκος  $2d$  εκατέρωθεν των παρειών ενός υποστυλώματος, απαιτούνται στη δοκό κλειστοί συνδετήρες τουλάχιστον  $\emptyset 8/10$  ( $d$  είναι το ύψος της δοκού).

- γ) Δοκοί που στηρίζονται σε τοίχωμα, κατά την διεύθυνση του μήκους του, πρέπει να οπλίζονται



και στα δύο πέλματα στην περιοχή της στήριξης με τα ποσοστά της § 3.1δ.ββ του άρθρου 6.

6.5. Απαιτήσεις για κόμβους

- α) Οι κόμβοι θα κατασκευάζονται και θα οπλίζονται σύμφωνα με το άρθρο 6, § 3.1ε.αα., και 3.1ε.στστ.

6.6. Απαιτήσεις για θεμελίωση.

- α) Επιβάλλεται ενιαία οριζόντια στάθμη θεμελίωσης

- β) Στην περίπτωση ακάμπτου υπογείου, επιβάλλεται η μονολιθική σύνδεση των κατακόρυφων στοιχείων με τα τοιχώματα του υπογείου.

- γ) Ελάχιστο πάχος τοιχώματος υπογείου 20 εκ., με ελάχιστο οπλισμό κορμού 2#08/20 και οριζόντιο οπλισμό 4#16 στη στέψη και τον πόδα του.

- δ) Οι θεμελιώσεις των κατακόρυφων στοιχείων θα εκτελούνται κατά κανόνα πάνω σε εσχάρα πεδιλοδοκών και κατά τις δύο διευθύνσεις, η πάνω σε γενική κοιτόστρωση.

Σε περίπτωση που το έδαφος θεμελίωσης είναι ανθεκτικό ή ο παραπάνω τρόπος θεμελίωσης (εσχάρα πεδιλοδοκών ή γενική κοιτόστρωση) είναι δυσανάλογα δαπανηρός, επιτρέπεται να γίνεται η θεμελίωση με πεδιλοδοκούς κατά μια διεύθυνση ή με μεμονωμένα πέδιλα. Στις περιπτώσεις αυτές, θα διατάσσονται μεταξύ των κατακόρυφων στοιχείων δοκοί συνδέσεως, που θα σκυροδετούνται συγχρόνως με αυτά. Οι συνδετήριες δοκοί θα έχουν ελάχιστες διαστάσεις διατομής  $0.25 \times 0.50 \text{ m}^2$  και ελάχιστο οπλισμό 0,4% πάνω και 0,4% κάτω. Σε μονόροφα κτίρια, επιτρέπονται διαστάσεις  $0.25 \times 0.40 \text{ m}^2$ .

Άρθρο 8 (σχόλια)

στην § 4: Πρακτικώς अपαραμόρφωτο υπόγειο σύμφωνα με το σχέδιο του άρθρου 4 § 2β.

στην § 6.2.α: Ο προσδιορισμός του ελαστικού κέντρου επιτρέπεται να γίνεται για κάθε όροφο με βάση τις ροπές αδρανείας των διατομών των τοιχωμάτων των ορόφων.

### 3.- ΣΥΝΤΑΞΗ ΒΟΗΘΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ Β

#### 3.1. Γενικά

Στη γενική περίπτωση ο υπολογισμός της εντατικής κατάστασης του φέροντα οργανισμού ενός κτιρίου για οριζόντιες φορτίσεις πρέπει να γίνεται με βάση μοντέλο χωρικού πλαισίου.

Στην περίπτωση σύμπτωσης κέντρου βάρους επιφάνειας και κέντρου ελαστικής στροφής, ο υπολογισμός της εντατικής κατάστασης μπορεί να γίνεται με βάση μοντέλο επιπέδου πλαισίου, όπου οι σεισμικές δυνάμεις παραλαμβάνονται από επίπεδους πλαισιακούς σχηματισμούς σε παράταξη μέσα στους οποίους εντάσσονται τα τοιχώματα.

Με σκοπό την σύνταξη βοηθήματος για την επιλογή και διαστασιολόγηση τοιχωμάτων σε περιπτώσεις στις οποίες εφαρμόζεται το άρθρο Β, μελετήθηκαν χαρακτηριστικοί τύποι πλαισιακών σχηματισμών που καλύπτουν το μεγαλύτερο ποσοστό των εφαρμογών της πράξης. Οι επιλύσεις των πλαισίων έγιναν σύμφωνα με τα παρακάτω.

#### 3.2. Μοντέλο ανάλυσης - Παραδοχές

Δεχόμαστε ότι όλη τη σεισμική δύναμη παραλαμβάνουν τα πλαίσια μέσα στα οποία υπάρχουν τα τοιχώματα. Σ' ένα τέτοιο επίπεδο πλαίσιο με τοιχώματα και υποστυλώματα η συνολική σεισμική δύναμη θα κατανεμηθεί σαν τέμνουσα στα υποστυλώματα και τοιχώματα, η δε ροπή ανατροπής  $M_x$  (ροπή των σεισμικών δυνάμεων ως προς τη βάση του κτιρίου) θα αναληφθεί από τη ροπή αντίδρασης στη βάση των στύλων και τοιχωμάτων και από τα ζεύγη των αξονικών δυνάμεων των στύλων και τοιχωμάτων. Η ροπή κάμψης στη βάση του τοιχώματος είναι καθοριστική για τη διαστασιολόγηση του σε συνδυασμό με την αξονική δύναμη που προκύπτει από τις επιλύσεις για κατακόρυφα φορτία, και εξαρτάται κυρίως από την ακαμψία του ίδιου του τοιχώματος, αλλά και από τις ακαμψίες των υπόλοιπων δομικών στοιχείων που συμμετέχουν στον πλαισιακό σχηματισμό (δοκοί και υποστυλώματα). Για την ίδια σεισμική επιβάρυνση ενός πλαισίου, το τοίχωμα θα καταπονηθεί με μεγαλύτερη ροπή στη βάση του όταν

- είναι πλήρως πακτωμένο στη βάση του
- οι δοκοί που συντρέχουν στο τοίχωμα θεωρούνται αρθρωτές σ' αυτό
- τα λοιπά στοιχεία του πλαισίου (δοκοί, υποστυλώματα) είναι πιο εύκαμπτα.

Κατόπιν αυτού δεχόμαστε ότι για τα τοιχώματα θα υπολογίζουμε τη ροπή διαστασιολογήσεως τους για τη δυσμενέστερη γι' αυτά περίπτωση, θεωρώντας τα πλήρως πακτωμένα κάτω και με τις συντρέχουσες σ' αυτά δοκούς αρθρωτές.

Οι επιλύσεις λοιπόν των πλαισίων γίνονται με παραμέτρους:

- α) Το είδος του πλαισιακού σχηματισμού F μέσα στον οποίο

εντάσσεται το τοίχωμα (1, 2 ή 3 σειρές στύλων, το τοίχωμα με δοκούς και απο τις δύο μεριές του ή μόνο απο τη μία).

- β) Το ύψος του ορόφου ή μεταβαλλόμενο απο 2.5 έως 4.0 m ανά 0.5 m.
- γ) Τη διατομή του τοιχώματος:  $20/100 \div 20/200$  ανά 0.20 m μεταβολή του μήκους και  $25/100 \div 25/200$  ανά 0.25 m μεταβολή του μήκους.
- δ) Την ροπή αδρανείας  $I_s$  του ασθενέστερου απο τους στύλους του πλαισιακού σχηματισμού (min  $I_s$ ).
- ε) Την ροπή αδρανείας  $I_\delta$  της ασθενέστερης απο τις δοκούς του πλαισιακού σχηματισμού (min  $I_\delta$ ).
- στ) Το μέγιστο άνοιγμα δοκού  $l_\delta$  (max  $l_\delta$ ).

Ως προς τις παραμέτρους, ισχύουν οι ακόλουθες παραδοχές (επι το δυσμενέστερο για τα τοιχώματα):

- Το  $h$  είναι κοινό για τους δύο (2) ορόφους και είναι το μεγαλύτερο απο τα  $h_1$ ,  $h_2$  όπου  $h_1$  ύψος ισόγειου και  $h_2$  ύψος ορόφου.
- όλα τα υποστυλώματα έχουν την διατομή του ασθενέστερου υποστυλώματος (min  $I_s$  κοινό για όλα τα υποστυλώματα)
- όλες οι δοκοί έχουν τη διατομή της ασθενέστερης δοκού (min  $I_\delta$  κοινό για όλες τις δοκούς).
- όλα τα ανοίγματα των δοκών είναι ίσα με το μεγαλύτερο άνοιγμα ( $l_\delta$  ίδιο σε όλες τις δοκούς).

### 3.3. Επιλύσεις πλαισίων

Αρχικά έγιναν οι παρακάτω προκαταρκτικές επιλύσεις πλαισίων που καλύπτουν τις παραμέτρους:

- α) πλαισιακός σχηματισμός F1 έως F5 (5 περιπτώσεις)
- β) ύψος ορόφου: 2.5, 3.0, 3.5, 4.0 m (4 περιπτώσεις)
- γ) Διατομή τοιχείου 20/100, 20/120, 20/140, 20/160, 20/180, 20/200 (6 περιπτώσεις)
- δ) min  $I_s = 0.0003 \text{ m}^4$  που αντιστοιχεί σε στύλο 25/25.
- ε) min  $I_\delta = 0.0021 \text{ m}^4$  που αντιστοιχεί σε δοκό 25/40.
- στ) max  $l_\delta = 5.0 \text{ m}$ .

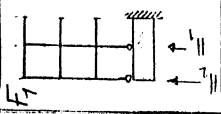
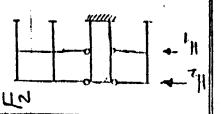
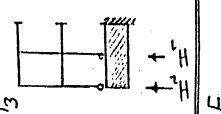
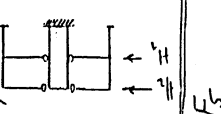
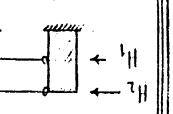
Στον πίνακα 1 είναι καταχωρημένα αποτελέσματα των παραπάνω επιλύσεων.

Απο τα αποτελέσματα του πίνακα 1 προκύπτουν τα διαγράμματα των σχημάτων 1 και 2 όπου χαράσσονται οι καμπύλες των λόγων  $M_T/M_{pr}$  και  $Q_T/Q_{pr}$  συναρτήσει του μήκους του τοιχείου και του ύψους ορόφου με παράμετρο τον τύπο F του πλαισιακού σχηματισμού.

$M_T$  και  $Q_T$  είναι η ροπή και η τέμνουσα στη βάση του τοιχείου και  $M_{pr}$  και  $Q_{pr}$  είναι η ροπή και η τέμνουσα του προβόλου ύψους 2h φορτιζόμενου με  $H_1=0,333 \text{ t}$  και  $H_2=0,667 \text{ t}$  στις στάθμες των ορόφων.

