



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ**

**ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΜΙΚΡΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΚΑΙ ΤΥΠΙΚΗ ΕΠΙΛΥΣΗ ΕΝΟΣ ΟΧΕΤΟΥ ΚΑΙ ΕΝΟΣ  
ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ**

**ΦΟΙΤΗΤΕΣ**

**ΚΑΝΙΩΡΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ  
ΝΤΕΛΙΚΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ**

**ΗΛΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ(επιβλέπων καθηγητής)  
ΠΕΡΔΙΚΑΡΗΣ ΦΙΛΙΠΠΟΣ  
ΜΠΟΤΖΩΡΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.:	4846/1
Ημερ. Εισ.:	08-10-2007
Δωρεά:	Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός:	ΠΤ – ΠΜ
	2006
	KAN

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή**

1.1 Παρουσίαση του θέματος της διπλωματικής.....	2
1.2 Σκοπός.....	3

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Τοίχος αντιστήριξης**

2.1 Γενικά.....	4
2.2 Υλικά και τύποι στοιχείων κατασκευής.....	4
2.2.1 Σκυροδέματα.....	5
2.2.2 Αρμοί διαστολής και αρμοί κατασκευής.....	6
2.2.3 Θεμελιώσεις.....	7
2.2.4 Επιχώσεις.....	7
2.2.5 Απαιτήσεις χαλαρού οπλισμού σκυροδέματος.....	9
2.3 Κανονισμοί.....	9
2.4 Επίλυση.....	11
2.4.1 Χωρίς σεισμό.....	12
2.4.2 Με σεισμό.....	21

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Κιβωτοειδής οχετός**

3.1 Γενικά.....	33
3.2 Υλικά και τύποι στοιχείων κατασκευής.....	34
3.2.1 Σκυροδέματα.....	34
3.2.2 Αρμοί διαστολής και αρμοί κατασκευής.....	34
3.2.3 Θεμελιώσεις.....	34
3.2.4 Απαιτήσεις χαλαρού οπλισμού σκυροδέματος.....	34
3.3 Κανονισμοί.....	35
3.4 Επίλυση.....	36

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ**

# **1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

## **1.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΘΕΜΑΤΟΣ**

Το αντικείμενο της διπλωματικής μας εργασίας είναι η μελέτη - διαστασιολόγηση μικρών τεχνικών έργων και ο προϋπολογισμός τους.

Συγκεκριμένα στη συνέχεια θα γίνει μία πλήρης μελέτη για έναν κιβωτοειδή οχετό με εσωτερικές διαστάσεις 6,00m x 5,00m(ο οποίος με βάση τους χαρακτηρισμούς των πρότυπων σχεδίων της Εγνατίας είναι ο Κ 6-5) με ύψος επιχώματος 5,00m. Επίσης θα ακολουθήσει μία μελέτη για έναν τοίχο αντιστήριξης χωρίς αντηρίδες ύψους 5,00m.

Αφού ολοκληρωθούν οι μελέτες και προσδιοριστεί ο απαιτούμενος οπλισμός χάλυβα και σκυροδέματος θα συνταχθεί ο προϋπολογισμός τους. Τέλος θα γίνει μία προσπάθεια ερμηνείας των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν μέσω σύγκρισης με τις αντίστοιχες πρότυπες μελέτες της ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ Α.Ε τις οποίες έχουμε κατηγοριοποιήσει ανάλογα με την κατηγορία εδάφους και το ύψος επιχώματος(όσον αφορά τους οχετούς) και ανάλογα την κλίση  $i$  του επιχώματος και την επιτρεπόμενη τάση(όσον αφορά τους τοίχους αντιστήριξης).Οι πίνακες αυτοί θα σχολιαστούν και θα παρατεθούν στη συνέχεια.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφέρουμε ότι ως μικρά ορίζονται τα τεχνικά έργα με ελαφρύ ορθό άνοιγμα μικρότερο ή ίσο των 6,00m. Τεχνικά κυκλικής διατομής με διάμετρο μικρότερη του ενός μέτρου θεωρούνται σωληνωτοί οχετοί αντιστήριξης μέχρι και 8,0m ύψους.

Τα μικρά τεχνικά είναι συνήθως οχετοί ή διαβάσεις μικρών οχημάτων ή και πεζοδιαβάσεις ανεξαρτήτου μήκους. Τεχνικό έργο μικρού ανοίγματος για τη γεφύρωση μικρών ρεμάτων ή για την παροχέτευση ομβρίων, κατασκευαζόμενο εγκάρσια προς την υπό μελέτη οδό. Όσον αφορά τις κατασκευές αντιστήριξης χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο σε περιπτώσεις κατάλυσης της εδαφικής συνέχειας από μία εκσκαφή κάτω από την υπάρχουσα εδαφική επιφάνεια, όπως λ.χ. στην διάνοιξη δρόμων, όταν για ειδικούς λόγους γίνεται απαγορευτική η μόρφωση πρανών.

Τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε ότι οι κατασκευές αντιστήριξης γίνονται περίπου αναγκαίες στην σταθεροποίηση και προστασία φυσικών πρανών που παρουσιάζουν κινηματική αστάθεια.

## 1.2 ΣΚΟΠΟΣ

Ο στόχος μας μέσα από αυτή τη διπλωματική εργασία είναι να κατανοήσουμε πρώτα εμείς τη διαδικασία που ακολουθείται για να γίνει μία διαστασιολόγηση ενός τοίχου αντιστήριξης και ενός κιβωτοειδούς οχετού και στη συνέχεια να δώσουμε τη δυνατότητα σε όποιον επιθυμεί να ανατρέξει και να δει τη διαδικασία αυτή. Πιστεύουμε ότι είναι μία πρακτική εφαρμογή που είναι απαραίτητη για έναν μηχανικό ο οποίος θα χρειαστεί να κάνει μία τέτοιου είδους μελέτη και δεν θα έχει κάποιο λογισμικό να χρησιμοποιήσει.

Επιπλέον δίνουμε την ευκαιρία μέσω της κατηγοριοποίησης των πρότυπων της ΕΓΝΑΤΙΑΣ για μία γρήγορη και ακριβής εκτίμηση των διαστάσεων που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ανάλογα με την κατηγορία του εδάφους και το ύψος του επιχώματος για τον οχετό και τη κλίση επίχωσης I και τις επιτρεπόμενες τάσεις για τον τοίχο αντιστήριξης.

Τέλος παρουσιάζουμε ένα συγκεντρωτικό πίνακα που περιλαμβάνει εκτός από τους οπλισμούς, το συνολικό βάρος τους και μία προμέτρηση του άοπλου και του οπλισμένου σκυροδέματος οπότε μπορούμε να κάνουμε έναν σύντομο προϋπολογισμό του έργου.

## **2. ΤΟΙΧΟΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ**

### **2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Ως τοίχος αντιστήριξης νοείται κάθε τεχνικό έργο που υποστηρίζει ένα επίχωμα ύψους μεγαλύτερου από 0,50m πάνω από τη στάθμη επιχώματος ή από το φυσικό έδαφος που βρίσκεται σε άμεση επαφή με την όψη του.

Οι Τοίχοι Αντιστήριξης μπορεί να έχουν διάφορες μορφές και να είναι κατασκευασμένοι με διάφορες μεθοδολογίες και υλικά κατασκευής, τρόπους θεμελίωσης κλπ. Έτσι, οι τοίχοι αντιστήριξης μπορεί να είναι, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, βαρύτητας, μορφής ανεστραμμένου T ή L, αντηριδωτοί, πασσαλότοιχοι, διαφραγματικοί, συνδυασμοί αυτών και η ελάχιστη διάρκεια για την οποία μελετούνται είναι 100 έτη.

Η επιλογή του κατάλληλου τύπου κατασκευής θα γίνεται με βάση τη θεώρηση διαφόρων κριτηρίων, όπως:

- Ελαχιστοποίηση της συνολικής δαπάνης κατά τη διάρκεια ζωής
- Η μορφή κατασκευής που επιλέγεται θα λαμβάνει υπόψη τη γειτνίαση με άλλα έργα, ιδιοκτησίες και εγκαταστάσεις, ώστε να μπορεί να εκτελεσθεί το έργο χωρίς να τεθούν σε κίνδυνο η ασφάλεια, η ακεραιότητα και η κανονική λειτουργία αυτών.
- Η θέση, μορφή και προβλεπόμενες μέθοδοι κατασκευής θα λαμβάνουν υπόψη τους περιορισμούς που επιβάλλονται από τα όρια της απαλλοτρίωσης ή/και τις άδειες που περιορίζουν η χρήση της.
- Οι μέθοδοι κατασκευής που θα προβλέπονται στις μελέτες θα είναι κατάλληλες ώστε θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα διευκόλυνσης της τοποθέτησης και της συμπύκνωσης των υλικών.

### **2.2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Τηρουμένων των σχετικών απαιτήσεων όσον αφορά στους τύπους των στοιχείων κατασκευής, θα πρέπει να τηρούνται και τα ακόλουθα:

### 2.2.1. Σκυροδέματα

- Οι από οπλισμένο σκυρόδεμα τοίχοι αντιστήριξης θα κατασκευάζονται εξ ολοκλήρου (κορμοί, επιστέψεις, θεμέλια) από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας B25
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας ανώτερης του B25 θα χρησιμοποιείται εφόσον προκύπτουν λόγοι διαστασιολόγησης από γεωμετρικούς ή άλλους περιορισμούς.
- Οι πάσσαλοι, όπου χρησιμοποιούνται, καθώς και οι κεφαλόδεσμοί τους, θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα ποιότητας B25 ή ανώτερης. Οι μεταλλικοί πάσσαλοι αποκλείονται.
- Κάτω από τα θεμέλια των τοίχων θα κατασκευάζεται υποχρεωτικά εξομαλυντική στρώση από σκυρόδεμα κατηγορίας B10 ελάχιστου πάχους 10cm.
- Η σκυροδέτηση θα γίνεται απαραίτητα με τη χρήση πλευρικών ξυλοτύπων, αποκλειόμενης κάθε περίπτωσης σκυροδέτησης σε επαφή με το μέτωπο εκσκαφής.

\*Σύμφωνα με εφημερίδα κυβερνήσεως §12.3:

- Η περιεκτικότητα τσιμέντου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από  $350\text{kg/m}^3$  για σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου 31,5 ή 1'' και  $400\text{kg/m}^3$  για σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου 16 ή 1/2''
- Ο λόγος N/T δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,58 για περιεκτικότητα τσιμέντου  $350\text{kg/m}^3$  και το 0,50 για περιεκτικότητα τσιμέντου  $400\text{kg/m}^3$
- Η συμπίκνωση πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και η συντήρηση να αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση και να διαρκεί τουλάχιστον 14 ημέρες.

Οπότε εμείς στην επίλυση μας για να είμαστε υπέρ της ασφαλείας χρησιμοποιήσαμε στην επίλυση μας σκυρόδεμα C20/25.



### **2.2.2. Αρμοί Διαστολής και Αρμοί Κατασκευής**

Οι αρμοί διαστολής και αρμοί κατασκευής στους τοίχους αντιστήριξης θα σχεδιάζονται σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και τις συμπληρωματικές απαιτήσεις των επομένων παραγράφων.

Η μελέτη θα πρέπει να επιτρέπει την τοποθέτηση των αρμών διαστολής και κατασκευής κατά τρόπο ώστε να συμπίπτουν με τα χαρακτηριστικά τελειώματος και τις σκωτίες. Οι οριζόντιοι αρμοί διαστολής θα πρέπει να αποφεύγονται.

#### **2.2.2.1. Αρμοί Διαστολής**

Ο σχεδιασμός των έργων αντιστήριξης θα γίνεται κατά τρόπο που να επιτρέπονται οι μετακινήσεις από τις επιδράσεις της θερμοκρασίας και της συστολής εκ πήξεως. Στα σημεία που προβλέπονται αρμοί διαστολής τόσο μεταξύ τμημάτων τοίχων αντιστήριξης όσο και μεταξύ τοίχων αντιστήριξης και ακροβάθρων ή πτερυγίων ακροβάθρων, αυτοί θα είναι ευθύγραμμοι και κατακόρυφοι και θα επεκτείνονται σε όλο το ύψος του τοίχου, συμπεριλαμβανομένου του πεδύλου. Η απόσταση μεταξύ δύο αρμών διαστολής, ή μεταξύ ενός αρμού και του άκρου του ακροβάθρου, δεν πρέπει γενικά να υπερβαίνει τα 14m.

Όλοι οι αρμοί τοίχων αντιστήριξης θα πρέπει να στεγανοποιούνται με στεγανωτική ταινία PVC του εμπορίου που θα στερεώνεται στο πίσω μέρος του αρμού, όπου είναι δυνατόν, και που θα έχει την ικανότητα να αναλάβει τις μετακινήσεις σχεδιασμού του αρμού. Οι στεγανωτικές ταινίες δεν θα τοποθετούνται σε ορατές όψεις ή σε όψεις πάνω στις οποίες τρέχουν νερά.

Ο οπλισμός θα διαμορφώνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής επικάλυψη με σκυρόδεμα μεταξύ των ενσωματωμένων στοιχείων του αρμού και των παρακείμενων ράβδων. Οι αρμοί θα σφραγίζονται με χρήση κατάλληλου ανθεκτικού σφραγίσματος χρώματος αναλόγου προς τις παρακείμενες επιφάνειες σκυροδέματος.

#### **2.2.2.2 Αρμοί Κατασκευής (διακοπής εργασίας)**

Οι αρμοί κατασκευής στους τοίχους αντιστήριξης θα σχεδιάζονται σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και τις συμπληρωματικές απαιτήσεις των επόμενων υποπαραγράφων.