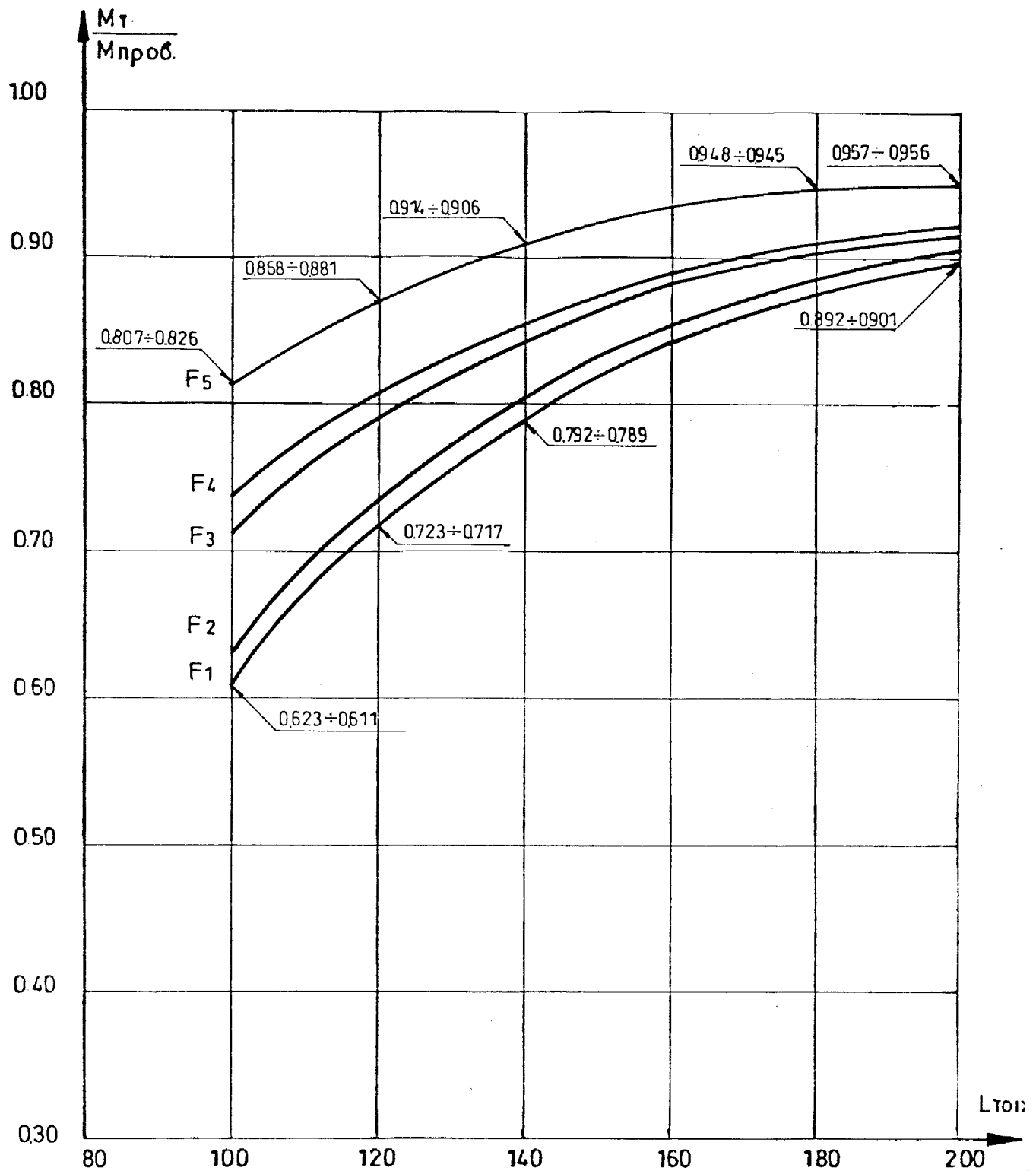
ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΩΝ ΕΠΙΛΥΣΕΩΝ

Βοηθ (H), Τέμνωδες (E) και άδυνα (N) στο ταχυμετρίο (1680cm και 0.000m) για  $H_2 + H_1 = 1t$  ( $H_2 = 0.667t$ ,  $H_1 = 0.333t$ ) και μεταβαλλόμενα τα  $\mu$  και  $\gamma$   $\mu_{\min} = 0.003$  και  $\gamma_{\max} = 5.0m$

Ποσότητα συνολική (kg)	Ποσότητα συνολική (kg)	20/100				20/120				20/140				20/160				20/180				20/200				Ροπή προσέγγιση	Αρχικά επιλύσεις					
		M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>	N <sub>1</sub>	M <sub>2</sub>	Q <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	M <sub>3</sub>	Q <sub>3</sub>	N <sub>3</sub>	M <sub>4</sub>	Q <sub>4</sub>	N <sub>4</sub>	M <sub>5</sub>	Q <sub>5</sub>	N <sub>5</sub>	M <sub>6</sub>	Q <sub>6</sub>	N <sub>6</sub>	M <sub>7</sub>	Q <sub>7</sub>	N <sub>7</sub>	M <sub>8</sub>	Q <sub>8</sub>	N <sub>8</sub>							
	2.5	1000	2.576	0.768	0.048	3.013	0.820	0.037	3.249	0.871	0.019	3.095	0.936	0.463	3.629	0.915	0.018	3.722	0.928	0.015	4.168	0.936	0.007	4.168	0.936	0.007	F1-1	F1-5	F1-9	F1-13	F1-17	F1-21
	3.0	1000	3.033	0.773	0.051	3.635	0.836	0.047	3.908	0.887	0.023	3.741	0.944	0.471	4.352	0.928	0.019	4.458	0.941	0.016	4.900	0.949	0.009	4.900	0.949	0.009	F1-2	F1-6	F1-10	F1-14	F1-18	F1-22
	3.5	1000	3.586	0.775	0.056	4.189	0.859	0.059	4.462	0.894	0.044	4.295	0.955	0.479	4.900	0.936	0.023	5.006	0.952	0.020	5.448	0.960	0.011	5.448	0.960	0.011	F1-3	F1-7	F1-11	F1-15	F1-19	F1-23
	4.0	1000	4.076	0.776	0.061	4.732	0.881	0.072	5.005	0.916	0.055	4.838	0.966	0.486	5.384	0.944	0.028	5.490	0.969	0.025	5.932	0.973	0.014	5.932	0.973	0.014	F1-4	F1-8	F1-12	F1-16	F1-20	F1-24
	2.5	1000	2.676	0.787	0.031	3.080	0.845	0.022	3.316	0.896	0.013	3.162	0.961	0.463	3.741	0.915	0.018	3.844	0.928	0.015	4.286	0.936	0.008	4.286	0.936	0.008	F2-1	F2-5	F2-9	F2-13	F2-17	F2-21
	3.0	1000	3.181	0.789	0.040	3.679	0.864	0.028	3.916	0.907	0.018	3.788	0.976	0.471	4.352	0.928	0.019	4.458	0.941	0.016	4.900	0.949	0.009	4.900	0.949	0.009	F2-2	F2-6	F2-10	F2-14	F2-18	F2-22
	3.5	1000	3.680	0.789	0.047	4.221	0.880	0.037	4.504	0.918	0.024	4.373	0.986	0.479	4.900	0.936	0.023	5.006	0.952	0.020	5.448	0.960	0.011	5.448	0.960	0.011	F2-3	F2-7	F2-11	F2-15	F2-19	F2-23
	4.0	1000	4.176	0.789	0.056	4.764	0.899	0.048	5.048	0.929	0.033	4.918	0.997	0.486	5.490	0.944	0.028	5.592	0.969	0.025	6.034	0.973	0.014	6.034	0.973	0.014	F2-4	F2-8	F2-12	F2-16	F2-20	F2-24
	2.5	1000	2.949	0.830	0.051	3.307	0.880	0.037	3.543	0.911	0.028	3.389	0.976	0.463	3.816	0.915	0.018	3.918	0.928	0.015	4.360	0.936	0.008	4.360	0.936	0.008	F3-1	F3-5	F3-9	F3-13	F3-17	F3-21
	3.0	1000	3.452	0.831	0.060	3.908	0.899	0.048	4.142	0.922	0.033	3.958	0.986	0.471	4.504	0.928	0.019	4.606	0.941	0.016	5.048	0.949	0.009	5.048	0.949	0.009	F3-2	F3-6	F3-10	F3-14	F3-18	F3-22
	3.5	1000	3.954	0.831	0.067	4.509	0.918	0.057	4.744	0.933	0.040	4.598	0.997	0.479	5.048	0.936	0.023	5.150	0.952	0.020	5.592	0.960	0.011	5.592	0.960	0.011	F3-3	F3-7	F3-11	F3-15	F3-19	F3-23
	4.0	1000	4.457	0.831	0.076	5.110	0.937	0.068	5.344	0.944	0.049	5.233	1.008	0.486	5.684	0.944	0.028	5.786	0.969	0.025	6.228	0.973	0.014	6.228	0.973	0.014	F3-4	F3-8	F3-12	F3-16	F3-20	F3-24
	2.5	1000	3.072	0.857	-0.004	3.392	0.899	-0.001	3.628	0.910	-0.001	3.474	0.976	-0.001	3.816	0.915	-0.001	3.918	0.928	-0.001	4.360	0.936	-0.001	4.360	0.936	-0.001	F4-1	F4-5	F4-9	F4-13	F4-17	F4-21
	3.0	1000	3.575	0.857	-0.004	3.993	0.918	-0.001	4.229	0.921	-0.001	4.050	0.986	-0.001	4.504	0.928	-0.001	4.606	0.941	-0.001	5.048	0.949	-0.001	5.048	0.949	-0.001	F4-2	F4-6	F4-10	F4-14	F4-18	F4-22
	3.5	1000	4.078	0.857	-0.004	4.594	0.937	-0.001	4.824	0.932	-0.001	4.695	0.997	-0.001	5.048	0.936	-0.001	5.150	0.952	-0.001	5.592	0.960	-0.001	5.592	0.960	-0.001	F4-3	F4-7	F4-11	F4-15	F4-19	F4-23
	4.0	1000	4.581	0.857	-0.004	5.195	0.956	-0.001	5.424	0.943	-0.001	5.304	1.008	-0.001	5.684	0.944	-0.001	5.786	0.969	-0.001	6.228	0.973	-0.001	6.228	0.973	-0.001	F4-4	F4-8	F4-12	F4-16	F4-20	F4-24
	2.5	1000	3.445	0.917	0.100	3.653	0.943	0.066	3.889	0.954	0.049	3.741	1.018	0.463	4.176	0.915	0.018	4.278	0.928	0.015	4.720	0.936	0.008	4.720	0.936	0.008	F5-1	F5-5	F5-9	F5-13	F5-17	F5-21
	3.0	1000	3.948	0.917	0.100	4.254	0.962	0.075	4.490	0.963	0.058	4.342	1.029	0.471	4.666	0.928	0.019	4.768	0.941	0.016	5.202	0.949	0.009	5.202	0.949	0.009	F5-2	F5-6	F5-10	F5-14	F5-18	F5-22
	3.5	1000	4.451	0.917	0.100	4.855	0.981	0.086	5.091	0.974	0.069	4.944	1.040	0.479	5.142	0.936	0.023	5.244	0.952	0.020	5.684	0.960	0.011	5.684	0.960	0.011	F5-3	F5-7	F5-11	F5-15	F5-19	F5-23
	4.0	1000	4.954	0.917	0.100	5.456	0.999	0.097	5.692	0.985	0.079	5.544	1.051	0.486	5.684	0.944	0.028	5.786	0.969	0.025	6.228	0.973	0.014	6.228	0.973	0.014	F5-4	F5-8	F5-12	F5-16	F5-20	F5-24

# ΠΡΟΚΑΤΑΡΤΙΚΕΣ ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΙΟΥ 20 cm

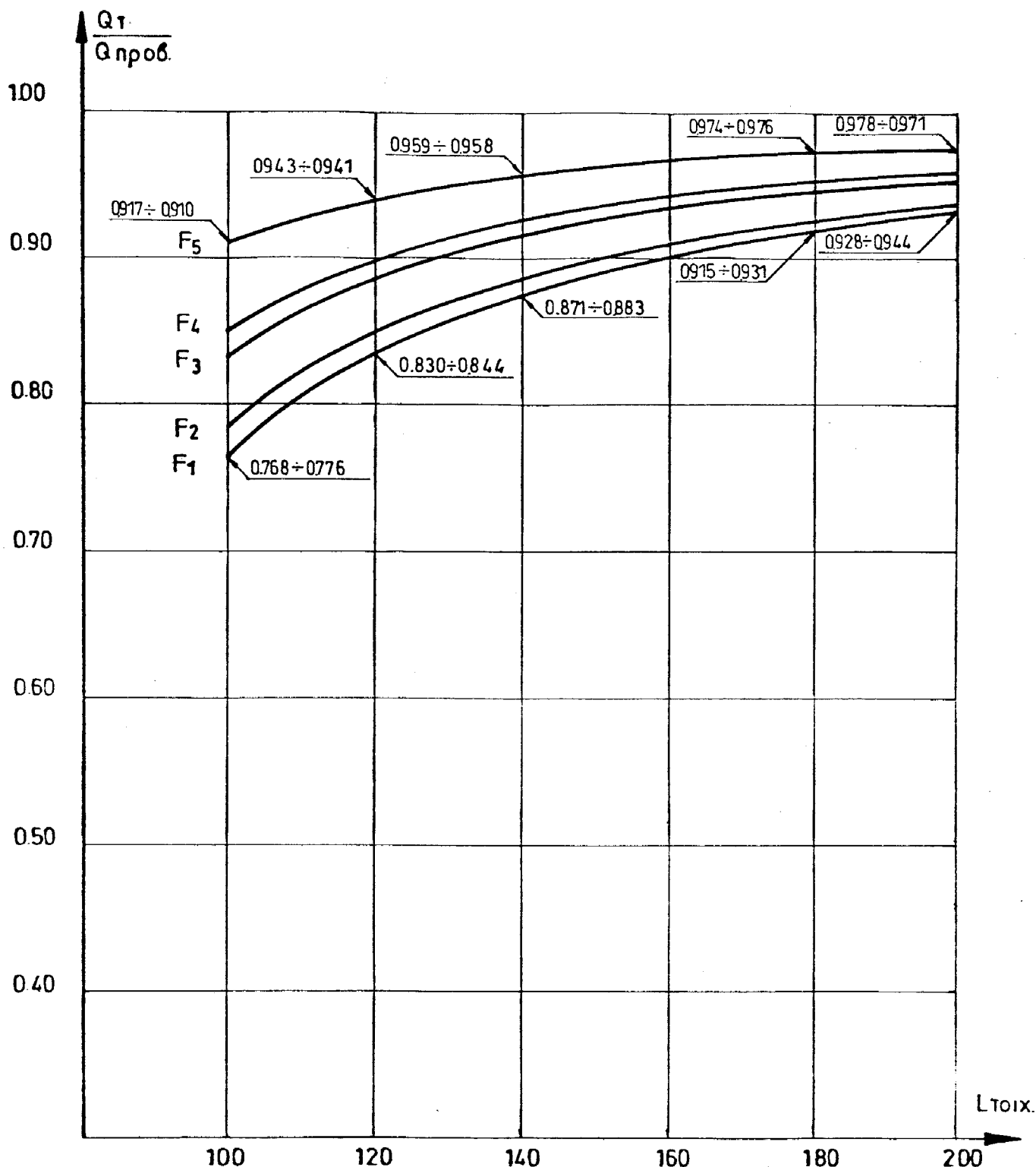


$\min J\delta = 0.0021 \text{ m}^4$      $\min J\sigma = 0.0003 \text{ m}^4$      $\max l\delta = 5.00 \text{ m}$

ΣΧ.1 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΡΟΠΗΣ

# ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΙΟΥ 20 cm



min  $I_\delta = 0.0021 \text{ m}^4$     min  $I_\sigma = 0.0003 \text{ m}^4$     max  $l_\delta = 5.00 \text{ m}$

ΣΧ.2 ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΕΜΝΟΥΣΙΑΣ

Απο τις καμπύλες αυτές προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- 1) Ο πλαισιακός σχηματισμός F2 είναι ελαφρά (αλλά σε όλες τις περιπτώσεις) δυσμενέστερος από τον F1 και μπορεί επομένως να τον καλύπτει.
- 2) Ανάλογο συμπέρασμα με το προηγούμενο ισχύει αντίστοιχα και για τους πλαισιακούς σχηματισμούς F4 και F3.
- 3) Σημαντικό συμπέρασμα είναι ότι ο λόγος MT/Μπρ και QT/Qπρ εξαρτάται ελάχιστα (ουσιαστικά καθόλου) από το ύψος του ορόφου. Η μεταβολή γράφεται πάνω στις καμπύλες (των σχ. 1 και 2) και το πρώτο νούμερο αφορά  $h = 2.5 \text{ m}$  το δε τελευταίο  $h = 4.0 \text{ m}$ . (π.χ. Στον σχηματισμό F1 ο λόγος MT/Μπρ για τοίχειο 20/100 είναι: για  $h = 2.5 \text{ m}$  ίσος με 0.623 και για  $h = 4.0 \text{ m}$  ίσος με 0.611 ενώ για τα ενδιάμεσα ύψη ορόφου οι τιμές είναι ενδιάμεσες.

Με βάση τα συμπεράσματα των προκαταρκτικών επιλύσεων γίνονται οι τελικές επιλύσεις με τα παρακάτω στοιχεία:

- α) επιλέγονται τρεις τύποι πλαισιακών σχηματισμών: T1, T2, T3 αντίστοιχα με μία, δύο ή τρεις σειρές υποστυλωμάτων (T1 είναι ο F5, T2 ο F4 και T3 ο F2 των προκαταρκτικών επιλύσεων).
- β) Οι επιλύσεις γίνονται για ύψος ορόφους 3,0 m.
- γ) Διατομές τοιχείων 20/100 έως 20/200 και 25/100 έως 25/200 (μεταβολή του μήκους ανά 20 cm).
- δ) Καλύπτονται 2 περιπτώσεις min Ισ: 0.0003  $\text{m}^4$  (25/25) και 0,00213  $\text{m}^4$  (40/40)
- ε) Καλύπτονται 2 περιπτώσεις min Ι8: 0.0021  $\text{m}^4$  (25/40) και 0,0066  $\text{m}^4$  (20/60).
- στ) Καλύπτονται 3 περιπτώσεις max Ι8: max Ι8 = 6.5-5.0-3.5 m.

Απο τα αποτελέσματα των τελικών επιλύσεων (βλ. παραρτήματα) προκύπτουν τα νομογραφήματα που περιλαμβάνονται στο ΒΟΗΘΗΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ 8.

Αθήνα, Ιούλιος 1989

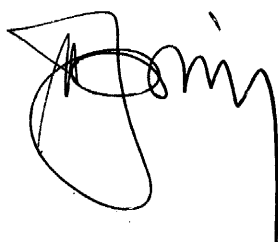
ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΓΚΟΥΛΟΥΣΗ ΦΩΤΕΙΝΗ

ΖΗΣΙΑΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ

ΘΕΟΔΩΡΑΚΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

ΠΛΑΙΝΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ



Β. ΒΟΗΘΗΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ  
ΤΟΥ ΑΡΘΡΟΥ 8 ΤΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ



ΒΟΗΘΗΜΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ  
του άρθρου Β του Κανονισμού

**1.- ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Σκοπός του Βοηθήματος είναι να δώσει στοιχεία για τη διαστασιολόγηση και όπλιση των τοιχωμάτων καθώς επίσης και των θεμελίων τους και των συνδετηρίων δοκών που συνδέουν τα τοιχώματα με άλλα γειτονικά φέροντα στοιχεία κατά την διεύθυνση του μήκους τους. Τα βοηθητικά στοιχεία μπορούν να εφαρμόζονται στις περιπτώσεις οικοδομικών έργων που απαλλάσσονται από τον Αντισεισμικό υπολογισμό σύμφωνα με το άρθρο Β του Κανονισμού.

**2.- ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ (§ 6.2.8 του άρθρου Β)**

Σε κάθε οικοδομικό έργο κατά την έννοια του άρθρου Β, θα τοποθετούνται κατ' ελάχιστον τοιχώματα σύμφωνα με τον Πίνακα Ι, (όχι λιγότερα από 2 κατά διεύθυνση), ανάλογα με τον σεισμικό συντελεστή και την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών. Ο οπλισμός του κορμού αυτών των τοιχωμάτων θα είναι σύμφωνα με το άρθρο 6 § 3(ιβ)ββ. 2β.ββ του Κανονισμού. Ο οπλισμός στα άκρα του τοιχώματος, θα τίθεται σύμφωνα με την § 3 αυτού του βοηθήματος. Για τα τοιχώματα αυτά δεν απαιτείται έλεγχος σε διάτμηση.

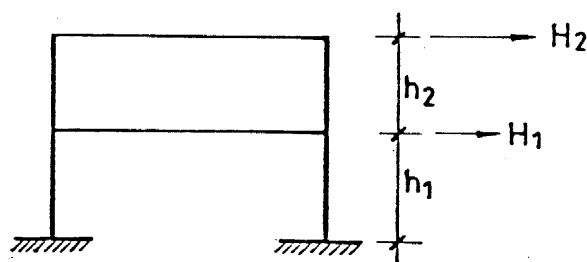
ΠΙΝΑΚΑΣ Ι  
ΠΛΗΘΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΚΥΡΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

ε =	0,08			0,06			0,04
ΥΛΙΚΑ Διαστάσεις τοιχώματος	B225 St IIII	B225 St I	B160 St I	B225 St IIII	B225 St I	B160 St I	
20/100	3	4	4	2	3	3	2
20/110	3	3	3	2	3	3	2
20/120	2	3	3	2	2	3	2
20/130	2	3	3	2	2	2	2
20/160	2	2	3	2	2	2	2
20/170	2	2	2	2	2	2	2
25/100	2	3	3	2	2	2	2
25/120	2	3	3	2	2	2	2
25/130	2	2	2	2	2	2	2
30/120	2	2	2	2	2	2	2

### 3.- ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΑΡΘΡΟ 8 ΤΟΥ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ

(Περιγράφονται και σχολιάζονται οι εργασίες ανάλογα με τη σειρά που εκτελούνται)

- 1.- Σχεδιασμός φέροντα οργανισμού
  - Γίνεται σύμφωνα και με όσα αναφέρονται στο άρθρο 8
  - Συνιστάται η χρησιμοποίηση ομοίων πλαίσιακών σχηματισμών παραλαβής σεισμικών δυνάμεων ανά διεύθυνση, ενώ τα τοιχώματα πρέπει να έχουν ίδιες διαστάσεις (ανά διεύθυνση).
- 2.- Στατική Επίλυση Φορέα (πλην σεισμού)
- 3.- Υπολογισμός της καθ' ύψος κατανομής της σεισμικής δύναμης.
  - Σύμφωνα με το άρθ. 4 § 2.β του Αντισεισμικού Κανονισμού
- 4.- Υπολογισμός της ροπής ανατροπής του κτιρίου
  - $M_{αν} = H_1 \cdot h_1 + H_2 \cdot h_2$  (Σχ. 1).
  - $H_1, H_2$  : το οριζόντιο σεισμικό φορτίο του 1ου και 2ου ορόφου του κτιρίου αντίστοιχα
  - $h_1, h_2$  : η απόσταση των φορτίων  $H_1$  και  $H_2$  από τη βάση του κτιρίου



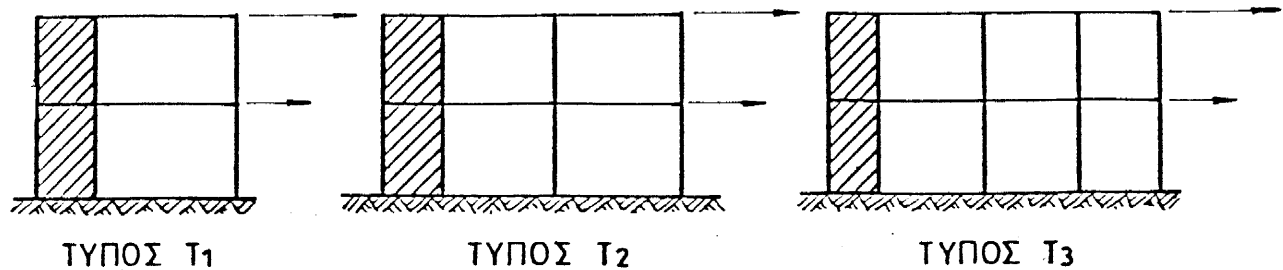
Σχ. 1

- 5.- Κατανομή της ροπής ανατροπής
  - Η ρπή ανατροπής  $M_{αν}$  κατανέμεται στους πλαίσιακούς σχηματισμούς της κάθε διεύθυνσης.

$$m^{xαν} = \frac{M_{αν}}{n_x}$$

$$m^{yαν} = \frac{M_{αν}}{n_y}$$

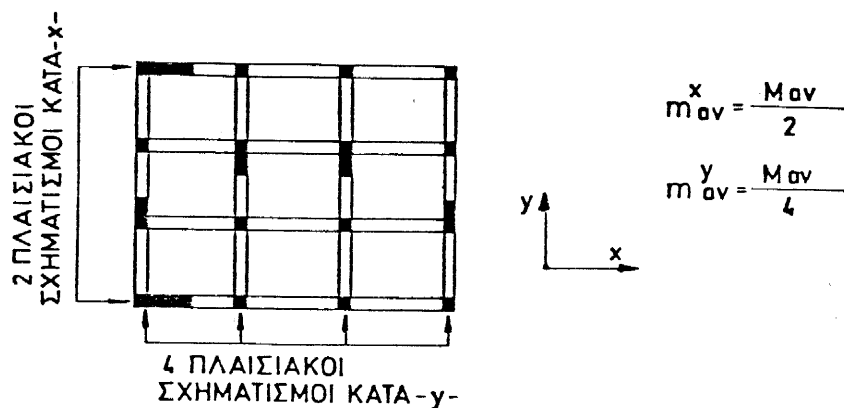
- $n_x, n_y$  : ο αριθμός των πλαίσιακών σχηματισμών στην διεύθυνση X, Y αντίστοιχα.
- $M^{xαν}, M^{yαν}$  : η ρπή ανατροπής κάθε πλαίσιακού σχηματισμού στη διεύθυνση X, Y αντίστοιχα.