Οι οριζόντιοι ή/και κατακόρυφοι αρμοί κατασκευής στον κορμό των τοίχων, πρέπει να αποφεύγονται. Όταν η πρόβλεψή τους επιβάλλεται από τον όγκο του προς διάστρωση σκυροδέματος, θα παίρνεται φροντίδα να συμπίπτουν με σκωτίες στην πρόσοψη του κορμού με τη διατομή που δίνεται στις αντίστοιχες προδιαγραφές για τις κατακόρυφες σκωτίες. Όταν η διακοπή της σκυροδέτησης μπορεί να είναι μικρότερη των 15 ωρών, συνιστάται η χρήση πρόσμικτου επιβραδυντικού πήξης.



Η πάνω επιφάνεια των αρμών κατασκευής θα μορφώνεται πάντοτε αδρή. Στις περιπτώσεις κατά τις οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν αρμοί κατασκευής σε έργα που αντιστηρίζουν νερό ή κορεσμένη επίχωση (κάτω από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα), θα χρησιμοποιούνται συστήματα στεγάνωσης του εμπορίου ανάλογα με εκείνα που περιγράφονται στην παράγραφο 2.2.2.1 για αρμούς διαστολής. Η μελέτη του οπλισμού θα πρέπει να επιτρέπει την κατασκευή του τοίχου σε διαστρώσεις κατάλληλου μεγέθους, κατά τρόπο ώστε να περιορίζονται οι επιδράσεις της θερμοκρασίας και της συστολής από πήξη. Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι κύριοι κατασκευαστικοί αρμοί θα πρέπει να παρουσιάζονται στα σχέδια διάταξης του οπλισμού κατά το στάδιο της οριστικής μελέτης και θα πρέπει να δείχνονται και να προσδιορίζονται ανάλογα οι ποσότητες οπλισμού.

### 2.2.3. Θεμελιώσεις

- Το ελάχιστο βάθος θεμελίωσης θα είναι 0,80m από την τελική στάθμη διαμορφώσεων μπροστά στο πέδιλο.
- Κατά τη διαμόρφωση της επιφάνειας θεμελίωσης θα τηρούνται επίσης οι προδιαγραφές σχετικά με την αφαίρεση του επιφανειακού στρώματος φυτικών γαιών και χαλαρών κλπ.

### 2.2.4. Επιχώσεις

- (1) Η επίχωση πίσω από τους τοίχους που αντιστηρίζουν "σημαντικά συγκοινωνιακά έργα" θα γίνεται ως ακολούθως:

#### **(α) Επίχωση πλάτους $b > 3,00\text{m}$**

Για το σύνολο ή τμήμα της επίχωσης πίσω από τους τοίχους, όπου το πλάτος  $b$  (μεταξύ της πίσω όψης του τοίχου και της παρειάς της εκσκαφής ή του άλλου άκρου του επιχώματος) είναι  $b > 3,00\text{m}$ , η επίχωση θα γίνεται προϊόντα εκσκαφών κατάλληλα για την κατασκευή επιχωμάτων και οι συνθήκες συμπίκνωσης θα αναφέρονται στην κατασκευή κανονικού επιχώματος (συνήθους ή με αυξημένο βαθμό συμπίκνωσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του υπολοίπου επιχώματος).

#### **(β) Επίχωση πλάτους $b \leq 3,00\text{m}$**

Για το σύνολο ή τμήμα της επίχωσης όπου το πλάτος είναι  $b \leq 3,00\text{m}$ , η επίχωση θα γίνεται με "μεταβατικά έργα" ή "μεταβατικά επιχώματα", όπως αυτά ορίζονται ακολούθως:

- Λιθορριπές

- Κατεργασμένο Θραυστό Αμμοχάλικο (Κ.Θ.Α.) με τσιμέντο, σύμφωνα με τις ισχύουσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
  - Σταθεροποιημένο Εδαφικό Υλικό (Σ.Ε.Υ.) με τσιμέντο, σύμφωνα με τις ισχύουσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
  - Σκυρόδεμα κατηγορίας B5.
- (2) Η επίχωση πίσω από τους τοίχους (όπως παραπάνω) που αντιστηρίζουν λοιπά έργα πλην "σημαντικών συγκοινωνιακών έργων", μπορεί να γίνεται εξ ολοκλήρου με προϊόντα εκσκαφών κατάλληλα για την κατασκευή επιχωμάτων. Οι συνθήκες συμπύκνωσης στα τμήματα όπου το πλάτος  $b$  θα είναι  $b > 3,00\text{m}$  θα αντιστοιχούν σε συμπύκνωση κανονικού επιχώματος με οποιοδήποτε βαθμό συμπύκνωσης προδιαγράφεται για το υπόλοιπο κανονικό επίχωμα. Οι συνθήκες συμπύκνωσης για τμήματα όπου είναι  $b \leq 3,00\text{m}$ , θα αντιστοιχούν στη συμπύκνωση που προβλέπεται για επίχωση "περιοχής πάνω από τη ζώνη αγωγού", σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο της Τ.Σ.Υ.
- (3) Ως "σημαντικά συγκοινωνιακά έργα" για τις ανάγκες της παραγράφου θεωρούνται:
- Αυτοκινητόδρομοι
  - Κλάδοι κόμβων (υπεραστικού ή αστικού τύπου)
  - Υπεραστικές οδοί κατηγορίας AV ή Γ<sub>4</sub> και ανώτερης
  - Αστικές οδοί λειτουργικής κατάταξης συλλεκτήριας οδού και ανώτερης
  - Σιδηροδρομικές γραμμές
- (4) Τεχνικά έργα αντιστήριξης που επιχώνονται θα πρέπει να περιλαμβάνουν συστήματα αποστράγγισης που συντηρούνται εύκολα, ώστε να αποφεύγεται η ανάπτυξη σημαντικών υδροστατικών πιέσεων στην αντιστηριζόμενη επίχωση.

## **2.2.5 Απαιτήσεις χαλαρού οπλισμού σκυροδέματος**

### **2.2.5.1. Ελάχιστη διάμετρος και μέγιστη απόσταση ράβδων**

Η ελάχιστη διάμετρος χαλαρών οπλισμών σκυροδέματος είναι 10mm και η μέγιστη απόσταση ράβδων 20cm. Τούτο δεν ισχύει για τον οπλισμό μονταρίσματος, όπως τα άγκιστρα S κλπ.

Για πλέγματα οπλισμού, το άνοιγμα βροχίδας θα είναι  $\leq 150\text{mm}$  και η διάμετρος των ράβδων  $\geq 6\text{mm}$ .

### **2.2.5.2. Ελάχιστος οπλισμός**

Όλες οι παρειές των στοιχείων της κατασκευής θα οπλίζονται με οπλισμό και στις δύο κατευθύνσεις. Κάθε παρειά θα οπλίζεται ανά κατεύθυνση με ελάχιστον οπλισμό 0,06% της επιφάνειας σκυροδέματος, αλλά τουλάχιστον  $\Phi 10\text{mm}$  ανά 20cm, ή με πλέγμα της ίδιας επιφάνειας χάλυβα.

Ο ελάχιστος οπλισμός θα τίθεται σε όλους τους αρμούς διακοπής εργασίας, εκτός αν απαιτείται περισσότερος για στατικούς λόγους.

### **2.2.5.3. Επικάλυψη οπλισμών**

Γενικά, η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμών θα είναι 4cm και η ονομαστική επικάλυψη 4,5cm. Σε περίπτωση επαφής του σκυροδέματος με το έδαφος η ελάχιστη επικάλυψη θα είναι 5cm και η ονομαστική 5,5cm.

## **2.3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Σύμφωνα με την εγκύκλιο Ε-26 ( Αθήνα 30-06-2005) είχε αποφασιστεί :

1. Από 1-1-2006 θα ισχύουν αποκλειστικά οι κανονισμοί DIN FACHBERICHTE για τις μελέτες τεχνικών συγκοινωνιακών έργων.
2. Παρατείνουμε μέχρι την 31-12-2005, για όλες τις μελέτες Συγκοινωνιακών Τεχνικών Έργων σ' όλη την επικράτεια, την ισχύ των Γερμανικών Κανονισμών (DIN) με τις τελευταίες εκδόσεις τους, που είχαν εκδοθεί και ίσχυαν μέχρι την 1-11-2003, σύμφωνα με την Α144/75 Εγκύκλιο του τότε ΥΔΕ.
3. Στο χρονικό διάστημα αυτό θα ισχύουν οι κανονισμοί DIN. FACHBERICHTE και θα γίνονται αποδεκτοί κατά την σύνταξη των μελετών Τεχνικών Συγκοινωνιακών Έργων παράλληλα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.
4. Εξακολουθεί η ισχύς της Ε39/99/24-12-99 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Όμως στις 17-03-2006 σύμφωνα με την ΕΓΚΥΚΛΙΟ 9 η οποία είναι η διόρθωση της Ε 26 αποφασίστηκε ότι:

- 1) Διατηρούμε την ισχύ των DIN F.BER όπως ισχύουν από 1-1-06 με βάση την απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΜΕΟ/γ/ο/312/30-6-05 (Εγκύκλιος Ε26/05).
- 2) Επαναφέρουμε παράλληλα με τα παραπάνω την ισχύ των Γερμανικών Κανονισμών DIN (περιόδου χρήσεως στη χώρα μας έως και 2005 με βάση την Εγκύκλιο Α144/75) και για όσο το δυνατόν μικρότερο χρονικό διάστημα κριθεί αναγκαίο, μέχρι την άρση των αναφερομένων στο αιτιολογικό σκεπτικό της παρούσας απόφασης δυσχερειών, και όχι πέραν από τις 31-3-2007.
- 3) Τα παραπάνω ισχύουν τόσο για τις τρέχουσες συμβάσεις Μελετών όσο και για τις νέες που πρόκειται να υπογραφούν όσο ισχύει η παρούσα απόφαση.

Έτσι οι κανονισμοί οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν για την επίλυση του τοίχου αντιστήριξης είναι οι παρακάτω:

DIN 1045 : οπλισμένο και άοπλο σκυρόδεμα

DIN 1072 : φορτίσεις γεφυρών και οδογεφυρών (κλάση 60/30)

DIN 1075 : ολόσωμες γέφυρες, υπολογισμός και κατασκευή

DIN 1055 : φορτία

DIN 1054 : θεμελιώσεις, επιτρεπόμενες φορτίσεις εδαφών

DIN 4018 : υπολογισμός κατανομής πίεσης εδάφους

DIN 4019 : υπολογισμός καθιζήσεων

DIN 4085 : πλευρικές ωθήσεις γαιών

NEAK : Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός

2.4. ΕΠΙΛΥΣΗ

Για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία της επίλυσης κάναμε τις εξής παραδοχές :

Φ.Βάρος επίχωσης :	18	Γωνία έδρασης (φ) :	13,33
Γωνία εσωτ (δ) :	10	Συνοχή έδρασης (c) :	26,67
Συνοχή εσωτ (c) :	0	Βάρος οπλ.σκυροδέματος :	24
Φ.Βάρος εξωτ. επίχωσης :	18	Κλίση τοίχου (β) :	0
Γωνία εξωτ (δ) :	0	Γωνία εσωτ (φ) :	30
Συνοχή εξωτ (c) :	10	Γωνία εξωτ (φ) :	20

Πίνακας 2.4.1

Οι παραπάνω παραδοχές έγιναν για να μπορέσουμε να συγκρίνουμε την δική μας μελέτη με την πρότυπη μελέτη της ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ στην οποία ανατέθηκε η μελέτη του συγκεκριμένου τοίχου συνεπώς αναγκάστηκε να προβεί σε μία γεωτεχνική μελέτη πριν την εκπόνηση του έργου αυτού. Στην συνέχεια με βάση κάποιες εμπειρικές διαστάσεις που δίνονται στο βιβλίο Γεωτεχνικές Κατασκευές του Σ.Δ.ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΥ για τους τοίχους αντιστήριξης, επιλέξαμε τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του τοίχου τα οποία είναι :

Ύψος τοίχου :	H =	3.5
Πάχος τοίχου (κορυφή) :	W =	0.3
Κλίση εδάφους :	α =	30
Βάθος θεμελίωσης :	D =	1.5
Πάχος πεδίου :	HB =	0.7
Μήκος εξοχής :	LT =	1.2
Πάχος τοίχου :	W' =	0.7
Μήκος εσοχής :	LH =	3.4

Πίνακας 2.4.2

Και απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα :

σχήμα 2.4.1

### 2.4.1. ΕΠΙΛΥΣΗ ΧΩΡΙΣ ΣΕΙΣΜΟ

Αρχικά θα πρέπει να κάνουμε έλεγχο του τοίχου σε ολίσθηση, ανατροπή και φέρουσα ικανότητα.

Σύμφωνα με τον Monopobe - Okabe ο συντελεστής ενεργητικών ωθήσεων δίνεται από τον τύπο :

$$Ka = \frac{\cos^2(\phi - \beta)}{\cos^2 \beta * \cos(\delta + \beta) * (1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) * \sin(\phi - i)}{\cos(\delta + \beta) * \cos(i - \beta)}})^2}$$

Και αντίστοιχα ο συντελεστής παθητικών ωθήσεων από τον τύπο :

$$K_P = \frac{\cos^2(\phi + \beta)}{\cos^2 \beta * \cos(\delta - \beta) * (1 - \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) * \sin(\phi + i)}{\cos(\delta - \beta) * \cos(i - \beta)}})^2}$$



Όπου οι τιμές  $\varphi$ ,  $\beta$ ,  $\delta$  και  $i$  δίνονται στον πίνακα 2.4.1  
Υπολογίστηκε ότι  $K\alpha = 0,76$  και  $K\rho = 4,37$ .