Σχ. 2

#### 6.- Διαστασιολόγηση τοιχωμάτων

- Οι ακραίες περιοχές των τοιχωμάτων θα διαμορφώνονται ως υποστυλώματα και θα οπλίζονται σύμφωνα με το άρθ. 6 βιβ.εε του Κανονισμού. Το συνολικό ποσοστό οπλισμού των υποστυλωμάτων, αυτών δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 3%
- Η ροπή στη βάση κάθε τοιχώματος θα υπολογίζεται με την βοήθεια των νομογραφημάτων σαν ποσοστό της ροπής ανατροπής  $M_{av}$  του πλαισιακού σχηματισμού στο οποίο ανήκει, ανάλογα με:
  - τον τύπο του πλαισιακού σχηματισμού
  - τις διαστάσεις του τοιχώματος
  - τις διαστάσεις των δοκών
  - τις διαστάσεις των υποστυλωμάτων
  - την γεωμετρία του πλαισιακού σχηματισμού
- Τα συστήματα αναλήψεως των σεισμικών δυνάμεων (πλαισιακοί σχηματισμοί) φαίνονται στο Σχ. 3.

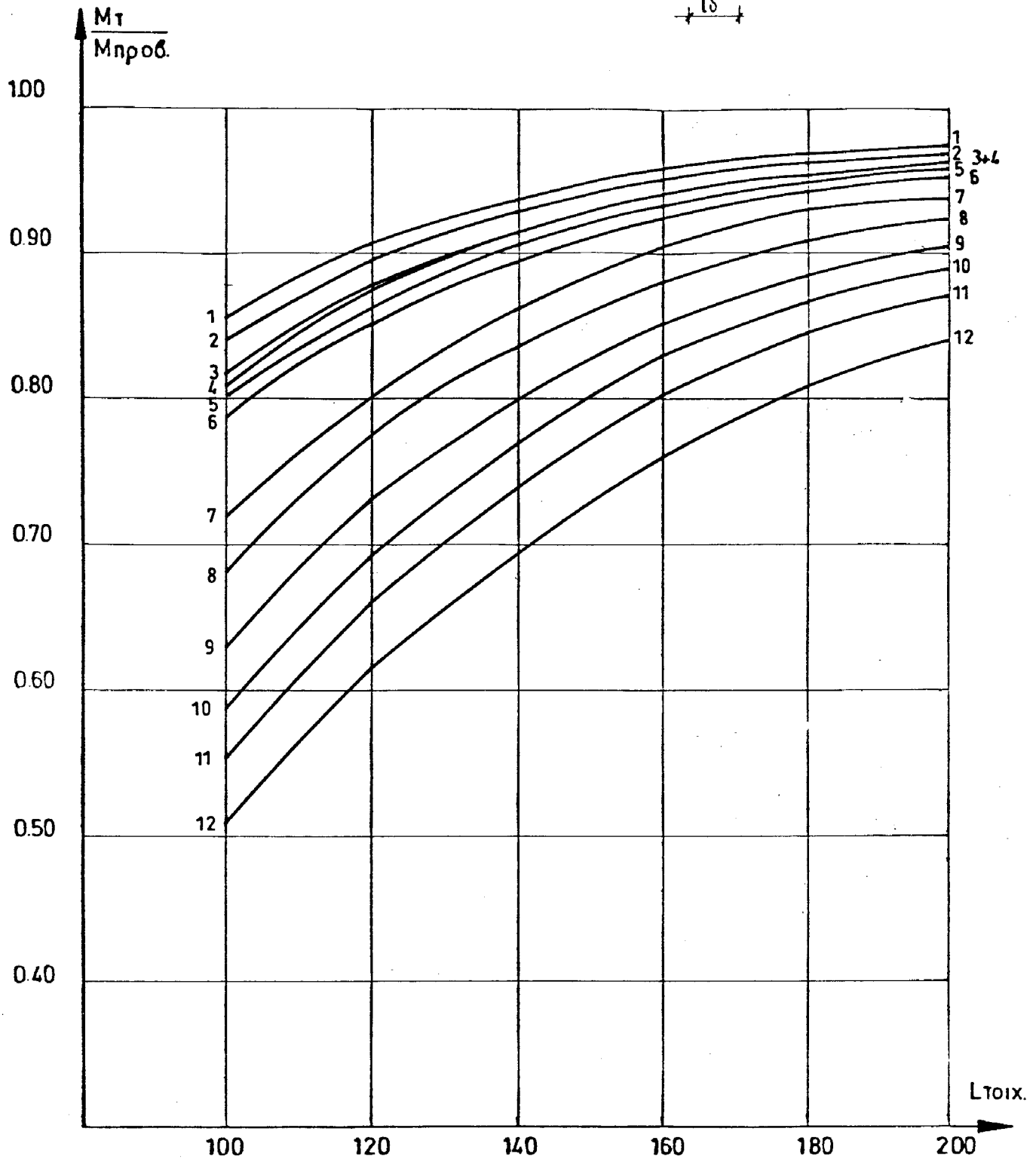
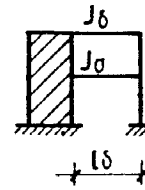


Σχ. 3

- Η ροπή του τοιχώματος στη στάθμη του 2ου ορόφου μπορεί, αν χρειάζεται, να υπολογισθεί με τον ίδιο τρόπο όπου όμως στη περίπτωση αυτή:  
 $M_{av} = H_2 \cdot (h_2 - h_1)$ .
- Στην περίπτωση που οι χρησιμοποιούμενοι ανα διεύθυνση πλαίσιακοί σχηματισμοί δεν είναι μεταξύ τους όμοιοι η διαδικασία υπολογισμού θα γίνεται χωριστά για κάθε τύπο, η δε διαστασιολόγηση των τοιχωμάτων θα γίνεται με την μεγαλύτερη ροπή που έχει υπολογισθεί.
- Σε περιπτώσεις κτιρίων με μειωμένη διατομή τοίχων πληρώσεως στο Ισόγειο έναντι του ορόφου, η ροπή υπολογισμού θα προσυζάνεται κατά το ποσοστό μείωσης της συνολικής διατομής των τοίχων πληρώσεως, ενώ θα γίνεται έλεγχος διατμήσεως των τοιχωμάτων του Ισογείου κατά το άρθρο 6 §(2β) εδάφιο δδ του Αντισεισμικού Κανονισμού.

# ΤΥΠΟΣ Τ1

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΙΟΥ 20cm

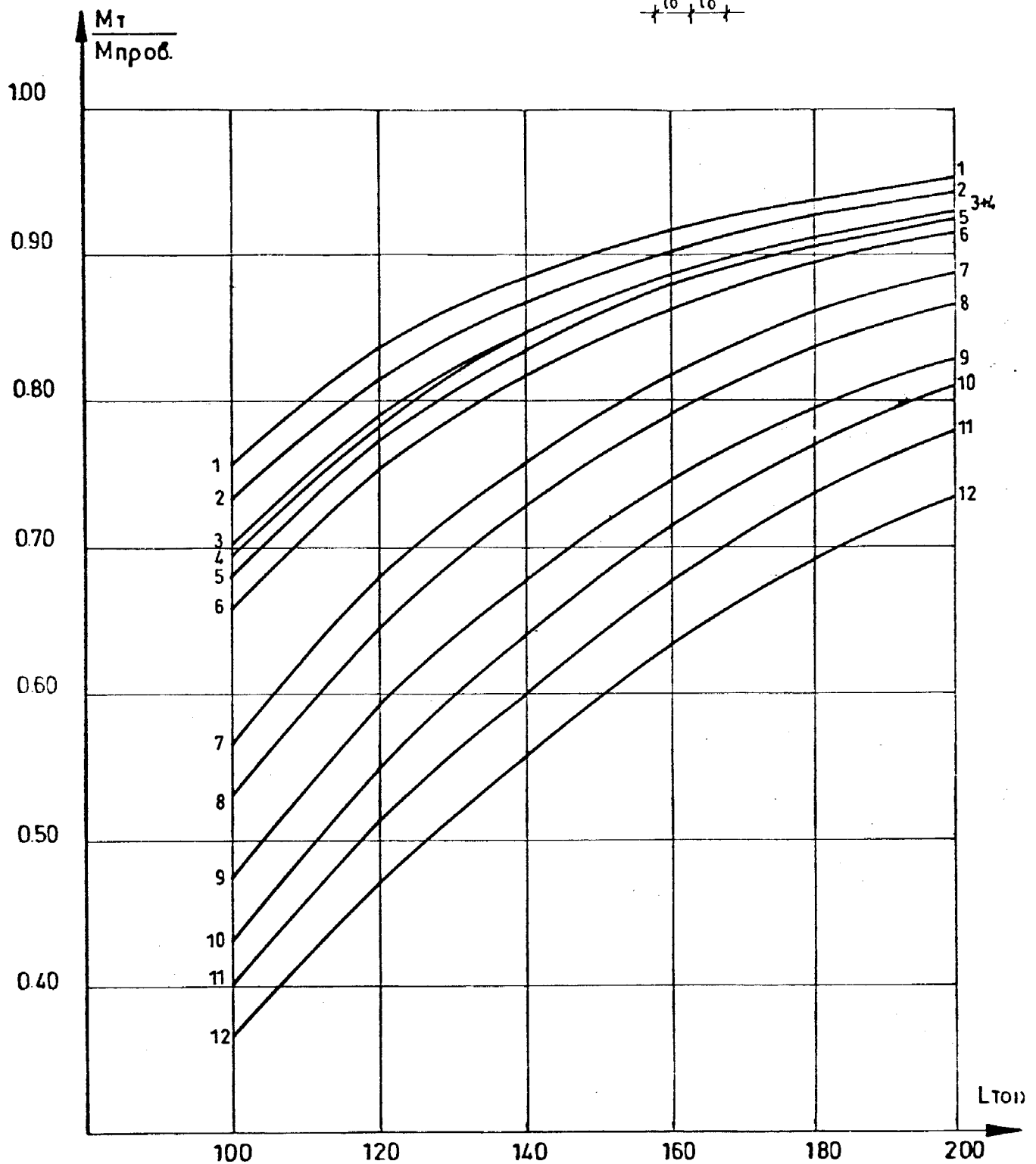
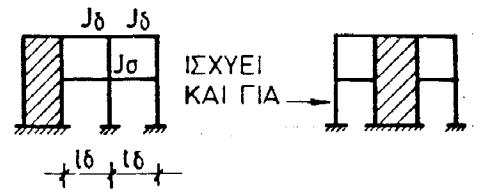


## ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$l_{\delta}$	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5
$\min J_{\delta}$ (m <sup>4</sup> )	0.0003						0.00213					
$\min J_{\delta}$ (m <sup>4</sup> )	0.0021			0.0066			0.0021			0.0066		

# ΤΥΠΟΣ Τ2

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΙΟΥ 20 cm

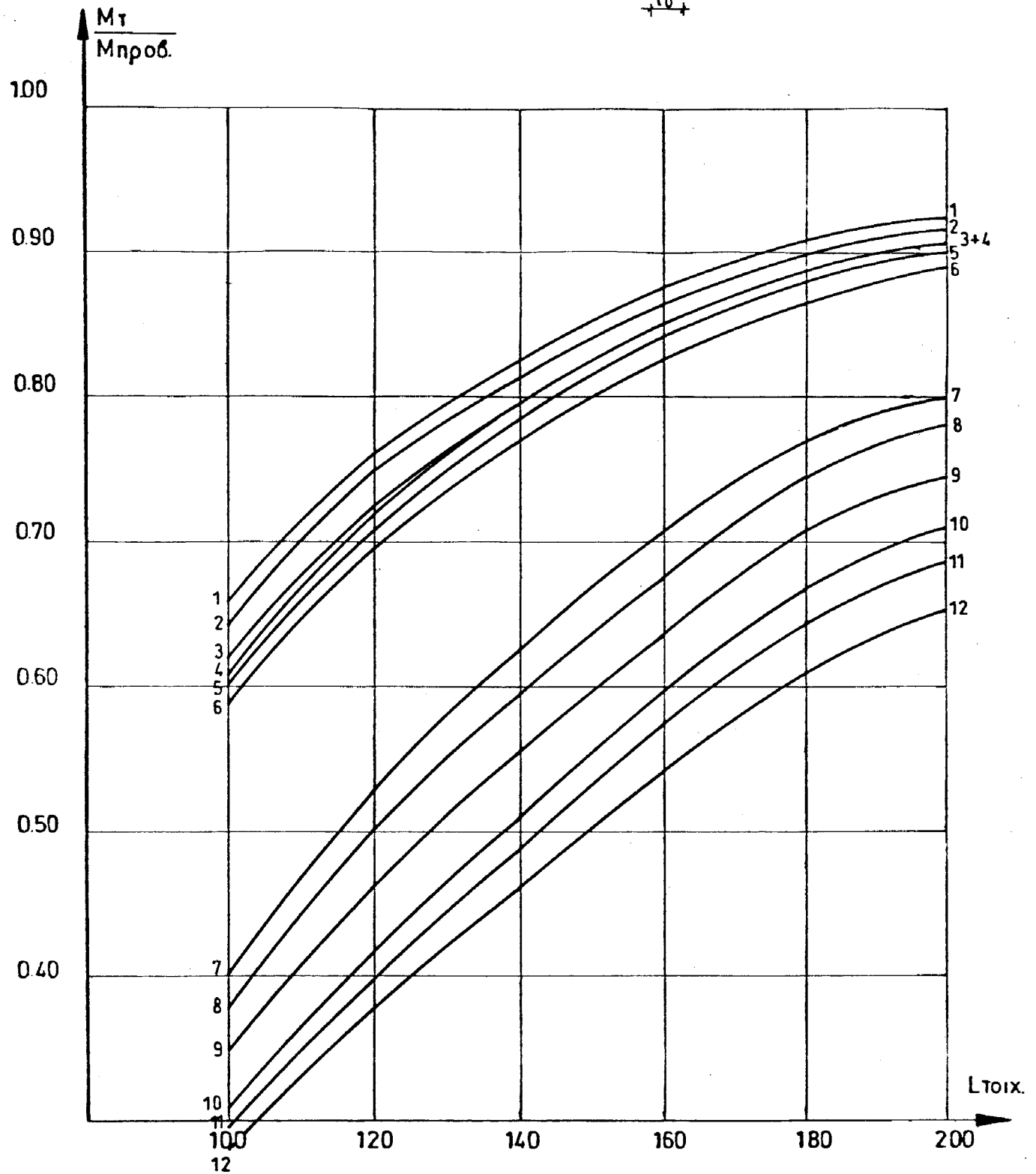
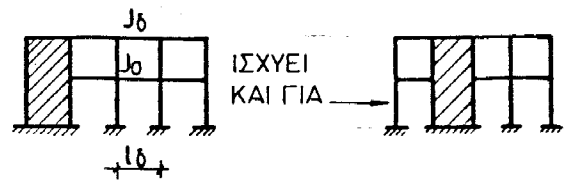


## ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$l_{\delta}$	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5
$\min J_{\sigma}$ ( $m^4$ )	0.0003						0.00213					
$\min J_{\delta}$ ( $m^4$ )	0.0021			0.0066			0.0021			0.0066		

# ΤΥΠΟΣ Τ3

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΙΟΥ 20 cm

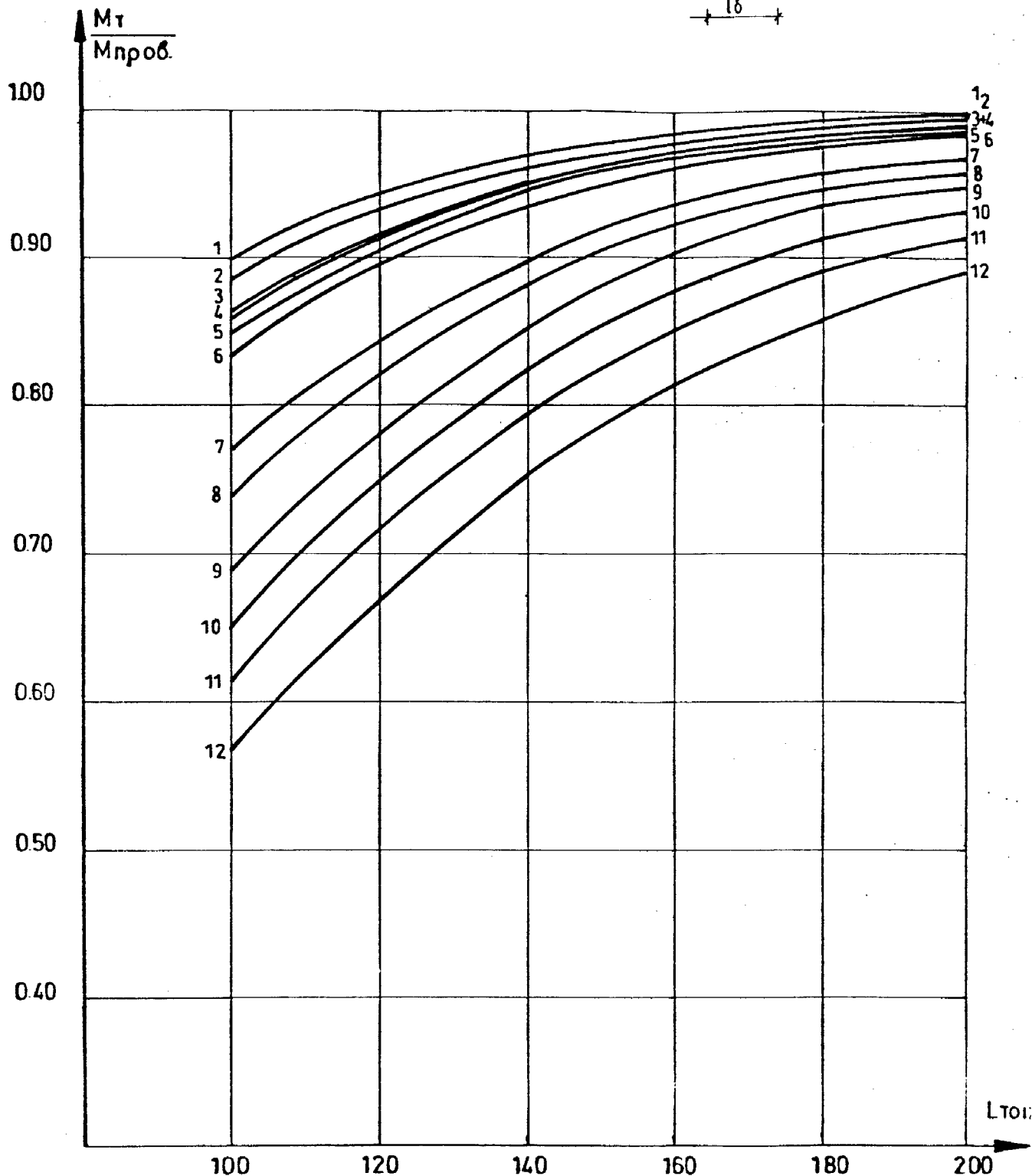
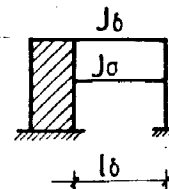


## ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$l_{\delta}$	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5
$\min J_{\delta}$ ( $m^4$ )	0.0003						0.00213					
$\min J_{\delta}$ ( $m^4$ )	0.0021			0.0066			0.0021			0.0066		

# ΤΥΠΟΣ Τ1

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΙΟΥ 25 cm



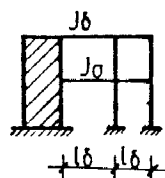
## ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$l_\delta$	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5
$\min J_\sigma$ (m <sup>4</sup> )	0.0003						0.00213					
$\min J_\delta$ (m <sup>4</sup> )	0.0021			0.0066			0.0021			0.0066		

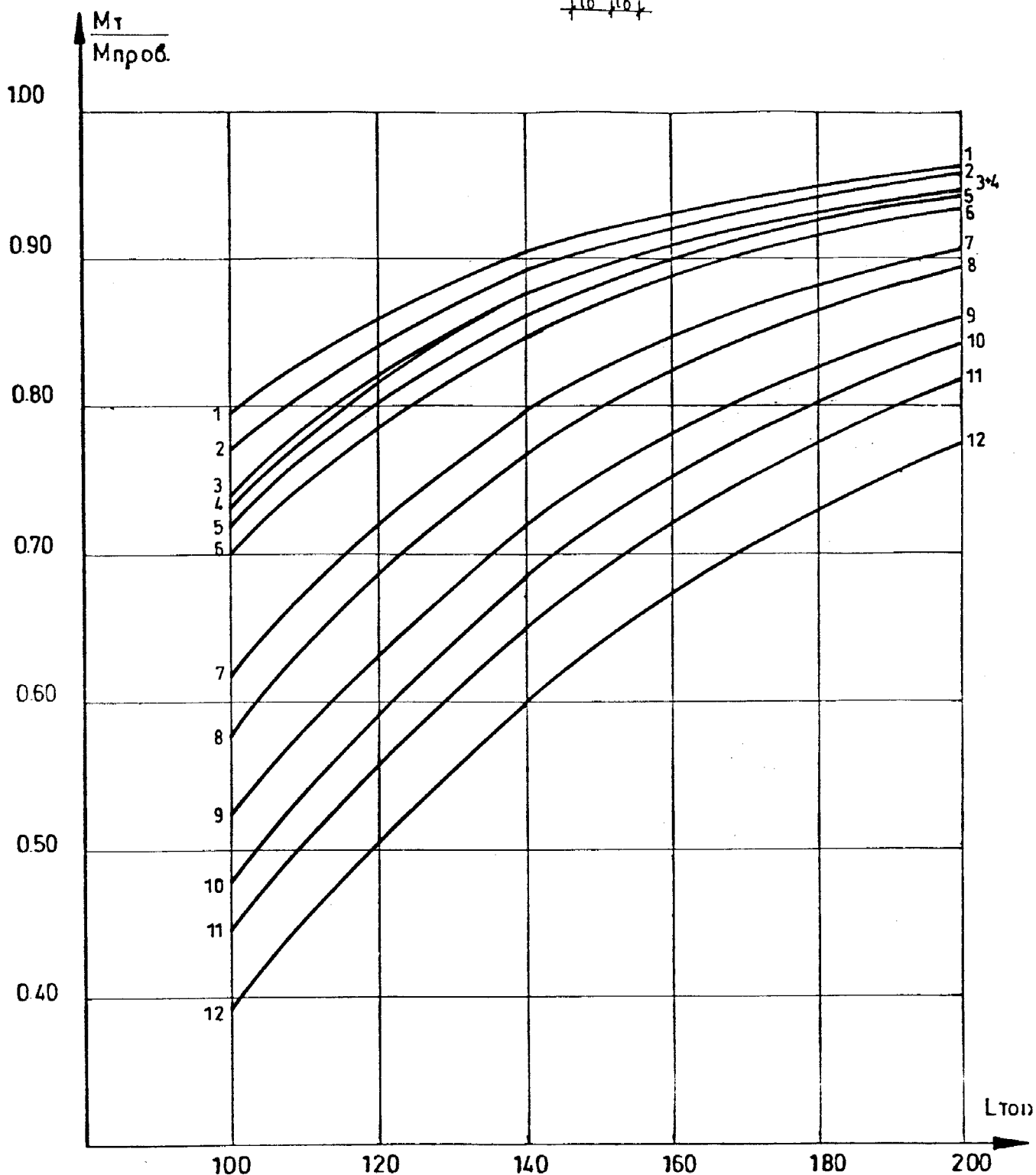
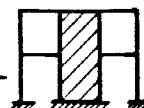