**Στη συνέχεια θα υπολογίσουμε ροπές ως προς το σημείο Α.**

$H' =$	6,97
$L =$	5,3

**ΕΠΙΧΩΣΗ 1**

Πλατος : $LH =$	3,4
Ύψος : $H+D-HB =$	4,3
$W1 : \varepsilon_1 \cdot \gamma =$	263,16
$x1 : LT+W'+LH/2 =$	3,6
$M1 : W1 \cdot X1 =$	947,376

**ΚΟΡΜΟΣ 3**

Πλατος : $W =$	0,3
Ύψος : $H+D-HB =$	4,3
$W3 : \varepsilon_3 \cdot \gamma =$	30,96
$x3 : LT+(W'-W)+W/2 =$	1,75
$M3 : W3 \cdot X3 =$	54,18

**ΒΑΣΗ 5**

Πλατος : $LT+W'+LH =$	5,3
Ύψος : $HB =$	0,7
$W5 : \varepsilon_5 \cdot \gamma =$	89,04
$x5 : 1/2 \cdot (LT+W'+LH) =$	2,65
$M5 : W5 \cdot X5 =$	235,956

**ΕΠΙΧΩΣΗ 2**

Πλατος : $LH =$	3,4
Ύψος : $x =$	1,97
$W2 : \varepsilon_2 \cdot \gamma =$	60,13
$x2 : LT+W'+2/3 \cdot LH =$	4,17
$M2 : W2 \cdot X2 =$	250,56

**ΚΟΡΜΟΣ 4**

Πλατος : $W'-W =$	0,4
Ύψος : $H+D-HB =$	4,3
$W4 : \varepsilon_4 \cdot \gamma =$	20,64
$x4 : LT+2/3 \cdot (W'-W) =$	1,47
$M4 : W4 \cdot X4 =$	30,272

**ΕΔΑΦΟΣ ΕΞΩΤ. 6**

Πλατος : $LT =$	1,2
Ύψος : $D-HB =$	0,8
$W6 : \varepsilon_6 \cdot \gamma =$	0
$x6 = 1/2 \cdot LT$	0,6
$M6 : W6 \cdot X6 =$	0

Πίνακας 2.4.3

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΩΘΗΣΕΩΝ

$$\sigma_h : H' \cdot \gamma \cdot K_a = 95,30$$

$$P_d : 1/2 \cdot \sigma_h \cdot H' = 331,87$$

$$\text{Ασκείται στο } 1/3 \cdot H' = 2,32$$

$$\text{Άρα } P_{dh} : P_d \cdot \cos \delta = 326,82$$

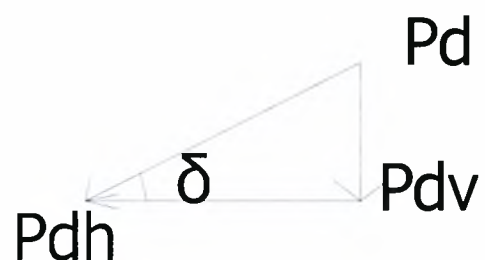
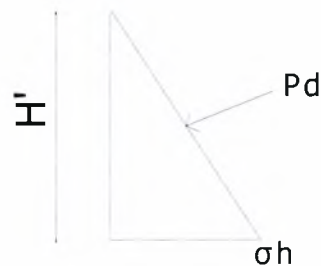
$$X_{P_{dh}} : 1/3 \cdot H' = 2,32$$

$$M_{P_{dh}} : X_{P_{dh}} \cdot P_{dh} = 758,78$$

$$\text{και } P_{dv} : P_d \cdot \sin \delta = 57,68$$

$$X_{P_{dv}} : LT + W' + LH = 5,30$$

$$M_{P_{dv}} : X_{P_{dv}} \cdot P_{dv} = 305,71$$



## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΩΘΗΣΕΩΝ

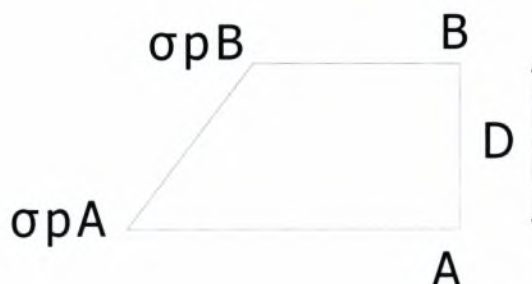
Οι παθητικές ωθήσεις δρουν σε όλο το μήκος D και σχηματίζουν γωνία  $\delta_{εξ} = 0^\circ$  με την οριζόντια.

Το  $K_p$  το υπολογίσαμε παραπάνω και είναι  $K_p = 4,37$ .

Οι παθητικές ωθήσεις υπολογίζονται από τον τύπο :

$$\sigma_p = \sigma_v \cdot K_p + 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_p}$$

Τις οποίες θα υπολογίσουμε στ θέση B όπου  $Z = 0$  άρα  $\sigma_v = 0$  και στη θέση A όπου  $Z = D$  άρα  $\sigma_v = \gamma \cdot D = 27$ . Οπότε θα έχουμε την εξής κατανομή :



Από τα παραπάνω υπολογίζουμε  $\sigma_{PA} = 159,79$  και  $\sigma_{PB} = 41,81$

Άρα  $P_R = (\sigma_{PA} + \sigma_{PB}) \cdot D/2 = 151,20$  και ασκείται στο  $1/3$  του ύψους  $1/3 \cdot D = 0,50m$ . Εδώ όμως  $\delta_{ex} = 0$  οπότε  $P_{Rh} = P_R$  και  $P_{Rv} = 0$ . Τελικά δηλαδή η ροπή λόγω της  $P_R$  είναι  $M_{PR} = 151,20 \cdot 0,50 = 75,60 \text{ KNm}$ .

	Πλάτος	Ύψος	$\gamma$	W	Ηαντιστ	Ηανατρ	Μοχλοβρα- χίονας	Ροπή Αντίστασης	Ροπή Ανατροπής
Επίχωση 1	3,40	4,30	18,00	263,16			3,60	947,38	
Επίχωση 2	3,40	1,97	18,00	60,13			4,17	250,56	
Κορμός 3	0,30	4,30	24,00	30,96			1,75	54,18	
Κορμός 4	0,40	4,30	24,00	20,64			1,47	30,27	
Βάση 5	5,30	0,70	24,00	89,04			2,65	235,96	
Έδαφος εξωτ. 6	1,20	0,80	0,00	0,00			0,60	0,00	
Pdh						326,82	2,32		758,78
Pdv				57,68			5,30	305,71	
Prh					151,20		0,50	75,60	
Prv				0,00			0,00	0,00	
S					265,06				
SUM				521,61	416,26	326,82		1899,65	758,78
N				521,61					

Πίνακας 2.4.4

❖ Όπου  $S$  είναι η αντίσταση τριβής στη βάση και υπολογίζεται από τον τύπο  $S = c \cdot L + N \cdot \tan \varphi$ .

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΟΛΙΣΘΗΣΗ

$$F_{sl} = \text{Ηαντιστ.} / \text{Ηανατρ.} = 416,26 / 326,82 = 1,27$$

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΑΝΑΤΡΟΠΗ

$$F_{an} = \text{Ροπή αντίστασης} / \text{Ροπή ανατροπής} = 1899,65 / 758,78 = 2,50$$

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΦΕΡΟΥΣΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

Η  $N$  είναι η αντίσταση των κατακορύφων δυνάμεων που υπολογίσαμε στο πίνακα 2.4.4 και ισούται με  $N = 521,61$ .

$$X = (\Sigma \text{Μαντιστ.} - \Sigma \text{Μανατρ.}) / N = (1899,65 - 758,78) / 521,61 = 2,19$$

Η εκκεντρότητα  $e = L/2 - X = 5,3/2 - 2,19 = 0,46$ .

Όσον αφορά τα μεμονομένα πέδιλα, η κατανομή των τάσεων υποτίθεται γραμμική και εφαρμόζονται οι παρακάτω τύποι :

$$\sigma_1 = \frac{\Sigma F_v}{L} * \left( 1 + \frac{6 * e}{L} \right)$$

$$\sigma_2 = \frac{\Sigma F_v}{L} * \left( 1 - \frac{6 * e}{L} \right)$$

$$\sigma_1 = 521,61/5,3 * (1 + 6 * 0,46/5,3) \text{ και } \sigma_2 = 521,61/5,3 * (1 - 6 * 0,46/5,3)$$

$$\sigma_1 = 149,98 \quad \text{και } \sigma_2 = 46,85$$

$$\sigma_{\text{αναφ.}} = (3\sigma_1 + \sigma_2)/4 = (3 * 149,98 + 46,85)/4$$

$$\sigma_{\text{αναφ.}} = 124,20$$

#### ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Υπολογίζεται σύμφωνα με την θεωρία του TERZAGHI από τον τύπο

$$q_u = c * N_c + q * N_q + 1/2 * \gamma * B * N_\gamma$$

για να βρούμε τους συντελεστές  $N_c$ ,  $N_q$  και  $N_\gamma$  έχουμε κάνει την παραδοχή ότι  $\phi_{\text{εδρ.}} = 13,33^\circ$  και με βάση τον πίνακα του Terzaghi παίρνουμε τις παρακάτω τιμές:

$$N_c = 11,8$$

$$N_q = 3,8$$

$$N_\gamma = 2,08 \text{ και προκύπτει } q_u = 516,52$$

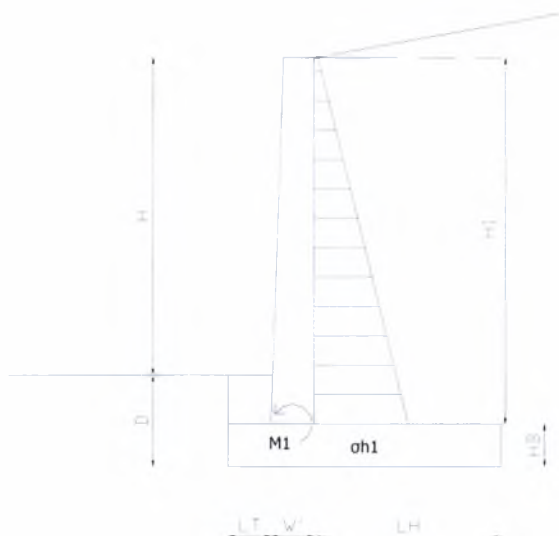
$$\sigma_{\text{επ.}} = (q_u - \gamma * D)/2 = (516,52 - 18 * 1,5)/2$$

$$\sigma_{\text{επ.}} = 244,76 > \sigma_{\text{αναφ.}}$$

Αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία των ελέγχων προχωράμε στους στατικούς υπολογισμούς του τοίχου.

## ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

α) Για να υπολογίσουμε τον οπλισμό κορμού λαμβάνουμε υπ' όψιν μας τις ενεργητικές ωθήσεις που ασκούνται σε ύψος H1 και βρίσκουμε την ροπή στήριξης M1.



σχήμα 2.4.2

Αναλυτικότερα  $sh1 = H1 * \gamma * K\alpha = 4,3 * 18 * 0,76 = 58,83$

$$M1 = 1/2 * sh1 * H1 * H1/3 = 0,5 * 58,83 * 4,3 * 4,3/3 = 181,30$$

Έχοντας βρεί την ροπή θα κάνουμε όπλιση του κορμού θεωρώντας ότι πακτώνεται στη βάση και λειτουργεί σαν πρόβολος.

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 181.30 / (1 * (0.7 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0.0322$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,033$$

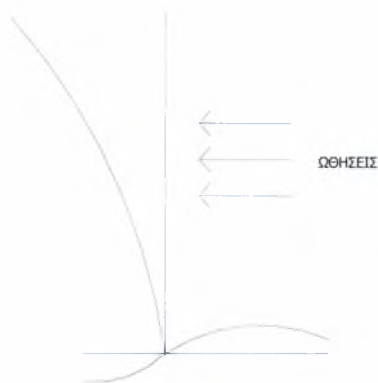
$$As = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.0323 \cdot 1 \cdot (0.7 - 0.05) \cdot 20 \cdot 1.15 / (500 \cdot 1.5)$$

$$A_s = 6,58 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.2.5 ο ελάχιστος οπλισμός είναι  $\Phi 10/20$   $A_{s_{\min}} = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$ . Ο μηχανισμός παραμόρφωσης για να γίνει κατανοητή η θέση των εφελκυστικών ινών είναι



σχήμα 2.4.3

Όπως φαίνεται από το σχήμα ο κύριος οπλισμός θα τοποθετηθεί από την εσωτερική πλευρά και θα είναι  **$\Phi 12/16 \text{ cm}$ . (6,79  $\text{cm}^2/\text{m}$ ).**

β) Για να υπολογίσουμε τον οπλισμό πέλματος (κάτω) λαμβάνουμε υπόψιν μας τις τάσεις του εδάφους που ασκούνται στο τμήμα ΑΓ (βλέπε σχ. 2.4.4) του πεδίου και βρίσκουμε την ροπή  $M_2$ .





$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 168,09 / (1 * (0.7 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,0298$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,03$$

$$As = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$As = 0.03 * 1 * (0.7 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5)$$

$$As = 5,98 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.2.5 ο ελάχιστος οπλισμός είναι  $\Phi 10/20$   $As_{\min} = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$ . Ο μηχανισμός παραμόρφωσης για να γίνει κατανοητή η θέση των εφελκυστικών ινών φαίνεται στο σχήμα 2.4.3 που προηγήθηκε.