# ΤΥΠΟΣ Τ2

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΙΟΥ 25 cm



ΙΣΧΥΕΙ  
ΚΑΙ ΓΙΑ

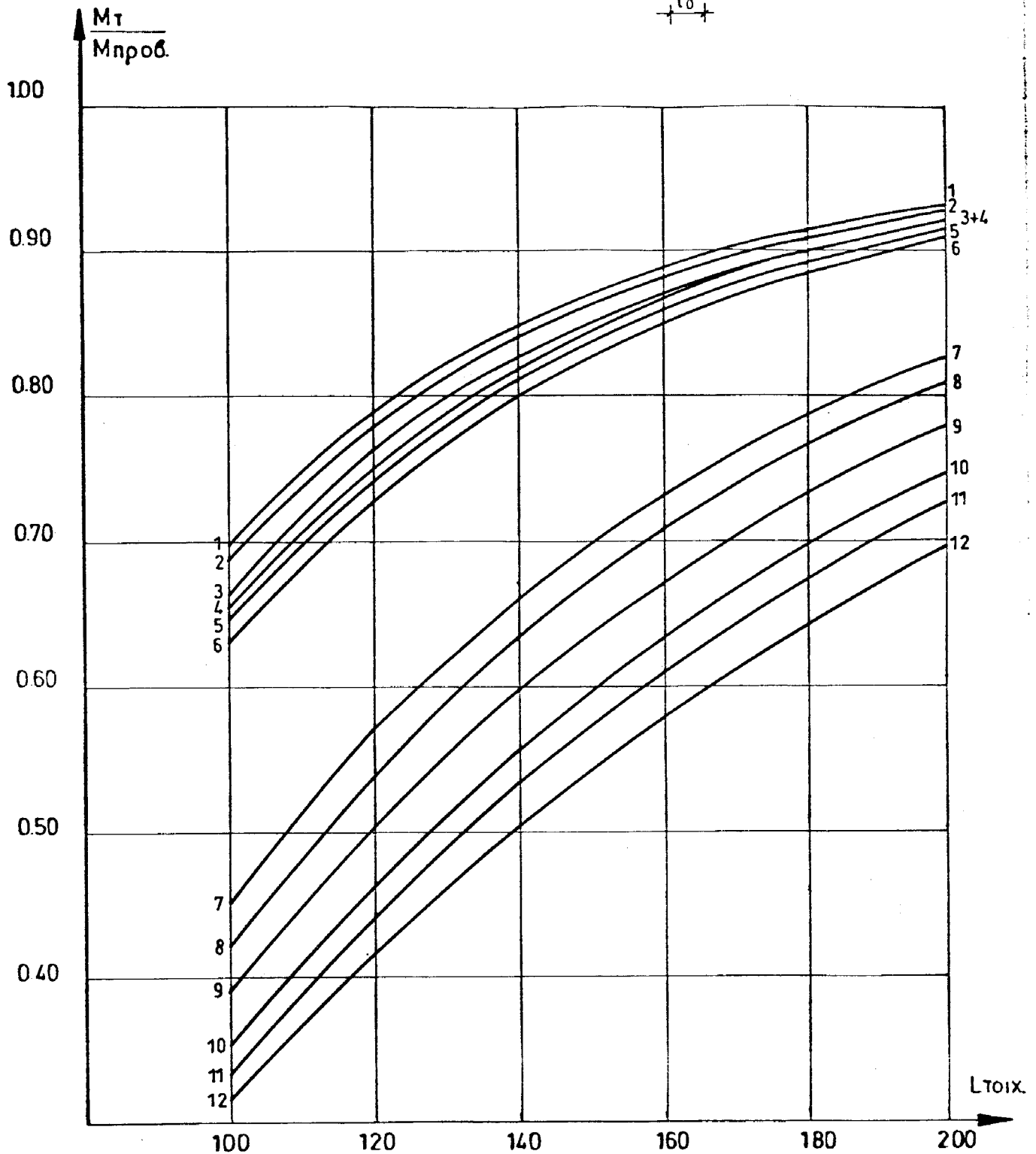
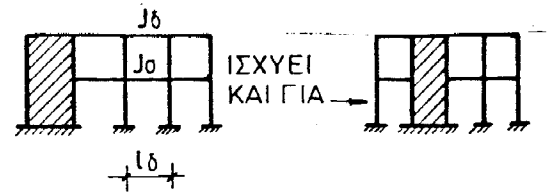


## ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$l_{\delta}$	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5
$\min J_{\sigma}$ ( $m^4$ )	0.0003						0.00213					
$\min J_{\delta}$ ( $m^4$ )	0.0021			0.0066			0.0021			0.0066		

# ΤΥΠΟΣ Τ 3

ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΙΟΥ 25 cm



## ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$l_{\delta}$	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5	6.5	5.0	3.5
$\min J_{\sigma}$ ( $m^4$ )	0.0003						0.00213					
$\min J_{\delta}$ ( $m^4$ )	0.0021			0.0066			0.0021			0.0066		

#### 4.- ΘΕΜΕΛΙΟ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

Οι ελάχιστες διαστάσεις θεμελίου τοιχώματος θα κατασκευάζονται σύμφωνα με το Σχ. 4.α.

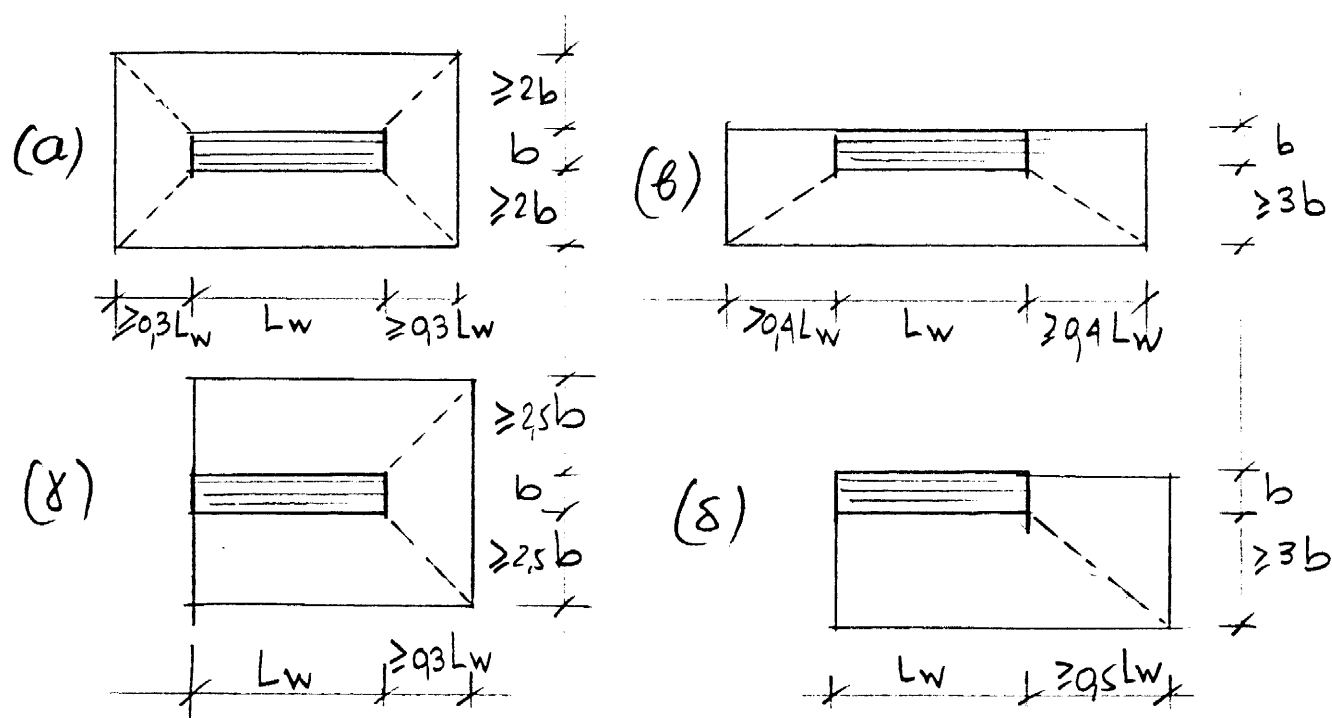
Η απαίτηση αυτή δεν ισχύει για περιμετρικά τοιχώματα υπογείου και γενικώς σε περιπτώσεις κατά τις οποίες το  $L_w$  προβλεπόμενου τοιχώματος υπερβαίνει κατά 50% τις απαιτήσεις της § 2.

Για τον υπολογισμό του θεμελίου θα λαμβάνεται υπόψη κατά την διεύθυνση του μήκους του τοιχώματος και ροπή μεταβιβαζόμενη από το τοίχωμα βάσει της παρακάτω ισότητας.

$$M_{\text{τοιχ}} = M_{\text{θεμελίου}} + M_{\text{συνδ. δοκού}}$$

όπου  $M_{\text{τοιχ}}$ , η ροπή υπολογισμού σύμφωνα με την § 3 αυτού του βοηθήματος και  $M_{\text{συνδ. δοκού}}$  η ροπή την οποίαν επιτρέπεται να αναλάβουν οι συνδετήριες δοκοί που συνδέουν το τοίχωμα με γειτονικά στοιχεία κατά την διεύθυνση του μήκους του. Το μέγιστο ποσοστό εφελκόμενου ή θλιβόμενου οπλισμού των συνδετηρίων δοκών δεν μπορεί να υπερβαίνει το 0,8%

Τοιχώματα τα οποία λόγω της θέσεώς τους (π.χ. στο όριο οικοπέδου) δεν μπορούν να έχουν θεμέλιο σύμφωνα με το Σχ. 4(α), επιτρέπεται να θεμελιώνονται έκκεντρα. Στην περίπτωση αυτή, η διαμόρφωση του θεμελίου θα γίνεται σύμφωνα με τα Σχ. 4β, 4δ, ενώ παράλληλα για τον υπολογισμό του θεμελίου θα λαμβάνεται υπόψη και η εκκεντρότητα των φορτίων.



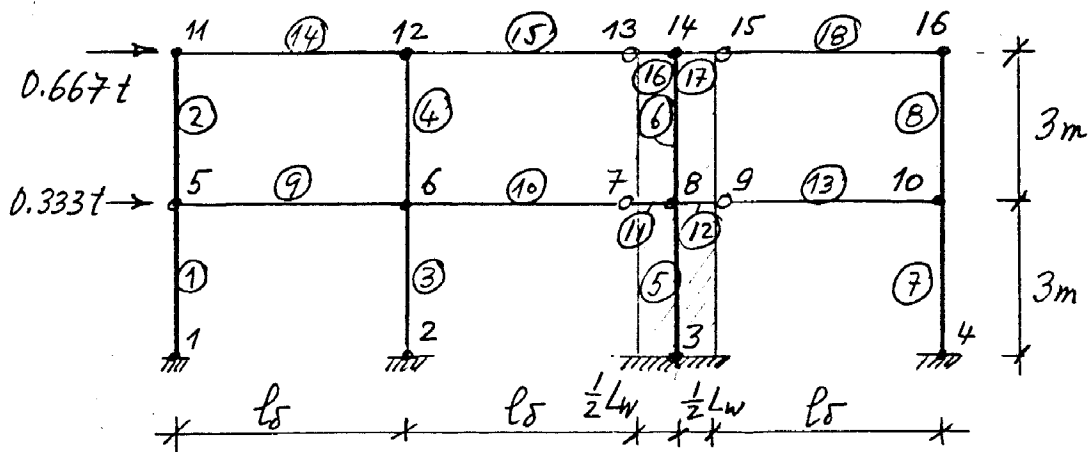
Σχ. 4: Ελάχιστες διαστάσεις θεμελίων τοιχωμάτων

Γ. - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Ετοιμασία δεδομένων επιλύσεων  
πλαίστων με Η.Υ.

# ΤΥΠΟΣ Τ<sub>3</sub> - ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΠΙΛΥΣΕΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΜΕ Η/Υ-STRUDEL



Ω RUN, A/R FTA, MANOLIS, ICES, SD, SD

Ω ASG, A ICES \* SYSTEM.

Ω ADD, P SYSTEM. STRUDL

Ω SYSTEM. ICES Z, SDK

STRUDEL 'FTA' 'TRISTYLO T=20/100 S=25/25 D=25/40 LD=6.5

UNITS TONS M

TYPE PLANE FRAME

JOINT COORDINATES

1	0.	0.	S
2	$l_8$	0.	S
3	$2l_8 + L_w/2$	0.	S
4	$3l_8 + L_w$	0.	S
5	0.	3.0	
6	$l_8$	3.0	
7	$2l_8$	3.0	
8	$2l_8 + L_w/2$	3.0	
9	$2l_8 + L_w$	3.0	
10	$3l_8 + L_w$	3.0	
11	0.	6.0	
12	$l_8$	6.0	
13	$2l_8$	6.0	
14	$2l_8 + L_w/2$	6.0	
15	$2l_8 + L_w$	6.0	
16	$3l_8 + L_w$	6.0	

## MEMBER INCIDENCES

1	1	5
2	5	11
3	2	6
4	6	12
5	3	8
6	8	14
7	4	10
8	10	16
9	5	6
10	6	7
11	7	8
12	8	9
13	9	10
14	11	12
15	12	13
16	13	14
17	14	15
18	15	16

## MEMBER RELEASES

10, 12, 15, 17 END MDM Z

## MEMBER PROP PRI

1, 2, 3, 4, 7, 8	AX	AY	IZ
5, 6	AX	AY	IZ
11, 12, 16, 17	AX 10.0	AY 10.0	IZ 10.0
9, 10, 13, 14, 15, 18	AX	AY	IZ

CONST E 2500000. ALL

LOADING '1' 'ORIZONTIO FORTIO'

JOINT 5 LOAD FOR X 0.333

JOINT 11 LOAD FOR X 0.667

STIFFN

OUTPUT BY MEMBER

LIST FOR DIST REA DISP ALL ACT

FINISH

Απολυνδών τα δεδομένα μισών για επιζώνες τω τήν  
 $T_3$  για : 3 ηρεσιώδες τοιχία (20/100, 20/140, 20/200) ,  
 2 ηρεσιώδες στήν (25/25 και 40/40) , 2 ηρεσιώδες δοκί  
 (25/40 και 20/60) και 3 ηρεσιώδες ανοίγματα δοκί 3.5, 5 και 6.5  
 m.

α/α	Ονομα του ELEMENT	Διαστάσεις τοιχίου	Διαστάσεις στήν	Διαστάσεις δοκί	ανοίγματα	2P5	2P5 + Lw/2	2P5 + Lw	3P5 + Lw	A τοιχίου (m <sup>2</sup> )	5/6 A τοιχίου (m <sup>2</sup> )	I τοιχίου (m <sup>4</sup> )	A στήν (m <sup>2</sup> )	5/6 A στήν (m <sup>2</sup> )	I στήν (m <sup>4</sup> )	A δοκί (m <sup>2</sup> )	5/6 A δοκί (m <sup>2</sup> )	I δοκί m <sup>4</sup>	M <sub>T</sub> (tm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
1	FTA	20/100	25/25	25/40	6.5	13.	13.5	14.0	20.5	0.20	0.167	0.0167	0.025	0.052	0.0003	0.13	0.108	0.0021	3.275
2	FTB		"	"	5.0	10.	10.5	11.0	16.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.195
3	FTC		"	"	3.5	7.	7.5	8.0	11.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.090
4	FTD		"	20/60	6.5	13.	13.5	14.0	20.5	"	"	"	"	"	"	0.2064	0.172	0.0066	3.041
5	FTE		"	"	5.0	10.	10.5	11.0	16.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2.993
6	FTST		"	"	3.5	7.	7.5	8.0	11.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2.923
7	FTZ		40/40	25/40	6.5	13.	13.5	14.0	20.5	"	"	"	0.16	0.133	0.00213	0.13	0.108	0.0021	2.005
8	FTH		"	"	5.0	10.	10.5	11.0	16.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1.878
9	FTIH		"	"	3.5	7.	7.5	8.0	11.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1.721
10	FTI		"	20/60	6.5	13.	13.5	14.0	20.5	"	"	"	"	"	"	0.2064	0.172	0.0066	1.537
11	FTIA		"	"	5.0	10.	10.5	11.0	16.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1.462
12	FTIB		"	"	3.5	7.	7.5	8.0	11.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	1.378
13	FTIC	20/140	25/25	25/40	6.5	13.	13.7	14.4	20.9	0.28	0.233	0.0457	0.0625	0.052	0.0003	0.13	0.108	0.0021	4.107
14	FTID		"	"	5.0	10.	10.7	11.4	16.4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4.047
15	FTIE		"	"	3.5	7.	7.7	8.4	11.9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.960
16	FTIST		"	20/60	6.5	13.	13.7	14.4	20.9	"	"	"	"	"	"	0.2064	0.172	0.0066	3.940
17	FTIZ		"	"	5.0	10.	10.7	11.4	16.4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.897
18	FTIH		"	"	3.5	7.	7.7	8.4	11.9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.822
19	FTITH		40/40	25/40	6.5	13.	13.7	14.4	20.9	"	"	"	0.16	0.133	0.00213	0.13	0.108	0.0021	3.061
20	FTK		"	"	5.0	10.	10.7	11.4	16.4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2.913
21	FTKA		"	"	3.5	7.	7.7	8.4	11.9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2.711
22	FTKB		"	20/60	6.5	13.	13.7	14.4	20.9	"	"	"	"	"	"	0.2064	0.172	0.0066	2.491
23	FTKC		"	"	5.0	10.	10.7	11.4	16.4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2.380
24	FTKD		"	"	3.5	7.	7.7	8.4	11.9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	2.242
25	FTKE	20/200	25/25	25/40	6.5	13.	14.0	15.0	21.5	0.40	0.333	0.1333	0.0625	0.052	0.0003	0.13	0.108	0.0021	4.603
26	FTKST		"	"	5.0	10.	11.0	12.0	17.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4.572
27	FTKZ		"	"	3.5	7.	8.0	9.0	12.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4.519
28	FTKH		"	20/60	6.5	13.	14.0	15.0	21.5	"	"	"	"	"	"	0.2064	0.172	0.0066	4.520
29	FTKTH		"	"	5.0	10.	11.0	12.0	17.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4.493
30	FTL		"	"	3.5	7.	8.0	9.0	12.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	4.437
31	FTLA		40/40	25/40	6.5	13.	14.0	15.0	21.5	"	"	"	0.16	0.133	0.00213	0.13	0.108	0.0021	3.973
32	FTLB		"	"	5.0	10.	11.0	12.0	17.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.865
33	FTLC		"	"	3.5	7.	8.0	9.0	12.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.693
34	FTLD		"	20/60	6.5	13.	14.0	15.0	21.5	"	"	"	"	"	"	0.2064	0.172	0.0066	3.520
35	FTLE		"	"	5.0	10.	11.0	12.0	17.0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.411
36	FTLST		"	"	3.5	7.	8.0	9.0	12.5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	3.254
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)



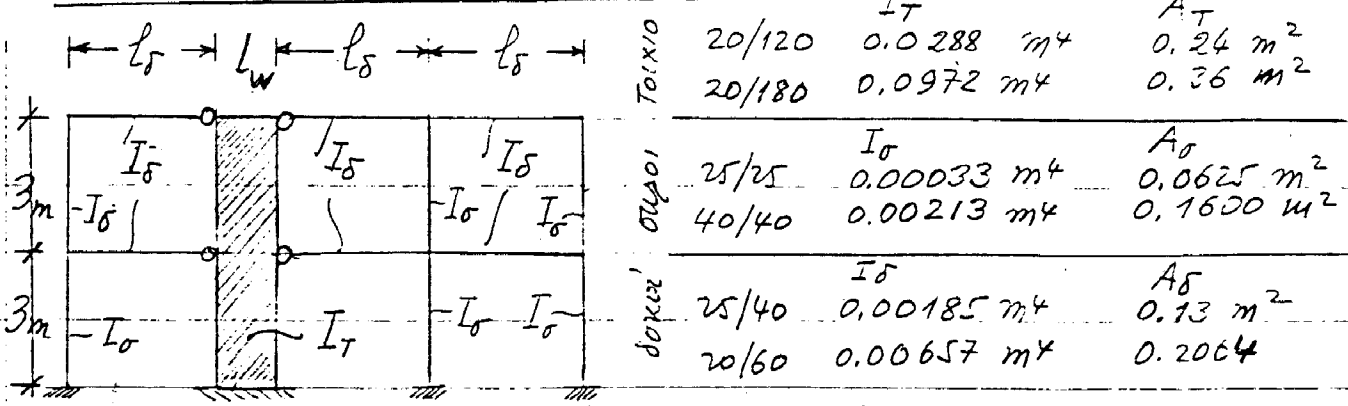
Τα δεδομένα για τών  $T_2$  προκλήσαν από τών δεδομένα για τών  $T_3$  μετά αφαίρεση των μελών 1,2,9,14 και τών κομβών 1,5,11. Τα δεδομένα για τών  $T_1$  προκλήσαν από τα δεδομένα για τών  $T_2$  και ανάδοχο τρόπο. Τέλος από τοίχιο, πάχους 20 εκ. σε τοίχιο πάχους 25 cm αλλαγών μόνο τα αδρανειακά στοιχεία τών τοιχιών.