Άρα ο κύριος οπλισμός θα τοποθετηθεί στην κάτω πλευρά και θα είναι  **$\Phi 12/16\text{cm}$ .(6,79  $\text{cm}^2/\text{m}$ ).**

γ) Για να υπολογίσουμε τον οπλισμό πέλματος (πάνω) λαμβάνουμε υπ' όψιν μας τη ροπή  $M1$  που έχουμε υπολογίσει για τον κορμό γιατί θεωρούμε ότι η ροπή που θα προέκυπτε λόγω των παθητικών ωθήσεων είναι πολύ μικρή και για να ισχύει η ισορροπία του κόμβου  $M3 = M1 = 181,30 \text{ KNm}$ .

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 181,30 / (1 * (0.7 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,0322$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,033$$

$$A_s = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.0323 * 1 * (0.7 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5)$$

$$A_s = 6,58 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.2.5 ο ελάχιστος οπλισμός είναι  $\Phi 10/20$   $A_{s_{\min}} = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$ . Ο μηχανισμός παραμόρφωσης για να γίνει κατανοητή η θέση των εφελκυστικών ινών φαίνεται στο σχήμα 2.4.3 που προηγήθηκε.

Άρα ο κύριος οπλισμός θα τοποθετηθεί στην πάνω πλευρά και θα είναι  **$\Phi 16/25\text{cm}.$** ( $8,04 \text{ cm}^2/\text{m}$ ).

## 2.4.2. ΕΠΙΛΥΣΗ ΜΕ ΣΕΙΣΜΟ

Αρχικά θα πρέπει να κάνουμε έλεγχο του τοίχου σε ολίσθηση, ανατροπή και φέρουσα ικανότητα.

Σύμφωνα με τον Mononobe - Okabe ο συντελεστής ενεργητικών ωθήσεων δίνεται από τον τύπο :

$$K_a = \frac{\cos^2(\phi - \theta - \beta)}{\cos\theta * \cos^2\beta * \cos(\delta + \theta + \beta) * (1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) * \sin(\phi - \theta - \hat{i})}{\cos(\delta + \theta + \beta) * \cos(\phi - \beta)}})^2}$$

Και αντίστοιχα ο συντελεστής παθητικών ωθήσεων από τον τύπο :

$$K_p = \frac{\cos^2(\phi - \theta + \beta)}{\cos\theta \cdot \cos^2\beta \cdot \cos(\delta - \beta + \theta) \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi + \delta) \cdot \sin(\phi - \theta + i)}{\cos(\delta - \beta + \theta) \cdot \cos(-\beta)}}\right)^2}$$

Όπου οι τιμές  $\phi$ ,  $\beta$ ,  $\delta$  και  $i$  δίνονται στον πίνακα 2.4.1  
Και το  $\theta$  υπολογίζεται από τον τύπο :

$$\theta = \arctan\left(\frac{a_h}{1 - a_v}\right)$$

Με βάση τον Ε.Α.Κ 2000 και την παραδοχή ότι έχουμε τοίχο ολίσθησης με δυνατότητα ολισθήσεως  $300 \cdot \alpha$  (mm) λαμβάνεται συντελεστής  $q_w = 2$  άρα  $a_h = \alpha / q_w$  και  $a_v = 0,3 \cdot \alpha$ .

Τελικά  $a_h = 0,12$  και  $a_v = 0,072$  και  $\theta = 7,69^\circ = 0,13 \text{ rad}$ .

Υπολογίστηκε ότι  $K_a = 0,906$  και  $K_p = 4,191$ .

**Στη συνέχεια θα υπολογίσουμε ροπές ως προς το σημείο Α.**

H' =	6,97		
L =	5,3		
<b><u>ΕΠΙΧΩΣΗ 1</u></b>		<b><u>ΕΠΙΧΩΣΗ 2</u></b>	
Πλάτος : LH =	3,4	Πλάτος : LH =	3,4
Ύψος : H+D-HB =	4,3	Ύψος : x =	1,97
W1 : $\varepsilon_1 \cdot \gamma$ =	263,16	W2 : $\varepsilon_2 \cdot \gamma$ =	60,13
x1 : $LT+W'+LH/2$ =	3,6	x2 : $LT+W'+2/3 \cdot LH$ =	4,17
M1 : $W1 \cdot X1$ =	947,376	M2 : $W2 \cdot X2$ =	250,56

**ΚΟΡΜΟΣ 3**

Πλατος : W =	0,3
Ύψος : H+D-HB =	4,3
W3 : ε3*γ =	30,96
x3 : LT+(W'-W)+W/2 =	1,75
M3 : W3 * X3 =	54,18

**ΚΟΡΜΟΣ 4**

Πλατος : W'-W =	0,4
Ύψος : H+D-HB =	4,3
W4 : ε4*γ =	20,64
x4 : LT+2/3*(W'-W) =	1,47
M4 : W4 * X4 =	30,272

**ΒΑΣΗ 5**

Πλατος : LT+W'+LH =	5,3
Ύψος : HB =	0,7
W5 : ε5*γ =	89,04
x5 : 1/2*(LT+W'+LH) =	2,65
M5 : W5 * X5 =	235,956

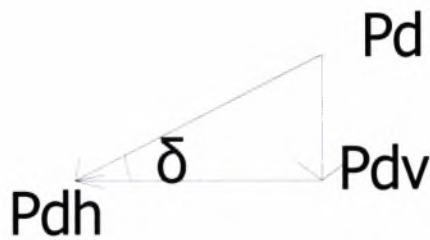
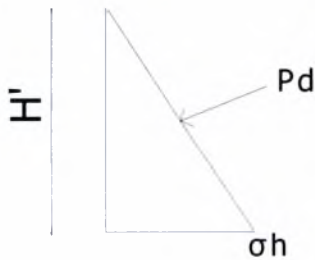
**ΕΔΑΦΟΣ ΕΞΩΤ. 6**

Πλατος : LT =	1,2
Ύψος : D-HB =	0,8
W6 : ε6*γ =	0
x6 = 1/2*LT	0,6
M6 : W6 * X6 =	0

Πίνακας 2.4.5

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΩΘΗΣΕΩΝ**

σh : H' * γ * Ka =	113,63
Pd : 1/2 * σh * H' *(1-αv)=	367,24
Ασκείται στο 1/3*H' =	2,32
Αρα Pdh : Pd*cosδ =	361,65
X <sub>Pdh</sub> : 1/3*H' =	2,32
M <sub>Pdh</sub> : X <sub>Pdh</sub> *P <sub>dh</sub> =	839,65
και Pdv : Pd*sinδ =	63,83
X <sub>Pdv</sub> :LT+W'+LH =	5,30
M <sub>Pdv</sub> : X <sub>Pdv</sub> *P <sub>dv</sub> =	338,29



## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΘΗΤΙΚΩΝ ΩΘΗΣΕΩΝ

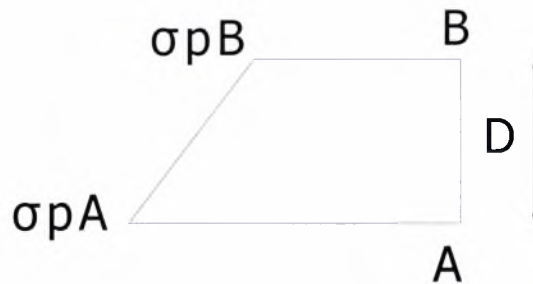
Οι παθητικές ωθήσεις δρουν σε όλο το μήκος  $D$  και σχηματίζουν γωνία  $\delta_{εξ} = 0^\circ$  με την οριζόντια.

Το  $K_p$  το υπολογίσαμε παραπάνω και είναι  $K_p = 4,19$ .

Οι παθητικές ωθήσεις υπολογίζονται από τον τύπο :

$$\sigma_p = \sigma_v * K_p + 2 * c * \sqrt{K_p}$$

Τις οποίες θα υπολογίσουμε στ θέση Β όπου  $Z = 0$  άρα  $\sigma_v = 0$  και στη θέση Α όπου  $Z = D$  άρα  $\sigma_v = \gamma * D = 27$ . Οπότε θα έχουμε την εξής κατανομή :



Από τα παραπάνω υπολογίζουμε  $\sigma_{pA} = 154,09$  και  $\sigma_{pB} = 40,94$

Άρα  $P_R = (\sigma_{pA} + \sigma_{pB}) * D / 2 = 146,28$  και ασκείται στο  $1/3$  του ύψους  $1/3 * D = 0,50m$ . Εδώ όμως  $\delta_{εξ} = 0$  οπότε  $P_{Rh} = P_R$  και  $P_{Rv} = 0$ . Τελικά δηλαδή η ροπή λόγω της  $P_R$  είναι  $M_{P_R} = 146,28 * 0,50 = 73,14 \text{ KNm}$ .



	Πλάτος	Ύψος	γ	W	Ηαντιστ	Ηανατρ	Μομχλοβρα- χίονας	Ροπή Αντίστασης	Ροπή Ανατροπής
Επίχωση 1	3,40	4,30	18,00	263,16			3,60	947,38	
Επίχωση 2	3,40	1,97	18,00	60,13			4,17	250,56	
Κορμός 3	0,30	4,30	24,00	30,96			1,75	54,18	
Κορμός 4	0,40	4,30	24,00	20,64			1,47	30,27	
Βάση 5	5,30	0,70	24,00	89,04			2,65	235,96	
Έδαφος εξωτ. 6	1,20	0,80	0,00	0,00			0,60	0,00	
Pdh						361,65	2,32		839,65
Pdv				63,83			5,30	338,29	
α <sub>h</sub> *W <sub>1</sub>						31,58	2,85		90,00
αν*W1						18,95	3,60		68,21
Prh					146,28		0,50	73,14	
Prv				0,00			0,00	0,00	
S					266,52				
SUM				527,76	412,80	412,18		1929,77	997,86
N				527,76					

Πίνακας 2.4.6

❖ Όπου S είναι η αντίσταση τριβής στη βάση και υπολογίζεται από τον τύπο  $S = c \cdot L + N \cdot \tan \varphi$ .

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΟΛΙΣΘΗΣΗ

$$F_{sl} = \text{Ηαντιστ.} / \text{Ηανατρ.} = 412,80 / 412,18 = 1,00$$

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΑΝΑΤΡΟΠΗ

$$F_{an} = \text{Ροπή αντίστασης} / \text{Ροπή ανατροπής} = 1929,77 / 997,86 = 1,93$$

## ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΦΕΡΟΥΣΑ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ

Η N είναι η αντίσταση των κατακορύφων δυνάμεων που υπολογίσαμε στο πίνακα 2.4.4 και ισούται με  $N = 527,76$ .

$$X = (\Sigma \text{Μαντιστ.} - \Sigma \text{Μανατρ.}) / N = (1929,77 - 997,86) / 527,76 = 1,77$$

Η εκκεντρότητα  $e = L/2 - X = 5,3/2 - 1,77 = 0,88$ .

Όσον αφορά τα μεμονομένα πέδιλα, η κατανομή των τάσεων υποτίθεται γραμμική και εφαρμόζονται οι παρακάτω τύποι :

$$\sigma_1 = \frac{\Sigma F_v}{L} * \left( 1 + \frac{6 * e}{L} \right)$$

$$\sigma_2 = \frac{\Sigma F_v}{L} * \left( 1 - \frac{6 * e}{L} \right)$$

$$\sigma_1 = 527,76/5,3 * (1 + 6 * 0,88/5,3) \text{ και } \sigma_2 = 527,76/5,3 * (1 - 6 * 0,88/5,3)$$

$$\sigma_1 = 199,26 \quad \text{και } \sigma_2 = -0,10$$

$$\sigma_{\text{αναφ.}} = (3\sigma_1 + \sigma_2)/4 = (3 * 199,26 - 0,10)/4$$

$$\sigma_{\text{αναφ.}} = 149,42$$

#### ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ

Υπολογίζεται σύμφωνα με την θεωρία του TERZAGHI από τον τύπο

$$q_u = c * N_c + q * N_q + 1/2 * \gamma * B * N_\gamma$$

για να βρούμε τους συντελεστές  $N_c$ ,  $N_q$  και  $N_\gamma$  έχουμε κάνει την παραδοχή ότι  $\phi_{\text{εδρ.}} = 13,33^\circ$  και με βάση τον πίνακα του Terzaghi παίρνουμε τις παρακάτω τιμές:

$$N_c = 11,8$$

$$N_q = 3,8$$

$$N_\gamma = 2,08 \text{ και προκύπτει } q_u = 516,52$$

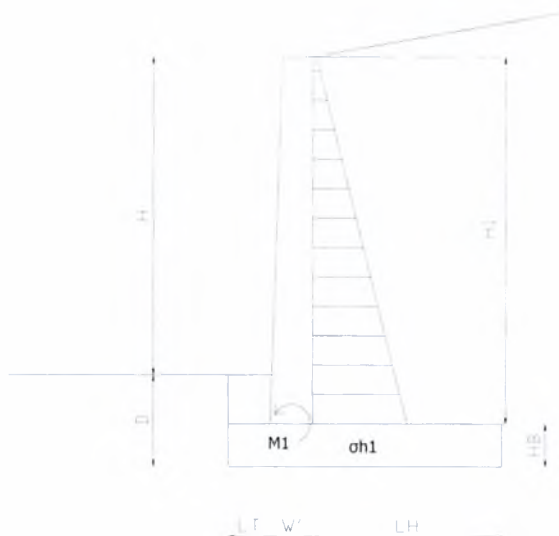
$$\sigma_{\text{επ.}} = (q_u - \gamma * D)/2 = (516,52 - 18 * 1,5)/2$$

$$\sigma_{\text{επ.}} = 244,76 > \sigma_{\text{αναφ.}}$$

Αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία των ελέγχων προχωράμε στους στατικούς υπολογισμούς του τοίχου.

## ΣΤΑΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

α) Για να υπολογίσουμε τον οπλισμό κορμού λαμβάνουμε υπ' όψιν μας τις ενεργητικές ωθήσεις που ασκούνται σε ύψος  $H1$  και βρίσκουμε την ροπή στήριξης  $M1$ .



σχήμα 2.4.2

Αναλυτικότερα  $sh1 = H1 * \gamma * K\alpha = 4,3 * 18 * 0,906 = 70,15$

$$M1 = 1/2 * sh1 * H1 * H1/3 = 0,5 * 70,15 * 4,3 * 4,3/3 = 316,29$$

Έχοντας βρεί την ροπή θα κάνουμε όπλιση του κορμού θεωρώντας ότι πακτώνεται στη βάση και λειτουργεί σαν πρόβολος.

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 316,29 / (1 * (0,7 - 0,05)^2 * 20000 / 1,5)$

$$\mu_{sd} = 0,0561$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,06$$

$$As = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.06 \cdot 1 \cdot (0.7 - 0.05) \cdot 20 \cdot 1.15 / (500 \cdot 1.5)$$

$$A_s = 11,96 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.2.5 ο ελάχιστος οπλισμός είναι  $\Phi 10/20$   $A_{s_{\min}} = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$ . Ο μηχανισμός παραμόρφωσης για να γίνει κατανοητή η θέση των εφελκυστικών ινών είναι ο ίδιος με αυτόν που φαίνεται στο σχήμα 2.4.3.

Οπότε ο κύριος οπλισμός θα τοποθετηθεί από την εσωτερική πλευρά και θα είναι  **$\Phi 16/15\text{cm}$** . ( **$13,40\text{cm}^2/\text{m}$** ).

β) Για να υπολογίσουμε τον οπλισμό πέλματος (κάτω) λαμβάνουμε υπόψιν μας τις τάσεις του εδάφους που ασκούνται στο τμήμα ΑΓ (βλέπε σχ. 2.4.4) του πεδίου και βρίσκουμε την ροπή  $M_2$ .

Οι τάσεις του εδάφους στη θέση Α έχουν υπολογιστεί προηγουμένως ενώ στη θέση Γ μπορούν να υπολογιστούν με μία απλή γραμμική παρεμβολή. Οπότε  $\sigma_A = 199,26$  και  $\sigma_\Gamma = 140,95$ .

Στη συνέχεια υπολογίζουμε τα εμβαδά (1) και (2) τα οποία μπορούμε να τα αντικαταστήσουμε με τις δυνάμεις  $P_1$  και  $P_2$  αντίστοιχα. Η δύναμη  $P_1$  ασκείται στη μέση του ΑΓ ενώ η  $P_2$  στα  $2/3$  του ΓΑ.

$$P_1 = 218,48 \quad \text{και} \quad P_2 = 45,18$$

$$M_{21} = P_1 \cdot (LT + W'/2)/2 = 218,48 \cdot (1,2 + 0,7/2)/2$$

$$M_{21} = 169,32 \text{ KNm}$$

$$M_{22} = P_2 \cdot (LT + W'/2) \cdot 2/3 = 45,18 \cdot (1,2 + 0,7/2) \cdot 2/3$$

$$M_{22} = 46,69 \text{ KNm}$$

$$M_{2\text{ολ.}} = M_{21} + M_{22} = 169,32 + 46,69$$

$$M_{2\text{ολ.}} = 216,01 \text{ KNm}$$

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 216,01 / (1 * (0.7 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,0383$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,039$$

$$As = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$As = 0.039 * 1 * (0.7 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5)$$

$$As = 7,77 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.2.5 ο ελάχιστος οπλισμός είναι  $\Phi 10/20$   $As_{\min} = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$ . Ο μηχανισμός παραμόρφωσης για να γίνει κατανοητή η θέση των εφελκυστικών ινών φαίνεται στο σχήμα 2.4.3 που προηγήθηκε.

Άρα ο κύριος οπλισμός θα τοποθετηθεί στην κάτω πλευρά και θα είναι  **$\Phi 12/14\text{cm}$ .(7,92  $\text{cm}^2/\text{m}$ ).**

γ) Για να υπολογίσουμε τον οπλισμό πέλματος (πάνω) λαμβάνουμε υπ' όψιν μας τη ροπή  $M1$  που έχουμε υπολογίσει για τον κορμό γιατί θεωρούμε ότι η ροπή που θα προέκυπτε λόγω των παθητικών ωθήσεων είναι πολύ μικρή και για να ισχύει η ισορροπία του κόμβου  $M3 = M1 = 316,29 \text{ KNm}$ .

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 316,29 / (1 * (0.7 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,0561$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,06$$

$$As = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$As = 0.06 * 1 * (0.7 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5)$$

$$As = 11,96 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.2.5 ο ελάχιστος οπλισμός είναι  $\Phi 10/20$   $As_{min} = 3.93 \text{ cm}^2/\text{m}$ . Ο μηχανισμός παραμόρφωσης για να γίνει κατανοητή η θέση των εφελκυστικών ινών φαίνεται στο σχήμα 2.4.3 που προηγήθηκε.

Άρα ο κύριος οπλισμός θα τοποθετηθεί στην πάνω πλευρά και θα είναι  **$\Phi 16/15\text{cm}$ . ( $13,4\text{cm}^2/\text{m}$ ).**

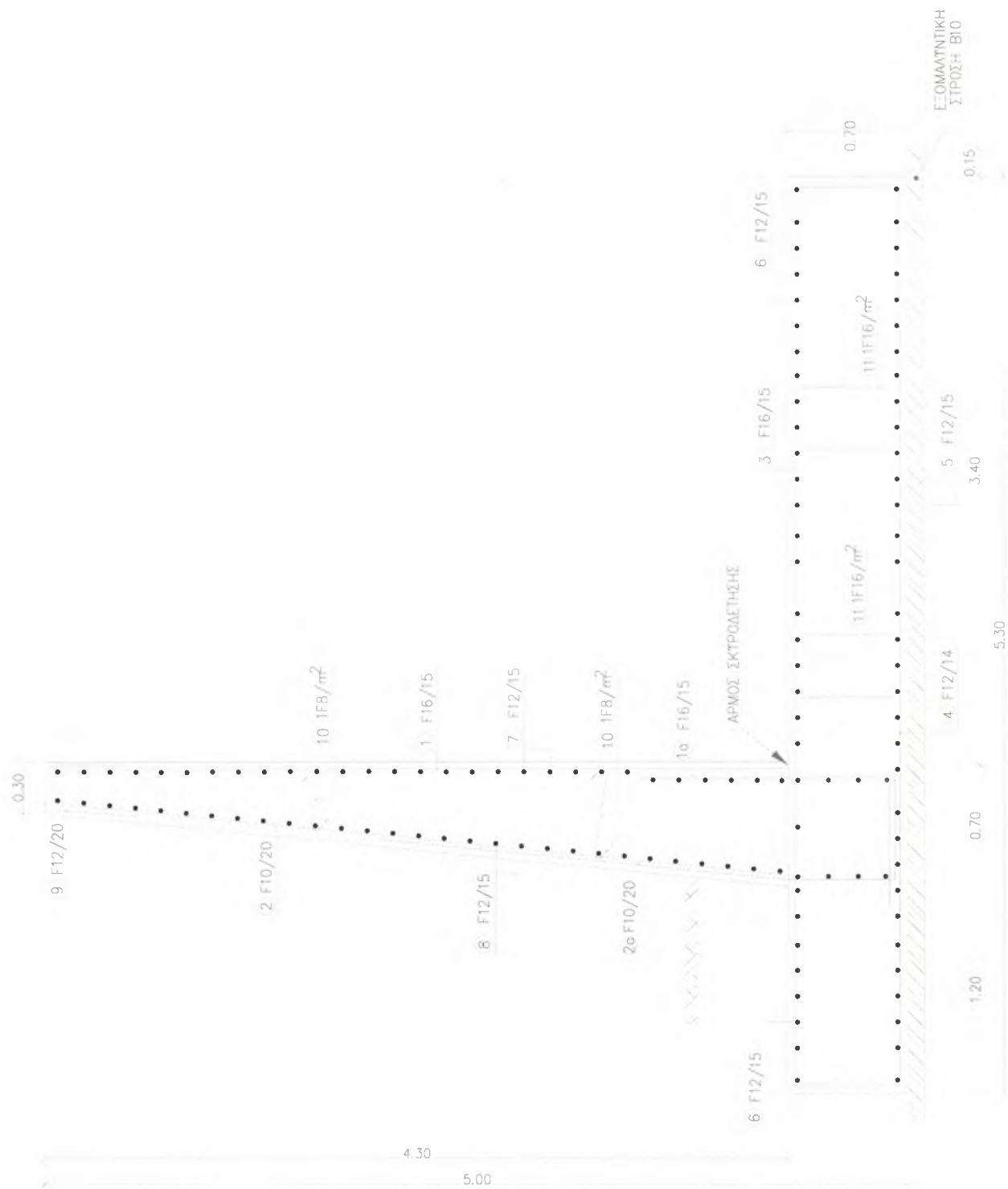
Συγκρίνοντας τις 2 περιπτώσεις (α), (β) προκύπτει ότι η δυσμενέστερη περίπτωση είναι λόγω σεισμού. Άρα η διαστασιολόγηση γίνεται με βάση τους οπλισμούς που βρήκαμε στην (β) περίπτωση.











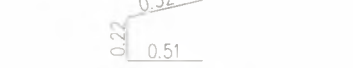
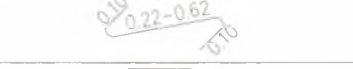

Πριν κάνουμε το τελικό σκαρίφημα οπλισμών πρέπει να τονίσουμε ότι οι διαμήκης οπλισμοί στον κορμό και στο πέλμα είναι οι ελάχιστοι αφού δεν δημιουργείται κάποια ροπή σε αυτήν την διεύθυνση άρα τοποθετούμε  $\Phi 10/20\text{cm}$  όμως βάση Ε.Α.Κ 2000 σε γεωτεχνικά έργα καλό είναι να αυξάνουμε λίγο τη διάμετρο του οπλισμού από αυτόν που έχουμε βρεί.

Έτσι καλό είναι να τοποθετήσουμε  $\Phi 12/15\text{cm}$ .

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω δημιουργούμε το παρακάτω σκαρίφημα





ΑΝΑΠΤΥΓΜΑΤΑ ΟΠΛΙΣΜΟΥ							
A/A	ΣΧΗΜΑ ΡΑΒΔΟΥ	ΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΜΑΧ.	ΜΗΚΟΣ ΤΕΜΑΧ.	ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ	ΒΑΡΟΣ ΑΝΑ m	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ
2		F10/20	5,00	4.30	21,50	0,617	13,27
2α		F10/20	5,00	3.55	17,75	0,617	10,95
1		F16/15	6,67	4.30	28,68	1,578	45,26
1α		F16/15	6,67	2.00	13,34	1,578	21,05
3		F16/15	6,67	6,30	42,02	1.578	66,31
4		F12/14	7,14	6,20	44,27	0.888	39,31
5		F12/15	35,33	1.00	35.33	0.888	31.37
6		F12/15	35,33	1.00	35.33	0.888	31.37
7		F12/15	31.67	1.00	31.67	0.888	28.11
8		F12/15	31.67	1.00	31.67	0.888	28.11
9		F12/20	5.00	1.25	6.25	0.888	5.55
10		1F8/m <sup>2</sup>	4.30	0.62	2.67	0.395	1.05
11		1F16/m <sup>2</sup>	5.30	2,10	11,13	1.578	17,56
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ ΜΗΚΟΥΣ (kg/m)							339,27

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ		
ΥΛΙΚΑ		ΠΟΣΟΤΗΤΑ
ΜΟΝΩΣΗ	(m <sup>2</sup> /m)	10.61
ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	(m <sup>3</sup> /m)	0.56
ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	(m <sup>3</sup> /m)	5,86
ΒΑΡΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ	(kg/m)	339,27

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ.**

Με βάση τα πρότυπα της ΕΓΝΑΤΙΑΣ για τον ίδιο τοίχο αντιστήριξης προκύπτουν σχεδόν ίδιοι οπλισμοί.

### **3. ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΗΣ ΩΧΕΤΟΣ**

#### **3.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Ως οχετός νοείται κάθε τεχνικό έργο μικρού ανοίγματος που φέρει την Εγνατία Οδό πάνω από υδάτινο κώλυμα (ξηρό ή υγρό). Διακρίνεται από τις "Γέφυρες " κατά το ότι δεν έχει εφέδρανα. Τα ανοίγματα είναι συνήθως μικρότερα των 12 m. Η στατική μορφή των οχετών συνήθως είναι κλειστού ή ανοικτού πλαισίου. Για πολύ μικρά ανοίγματα είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν σωλήνες ή θολωτές κατασκευές. Πρότυπες μελέτες οχετών είναι διαθέσιμες από την ΕΟΑΕ.

Ο γεωμετρικός σχεδιασμός των τεχνικών όσον αφορά τους οχετούς θα παίρνει υπόψη τις παρακάτω απαιτήσεις, καθώς και των Προδιαγραφών Κατασκευής Έργου.

- Οι οχετοί πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να λαμβάνονται επαρκώς υπόψη οι υδραυλικές συνθήκες του προς παροχέτευση ρέματος.
- Γενικά οι οχετοί θα σχεδιάζονται κατά τρόπον ώστε να μην προκύπτει υπερύψωση της ελεύθερης επιφάνειας του νερού ανάντη του οχετού και η διατομή του οχετού να εξασφαλίζει ελεύθερη ροή με ύπαρξη ελεύθερου περιθωρίου για την παροχή υπολογισμού αν και στο παράδειγμα που θα εξετάσουμε παρακάτω έχουμε επιλέξει οχετό μεγάλων διαστάσεων που δεν χρησιμοποιείται για την ελεύθερη ροή του νερού αλλά σαν κάτω διάβαση.
- Οι άξονες εισόδου και εξόδου των οχετών πρέπει πάντοτε να ευρίσκονται στον άξονα του ρέματος.
- Γενικά είναι επιθυμητό οι οχετοί να κατασκευάζονται με ευθύγραμμη χάραξη. Επιτρέπεται η κατασκευή καμπύλων οχετών

με ελάχιστη ακτίνα οριζοντιογραφικής καμπύλης ίση προς το δεκαπλάσιο του ελεύθερου ανοίγματος του οχετού.

- Σε δυσχερείς περιπτώσεις θα είναι δυνατόν να επιτραπεί η κατασκευή οριζοντίων καμπυλών μικρότερης ακτίνας, ύστερα από λεπτομερειακό υπολογισμό και μετά από σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας.
- Παραδοχές υδραυλικού υπολογισμού των οχετών

## **3.2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Τηρουμένων των σχετικών απαιτήσεων όσον αφορά στους τύπους των στοιχείων κατασκευής, θα πρέπει να τηρούνται και τα ακόλουθα:

### **3.2.1. Σκυροδέματα**

Ισχύουν τα ίδια με την παράγραφο 2.2.1 η οποία αναφέρεται στους τοίχους αντιστήριξης.

### **3.2.2. Αρμοί Διαστολής και Αρμοί Κατασκευής**

Αρμοί διαστολής θα διατάσσονται κατακόρυφα και θα επεκτείνονται σε όλο το ύψος του βάθρου συμπεριλαμβανομένου του πεδίλου. Η απόσταση μεταξύ δύο αρμών διαστολής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 14,0m. Η απόσταση θα ορίζεται ανάλογα με το έδαφος θεμελίωσης, το ύψος του επιχώματος και την κλίση του εδάφους.

Αναλυτικότερα για τους αρμούς διαστολής και κατασκευής τα αναφέραμε στην παράγραφο 2.2.2 για τους τοίχους αντιστήριξης και ισχύουν τα ίδια.

### **3.2.3. Θεμελιώσεις**

Ομοίως με παράγραφο 2.2.3.

### **3.2.4 Απαιτήσεις χαλαρού οπλισμού σκυροδέματος**

#### **3.2.4.1. Ελάχιστη διάμετρος και μέγιστη απόσταση ράβδων**

Η ελάχιστη διάμετρος χαλαρών οπλισμών σκυροδέματος είναι 10mm και η μέγιστη απόσταση ράβδων 20cm. Τούτο δεν ισχύει για τον οπλισμό μονταρίσματος, όπως τα άγκιστρα S κλπ.

Για πλέγματα οπλισμού, το άνοιγμα βροχίδας θα είναι  $\leq 150\text{mm}$  και η διάμετρος των ράβδων  $\geq 6\text{mm}$ .

#### 3.2.4.2. Ελάχιστος οπλισμός

##### (1) Υποδομή

Όλες οι παρειές δομικών στοιχείων μορφής δίσκων ή πλακών θα οπλίζονται με οπλισμό και στις δύο κατευθύνσεις. Κάθε παρειά θα οπλίζεται ανά κατεύθυνση με ελάχιστον οπλισμό 0,06% της επιφάνειας σκυροδέματος, αλλά τουλάχιστον  $\Phi 10\text{mm}$  ανά 20cm, ή με πλέγμα της ίδιας επιφάνειας χάλυβα.

##### (2) Ανωδομή

- Ο ελάχιστος οπλισμός θα τίθεται σε όλους τους αρμούς διακοπής εργασίας, εκτός αν απαιτείται περισσότερος για στατικούς λόγους.
- Σε φορείς με διάκενα, π.χ. πλάκες με διάκενα ή κιβωτιοειδείς φορείς, θα προβλέπεται ένας ελάχιστος οπλισμός στις εσωτερικές παρειές σκυροδέματος γύρω από τα διάκενα.
- Σε μία λωρίδα πλάτους 1,0m στο εξωτερικό άκρο πλακών προβόλων θα τοποθετείται ελάχιστος διαμήκης οπλισμός με συνολική επιφάνεια ίση με 0,8% της επιφάνειας σκυροδέματος της παραπάνω λωρίδας. Ο οπλισμός αυτός θα διατάσσεται και στα δύο πέλματα, πάνω και κάτω, με τις ίδιες διαμέτρους και σε αποστάσεις μικρότερες από 10cm. Σε περιπτώσεις προβολών μικρότερων του 1,0m, ο οπλισμός καθορίζεται από τη συνολική επιφάνεια σκυροδέματος.

#### 3.2.4.3 Επικάλυψη οπλισμών

Γενικά, η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμών θα είναι 4cm και η ονομαστική επικάλυψη 4,5cm. Σε περίπτωση επαφής του σκυροδέματος με το έδαφος η ελάχιστη επικάλυψη θα είναι 5,0cm και η ονομαστική 5,5cm.

### 3.3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Όμοια με παράγραφο 2.3

3.4 ΕΠΙΛΥΣΗ

Για να ξεκινήσουμε τη διαδικασία της επίλυσης κάναμε τις εξής παραδοχές :

Φ.Βάρος επίχωσης :	20
Βάρος οπλ.σκυροδέματος :	25
Γωνία έδρασης (φ) :	30
Συνοχή (c) :	0

Πίνακας 3.4.1

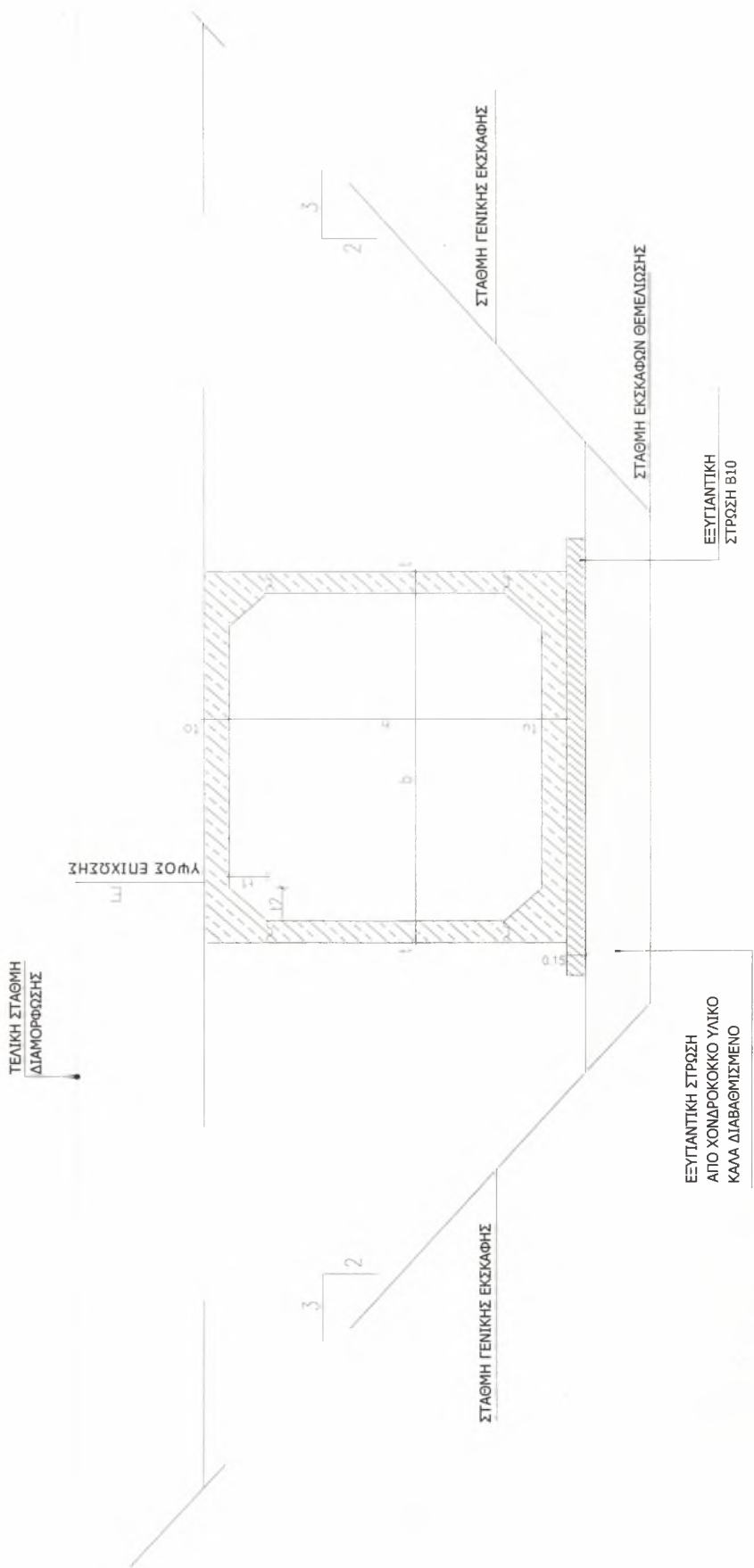
Οι παραπάνω παραδοχές έγιναν για να μπορέσουμε να συγκρίνουμε την δική μας μελέτη με την πρότυπη μελέτη της ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ στην οποία ανατέθηκε η μελέτη του συγκεκριμένου τοίχου συνεπώς αναγκάστηκε να προβεί σε μία γεωτεχνική μελέτη πριν την εκπόνηση του έργου αυτού. Στην συνέχεια, επιλέξαμε τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του τοίχου τα οποία είναι :

Ύψος επίχωσης :	E =	5	Πάχος κάτω πλάκας :	tu =	0,85
Μήκος οχετού :	b =	6	Κατακόρυφη ενίσχυση :	t1 =	0,85
Ύψος οχετού :	h=	5	Οριζόντια ενίσχυση :	t2 =	0,85
Στατικό μήκος οχετού :	b' =	6,85	Τύπος σκυροδέματος :	C =	20
Στατικό υψος οχετού :	h' =	5,85	Τύπος χάλυβα :	S =	500
Πάχος τοιχώματος :	t =	0,85	Σεισμικός συντελεστής :	α =	0,24

Πίνακας 3.4.2

Και απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα :

2. ΛΕΠΤΟΜΕΡΙΑ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΥ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΩΝ ΩΧΕΤΩΝ



## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΩΝ ΩΘΗΣΕΩΝ

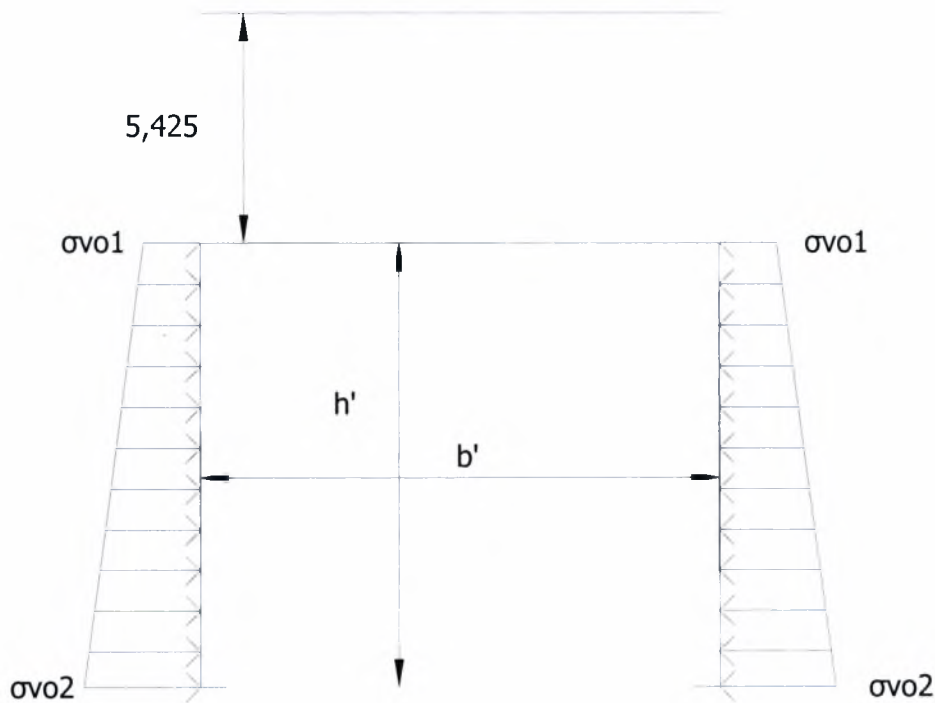
$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

Άρα  $K_0 = 0,50$

### ΜΟΝΙΜΑ ΦΟΡΤΙΑ

Έχουμε μόνιμα φορτία λόγω επιχώματος τα οποία είναι  $G1 = \gamma * E$   
 $G1 = 20 * 5 = 100 \text{ KN/m}^2$  και λόγω ιδίου βάρους της πλάκας  $G2 = t0 * \gamma_{\text{σκυρ}}$   
 $G2 = 0.85 * 25 = 21.25 \text{ KN/m}^2$ .

Επίσης θα πρέπει να υπολογίσουμε και τις πλευρικές ωθήσεις ηρεμίας που ασκούνται από το έδαφος, οι οποίες βάση του Ε.Α.Κ. 2000 βρίσκονται ως εξής:



Για  $z = 5,425$  το  $\sigma_{\text{νο1}} = K_0 * \gamma_{\text{εδ.}} * z = 0.50 * 20 * 5.425 = 54.21 \text{ KN/m}^2$ .