ΤΥΠΟΣ Τ <sub>2</sub> - ΔΙΣΤΥΛΟ									ΤΥΠΟΣ Τ <sub>1</sub> - ΜΟΝΟΣΤΥΛΟ							
a/a	Τοίχιο	ELEMENT στο FOFLIB.	Από ELEMENT στο FOFLIB.	M <sub>T</sub> (tm)	Τοίχιο	ELEMENT στο FLIB	Από ELEMENT στο FOFLIB	M <sub>T</sub> (tm)	Τοίχιο	ELEMENT στο FOFLIB.	Από ELEMENT στο FOFLIB	M <sub>T</sub> (tm)	Τοίχιο	ELEMENT στο FLIB.	Από ELEMENT στο FOFLIB	M <sub>T</sub> (tm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
1	Τοίχιο 20/100	DA	FTA	3.785	Τοίχιο 25/100	DA	DA	3.858	Τοίχιο 20/100	MA	DA	4.286	Τοίχιο 25/100	MA	MA	4.335
2		DB	FTB	3.669		DB	DB			MB	DB	4.205		MB	MB	
3		DC	FTC	3.508		DC	DC			MC	DC	4.088		MC	MC	
4		DD	FTD	3.474		DD	DD			MD	DD	4.064		MD	MD	
5		DE	FTE	3.396		DE	DE			ME	DE	4.005		ME	ME	
6		DST	FTST	3.288		DST	DST			MST	DST	3.920		MST	MST	
7		DZ	FTZ	2.809		DZ	DZ			MZ	DZ	3.556		MZ	MZ	
8		DH	FTH	2.628		DH	DH			MH	DH	3.391		MH	MH	
9		DTH	FTTH	2.373		DTH	DTH			MTH	DTH	3.139		MTH	MTH	
10		DI	FTI	2.155		DI	DI			MI	DI	2.913		MI	MI	
11		DIA	FTIA	2.007		DIA	DIA			MIA	DIA	2.747		MIA	MIA	
12		DIB	FTIB	1.824		DIB	DIB			MIB	DIB	2.532		MIB	MIB	
13	Τοίχιο 20/140	DIC	FTIC	4.417	Τοίχιο 25/140	DIC	DIC	4.455	Τοίχιο 20/140	MIC	DIC	4.683	Τοίχιο 25/140	MIC	MIC	4.705
14		DID	FTID	4.342		DID	DID			MID	DID	4.640		MID	MID	
15		DIE	FTIE	4.226		DIE	DIE			MIE	DIE	4.571		MIE	MIE	
16		DIST	FTIST	4.227		DIST	DIST			MIST	DIST	4.571		MIST	MIST	
17		DIZ	FTIZ	4.167		DIZ	DIZ			MIZ	DIZ	4.535		MIZ	MIZ	
18		DIH	FTIH	4.076		DIH	DIH			MIH	DIH	4.478		MIH	MIH	
19		DITH	FTITH	3.781		DITH	DITH			MITH	DITH	4.287		MITH	MITH	
20		DK	FTK	3.619		DK	DK			MK	DK	4.175		MK	MK	
21		DKA	FTKA	3.358		DKA	DKA			MKA	DKA	3.983		MKA	MKA	
22		DKB	FTKB	3.168		DKB	DKB			MKB	DKB	3.833		MKB	MKB	
23		DKC	FTKC	2.990		DKC	DKC			MKC	DKC	3.685		MKC	MKC	
24		DKD	FTKD	2.745		DKD	DKD			MKD	DKD	3.468		MKD	MKD	
25	Τοίχιο 20/200	DKE	FTKE	4.751	Τοίχιο 25/200	DKE	DKE	4.766	Τοίχιο 20/200	MKE	DKE	4.868	Τοίχιο 25/200	MKE	MKE	4.876
26		DKST	FTKST	4.712		DKST	DKST			MKST	DKST	4.848		MKST	MKST	
27		DKZ	FTKZ	4.647		DKZ	DKZ			MKZ	DKZ	4.813		MKZ	MKZ	
28		DKH	FTKH	4.662		DKH	DKH			MKH	DKH	4.821		MKH	MKH	
29		DKTH	FTKTH	4.627		DKTH	DKTH			MKTH	DKTH	4.803		MKTH	MKTH	
30		DL	FTL	4.569		DL	DL			ML	DL	4.771		ML	ML	
31		DLA	FTLA	4.428		DLA	DLA			MLA	DLA	4.684		MLA	MLA	
32		DLB	FTLB	4.327		DLB	DLB			MLB	DLB	4.627		MLB	MLB	
33		DLC	FTLC	4.142		DLC	DLC			MLC	DLC	4.517		MLC	MLC	
34		DLD	FTLD	4.038		DLD	DLD			MLD	DLD	4.449		MLD	MLD	
35		DLE	FTLE	3.893		DLE	DLE			MLE	DLE	4.356		MLE	MLE	
36		DLST	FTLST	3.667		DLST	DLST			MLST	DLST	4.203		MLST	MLST	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)

-5-

ΤΥΠΟΣ  $T_3 - T_{01 \times 10}$  20/120 και 20/180

34

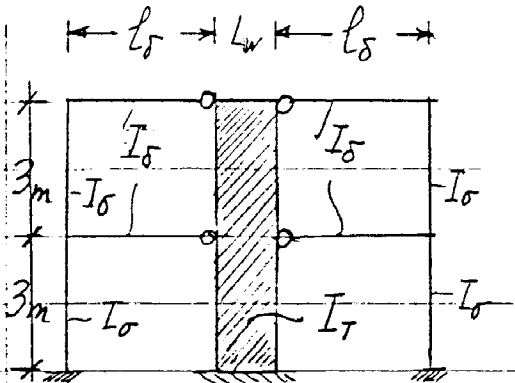


$T_{01 \times 10}$	20/120	0.0288 m <sup>4</sup>	$A_T$ 0.24 m <sup>2</sup>
	20/180	0.0972 m <sup>4</sup>	0.36 m <sup>2</sup>
συγκοι	25/25	$I_\sigma$ 0.00033 m <sup>4</sup>	$A_\sigma$ 0.0625 m <sup>2</sup>
	40/40	0.00213 m <sup>4</sup>	0.1600 m <sup>2</sup>
δοκας	25/40	$I_\delta$ 0.00185 m <sup>4</sup>	$A_\delta$ 0.13 m <sup>2</sup>
	20/60	0.00657 m <sup>4</sup>	0.2064

		$I_T$ (m <sup>4</sup> )	$A$ (m <sup>2</sup> )	$I_\delta$ (m <sup>4</sup> )	$A_\delta$ (m <sup>2</sup> )	$I_\sigma$ (m <sup>4</sup> )	$A_\sigma$ (m <sup>2</sup> )	$l_\delta$ (m)	$M_T$ (t <sub>m</sub> )
μικρός τοίχιος	$L_w = 120$ cm	0.0288	0.24	0.00033	0.0625	0.00185	0.13	6.5	3.790
	"	"	"	"	"	"	"	5.0	3.715
	"	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	3.611
	"	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	3.575
	"	"	"	"	"	"	"	5.0	
	"	"	"	0.00033	0.0625	0.0066	0.2064	3.5	3.447
	"	"	"	0.00213	0.1600	0.00185	0.13	6.5	2.646
	"	"	"	"	"	"	"	5.0	2.497
	"	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	2.303
	"	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	2.080
μικρός τοίχιος	$L_w = 180$ cm	0.0288	0.24	0.00213	0.1600	0.0066	0.2064	3.5	1.853
	"	0.0972	0.36	0.00033	0.0625	0.00185	0.13	6.5	4.515
	"	"	"	"	"	"	"	5.0	4.472
	"	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	4.405
	"	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	4.401
	"	"	"	"	"	"	"	5.0	4.365
	"	"	"	0.00033	0.0625	0.0066	0.2064	3.5	4.302
	"	"	"	0.00213	0.1600	0.00185	0.13	6.5	3.828
	"	"	"	"	"	"	"	5.0	3.700
	"	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	3.507
μικρός τοίχιος		"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	3.307
		"	"	"	"	"	"	5.0	3.184
		0.0972	0.36	0.00213	0.1600	0.0066	0.2064	3.5	3.012

TV1702 T<sub>2</sub> - Τοίχιο 20/120 και 20/180

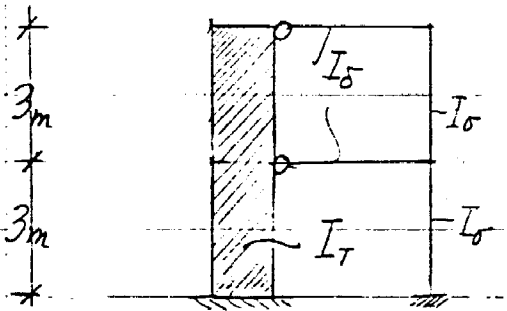
		$I_T$	$A_T$
Τοίχιο	20/120	0.0288 m <sup>4</sup>	0.24 m <sup>2</sup>
	20/180	0.0972 m <sup>4</sup>	0.36 m <sup>2</sup>
		$I_\sigma$	$A_\sigma$
αυχίο	25/25	0.00033 m <sup>4</sup>	0.0625 m <sup>2</sup>
	40/40	0.00213 m <sup>4</sup>	0.1600 m <sup>2</sup>
		$I_\delta$	$A_\delta$
δολιχό	25/40	0.00185 m <sup>4</sup>	0.13 m <sup>2</sup>
	20/60	0.00657 m <sup>4</sup>	0.2064



	$I_T$ (m <sup>4</sup> )	$A_T$ (m <sup>2</sup> )	$I_\sigma$ (m <sup>4</sup> )	$A_\sigma$ (m <sup>2</sup> )	$I_\delta$ (m <sup>4</sup> )	$A_\delta$ (m <sup>2</sup> )	$\rho_\delta$ (m)	$M_T$ (tm)
L <sub>w</sub> = 120 cm	0.0288	0.24	0.00033	0.0625	0.00185	0.13	6.5	4.169
	"	"	"	"	"	"	5.0	4.074
	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	3.936
	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	3.923
	"	"	"	"	"	"	5.0	
	"	"	0.00033	0.0625	0.0066	0.2064	3.5	3.750
	"	"	0.00213	0.1600	0.00185	0.13	6.5	3.370
	"	"	"	"	"	"	5.0	3.191
	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	2.921
	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	2.709
L <sub>w</sub> = 180 cm	0.0288	0.24	0.00213	0.1600	0.0066	0.2064	3.5	2.316
	0.0972	0.36	0.00033	0.0625	0.00185	0.13	6.5	4.677
	"	"	"	"	"	"	5.0	4.629
	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	4.551
	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	4.564
	"	"	"	"	"	"	5.0	4.522
	"	"	0.00033	0.0625	0.0066	0.2064	3.5	4.454
	"	"	0.00213	0.1600	0.00185	0.13	6.5	4.275
	"	"	"	"	"	"	5.0	4.155
	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	3.945
μνημό	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	3.816
	"	"	"	"	"	"	5.0	3.657
	0.0972	0.36	0.00213	0.1600	0.0066	0.2064	3.5	3.419

ΤΥΠΟΣ  $T_1$  - Τοίχιο 20/120 και 20/180

$\rightarrow L_W \leftarrow l_5 \rightarrow$



	$I_T$	$A_T$
20/120	0.0288 m <sup>4</sup>	0.24 m <sup>2</sup>
20/180	0.0972 m <sup>4</sup>	0.36 m <sup>2</sup>
	$I_5$	$A_5$
25/25	0.00033 m <sup>4</sup>	0.0625 m <sup>2</sup>
40/40	0.00213 m <sup>4</sup>	0.1600 m <sup>2</sup>
	$I_6$	$A_6$
25/40	0.00185 m <sup>4</sup>	0.13 m <sup>2</sup>
20/60	0.00657 m <sup>4</sup>	0.2064

	$I_T$ (m <sup>4</sup> )	$A_T$ (m <sup>2</sup> )	$I_5$ (m <sup>4</sup> )	$A_5$ (m <sup>2</sup> )	$I_6$ (m <sup>4</sup> )	$A_6$ (m <sup>2</sup> )	$l_5$ (m)	$M_T$ (tm)
L <sub>W</sub> = 120 cm	0.0288	0.24	0.00033	0.0625	0.00185	0.13	6.5	4.485
	"	"	"	"	"	"	5.0	4.399
	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	4.260
	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	4.309
	"	"	"	"	"	"	5.0	
	"	"	0.00033	0.0625	0.0066	0.2064	3.5	4.111
	"	"	0.00213	0.1600	0.00185	0.13	6.5	3.939
	"	"	"	"	"	"	5.0	3.759
	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	3.459
	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	
L <sub>W</sub> = 180 cm	0.0972	0.36	0.00033	0.0625	0.00185	0.13	6.5	4.804
	"	"	"	"	"	"	5.0	4.761
	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	4.683
	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	4.728
	"	"	"	"	"	"	5.0	4.685
	"	"	0.00033	0.0625	0.0066	0.2064	3.5	4.609
	"	"	0.00213	0.1600	0.00185	0.13	6.5	4.564
	"	"	"	"	"	"	5.0	4.456
	"	"	"	"	0.00185	0.13	3.5	4.249
	"	"	"	"	0.0066	0.2064	6.5	
L <sub>W</sub> = 200 cm	"	"	"	"	"	"	5.0	
	0.0972	0.36	0.00213	0.1600	0.0066	0.2064	3.5	3.795