Για  $z = 11.275$  το  $\sigma_{\text{νο2}} = K_0 * \gamma_{\text{εδ.}} * z = 0.50 * 20 * 11.275 = 112.66 \text{ KN/m}^2$ .

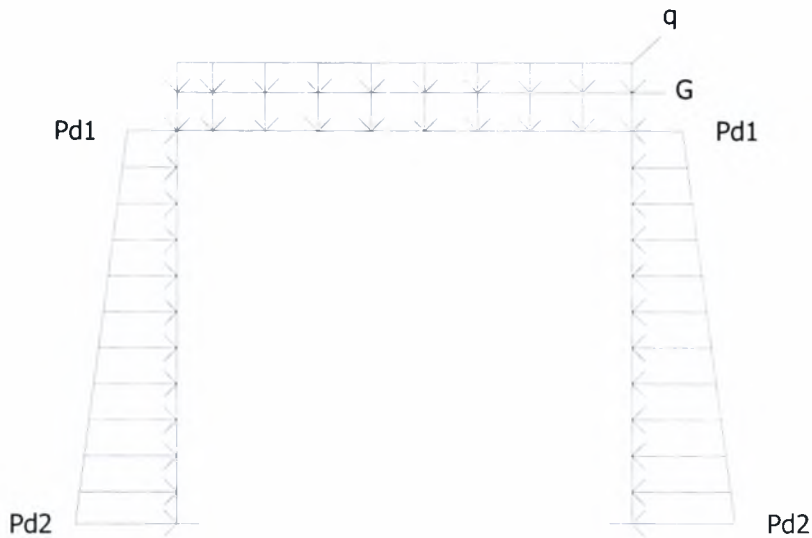
### ΚΙΝΗΤΑ ΦΟΡΤΙΑ

Λόγω του ότι έχουμε επιλέξει κλάση 60/30 με βάση τον κανονισμό μελετών τεχνικών έργων κατά DIN 1072 παίρνουμε  $Q = 5 \text{ KN/m}^2$ .



## ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ

1<sup>ος</sup> συνδυασμός (αστοχία με μόνιμα και κινητά)  $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$



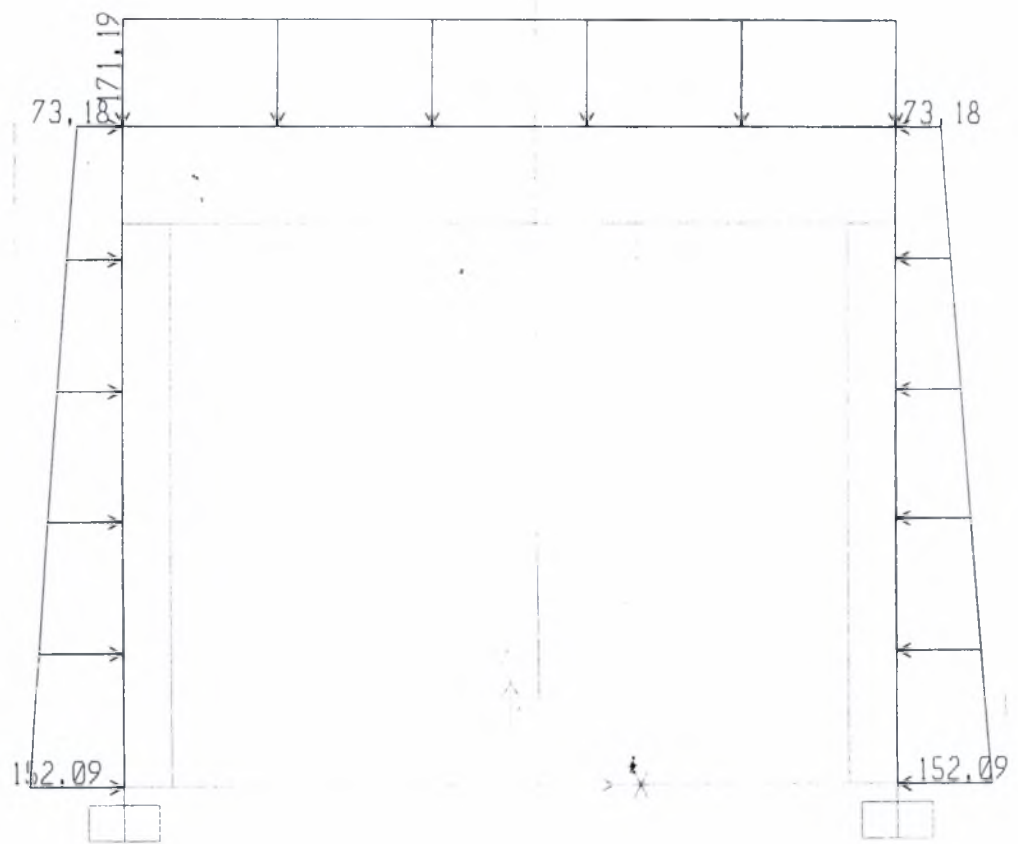
Όπου  $G = 1,35 \cdot (G1 + G2) = 1,35 \cdot (100 + 21,25) = 163,69 \text{ KN/m}^2$ .

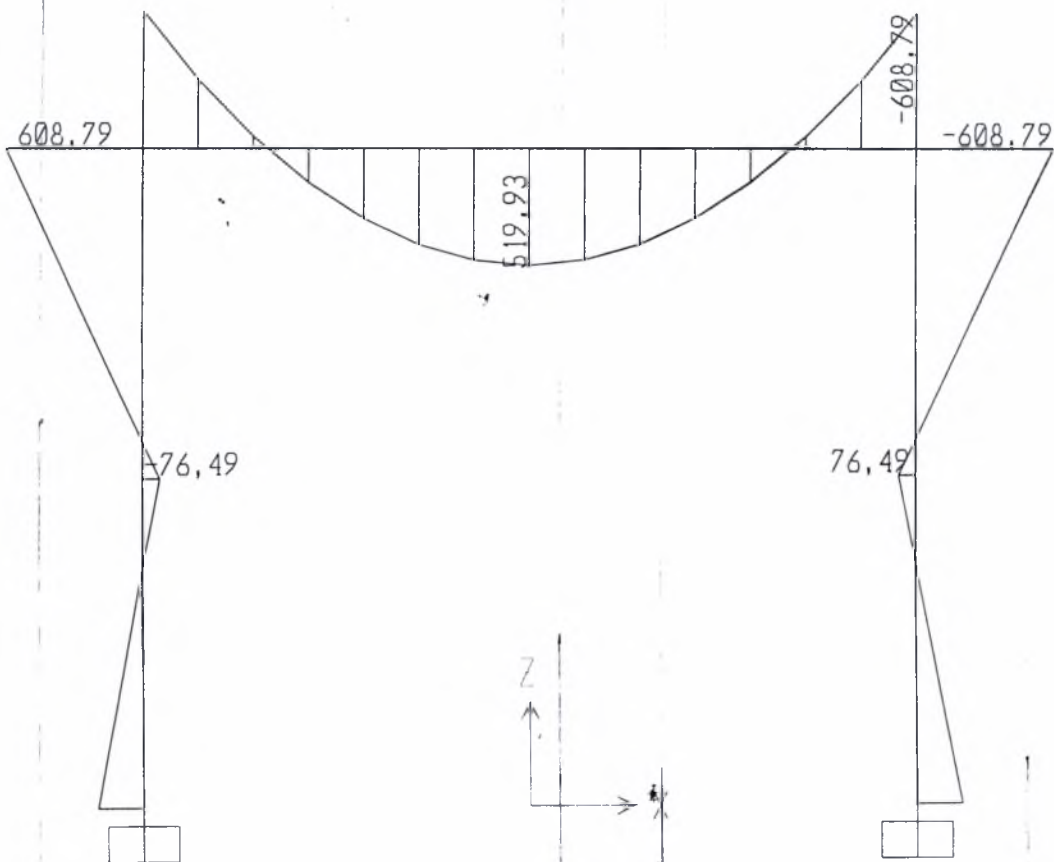
$q = 1,5 \cdot Q = 1,5 \cdot 5 = 7,5 \text{ KN/m}^2$ .

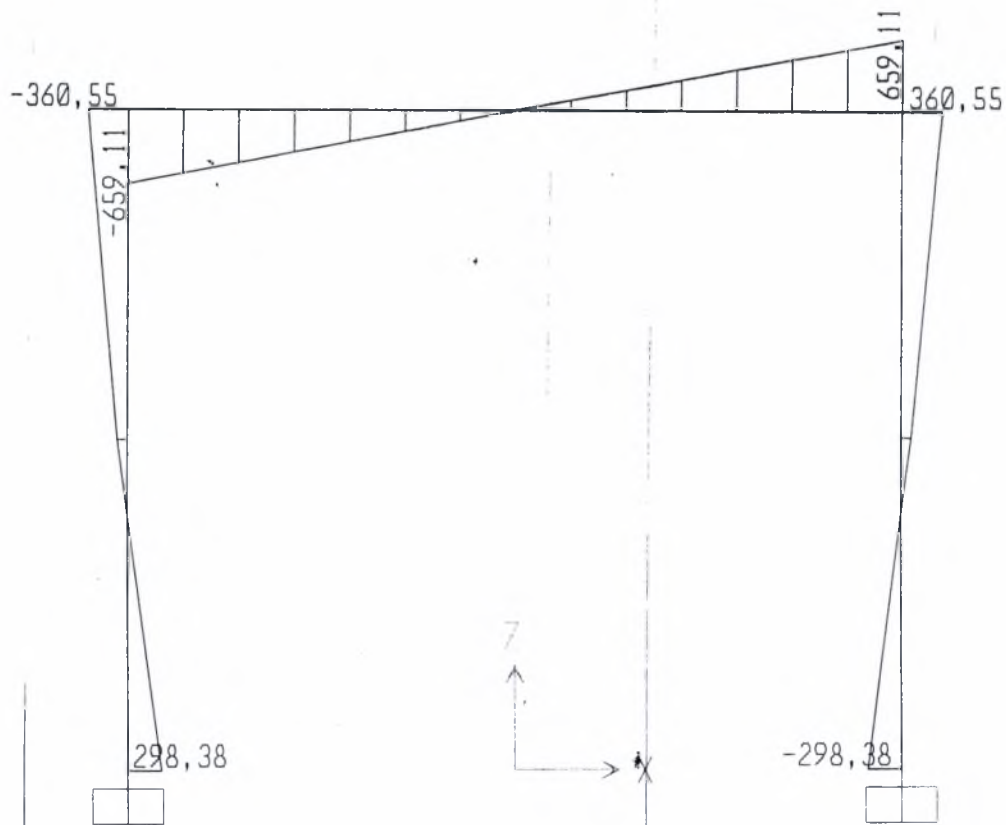
$Pd1 = 1,35 \cdot \sigma_{no1} = 1,35 \cdot 54,21 = 73,18$

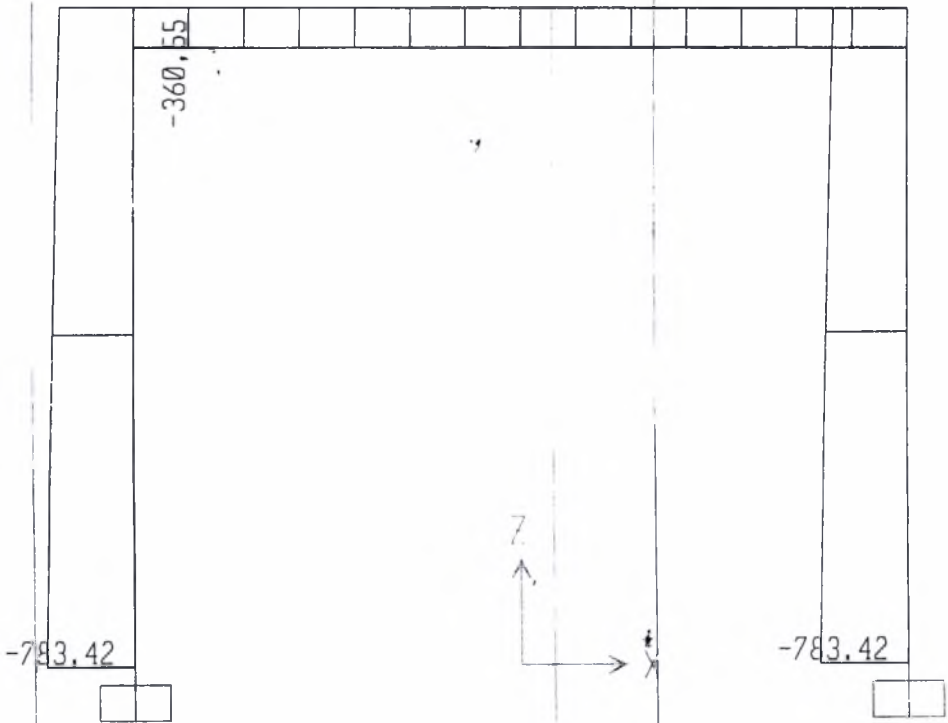
$Pd2 = 1,35 \cdot \sigma_{no2} = 1,35 \cdot 112,66 = 152,09$

Με αυτά τα φορτία και με τη βοήθεια του στατικού προγράμματος SAP παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα :



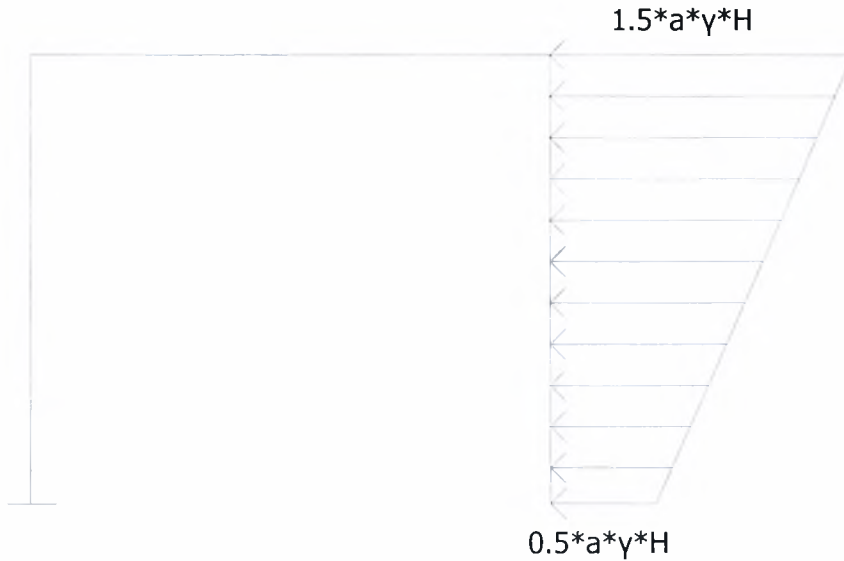




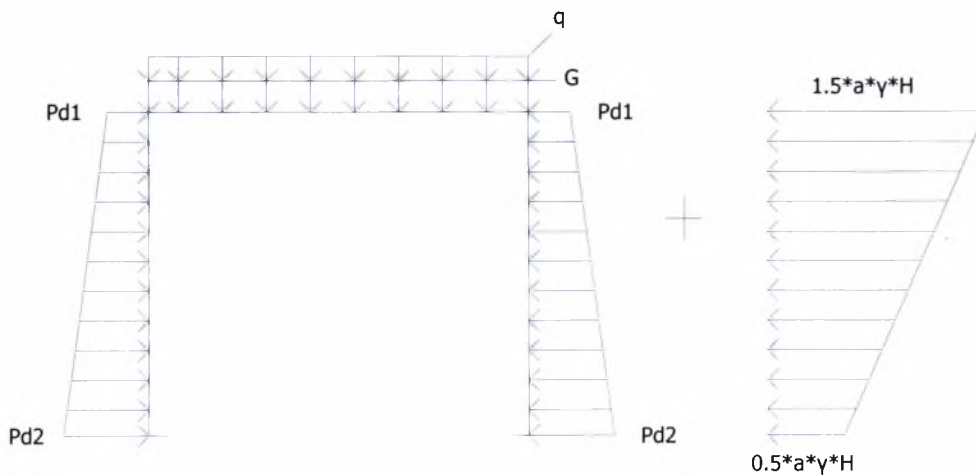


## 2<sup>ος</sup> συνδυασμός (αστοχία με σεισμό) $1,00 \cdot G + 0,50 \cdot Q + /- E$

Με βάση τον Ε.Α.Κ 2000 έχουμε επαύξηση πλευρικών ωθήσεων γαιών κατά χ-χ η οποία φαίνεται στο παρακάτω σχήμα :



έτσι έχουμε επαύξηση στην οροφή :  $1,5 \cdot 0,24 \cdot 20 \cdot 5,85 = 42,12 \text{ KN/m}^2$ .  
και επαύξηση στη βάση :  $0,5 \cdot 0,24 \cdot 20 \cdot 5,85 = 14,04 \text{ KN/m}^2$ .  
Άρα τελικά ο συνδυασμός φόρτισης είναι :



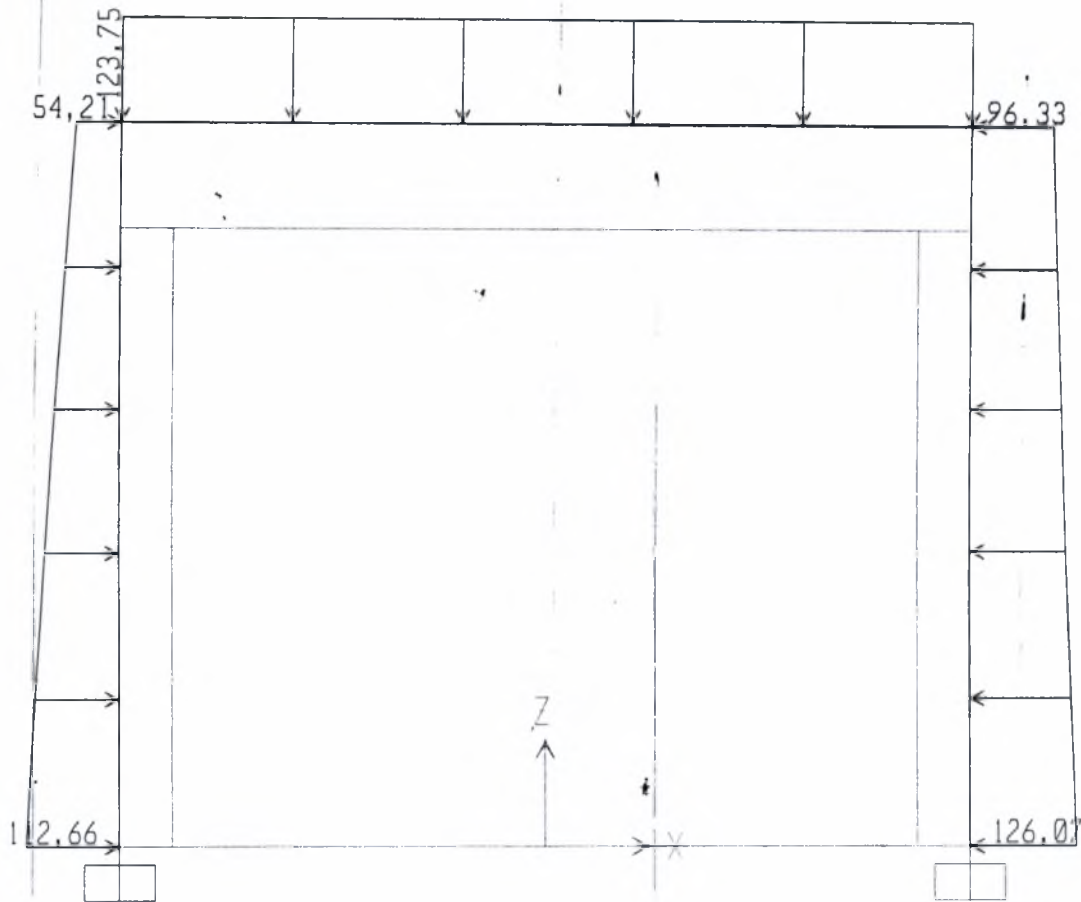
Όπου  $G = 1,00 \cdot (G1 + G2) = 1,00 \cdot (100 + 21,25) = 121,25 \text{ KN/m}^2$ .

$q = 0,5 \cdot Q = 0,5 \cdot 5 = 2,5 \text{ KN/m}^2$ .

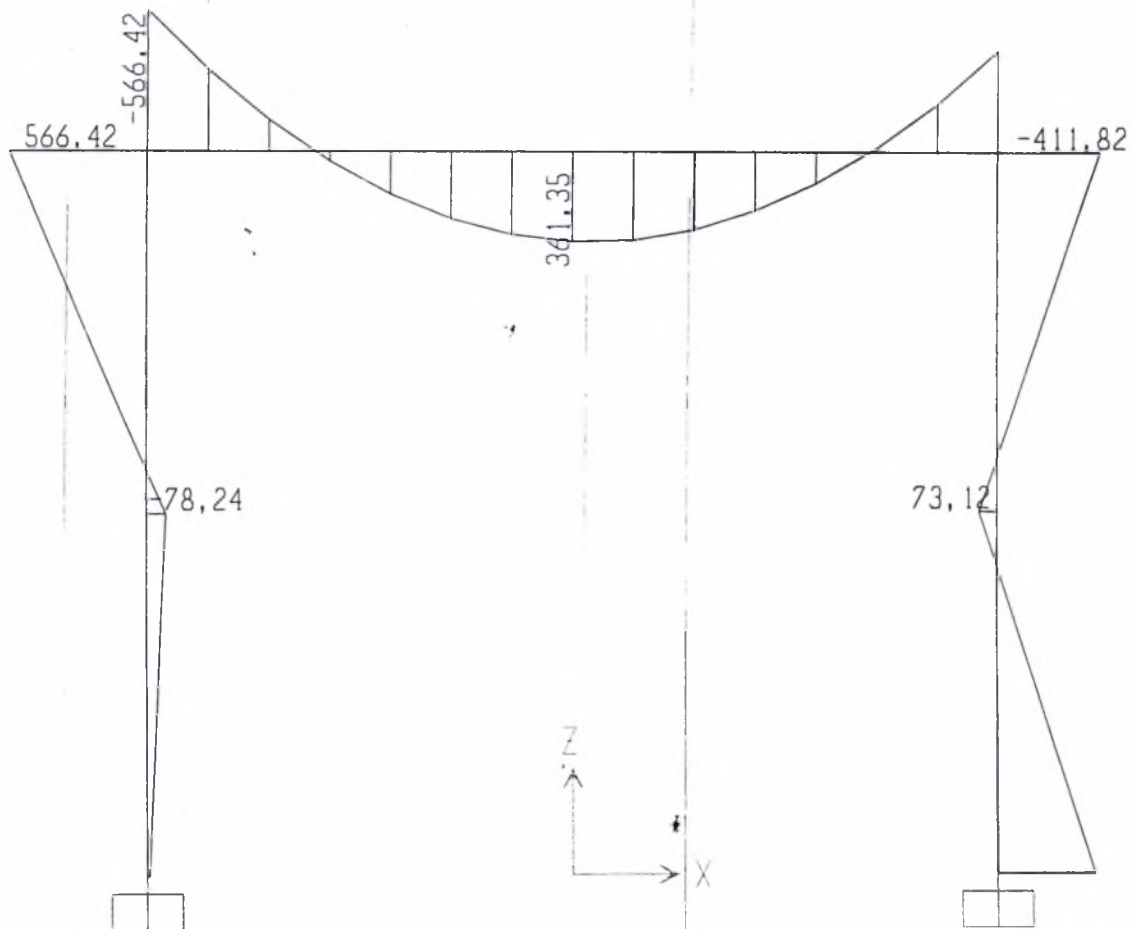
$Pd1 = 1,00 \cdot \sigma_{vo1} = 1,00 \cdot 54,21 = 54,21 \text{ KN/m}^2$ .

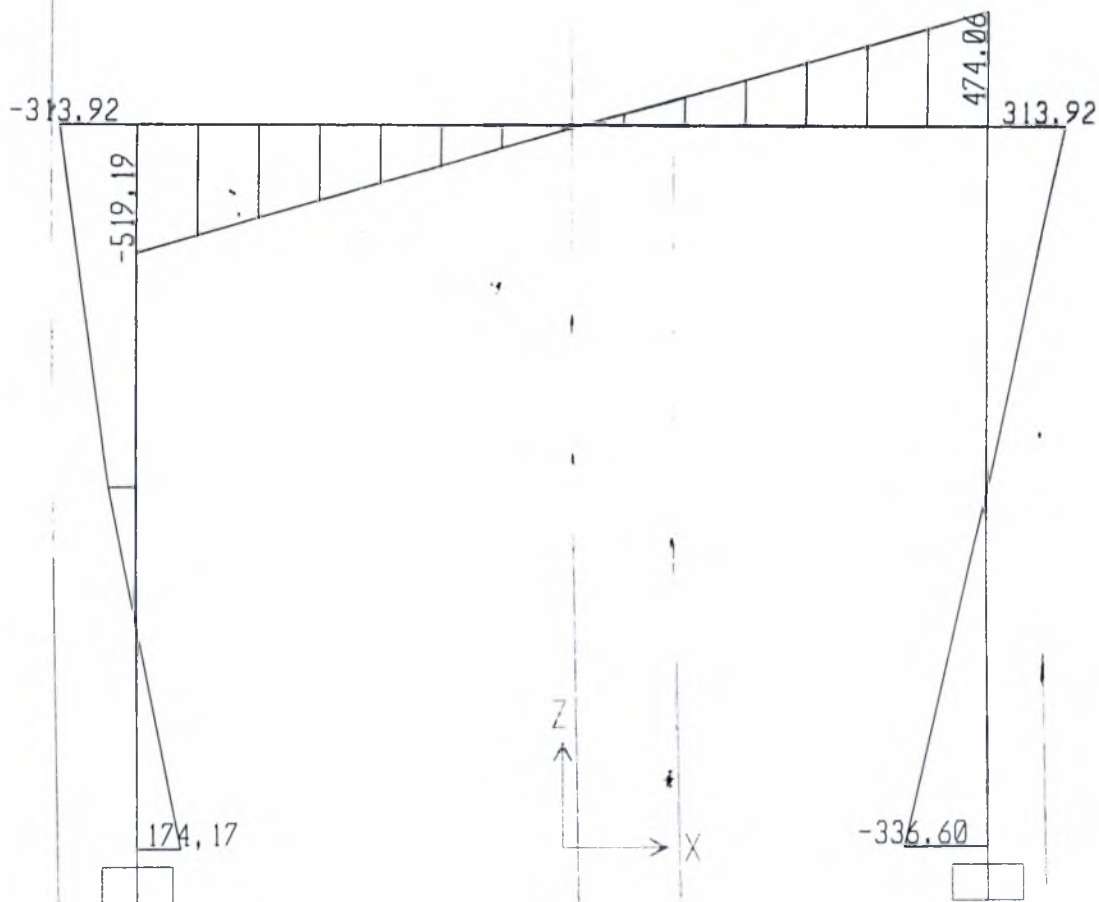
$Pd2 = 1,00 \cdot \sigma_{vo2} = 1,00 \cdot 112,66 = 112,66 \text{ KN/m}^2$ .

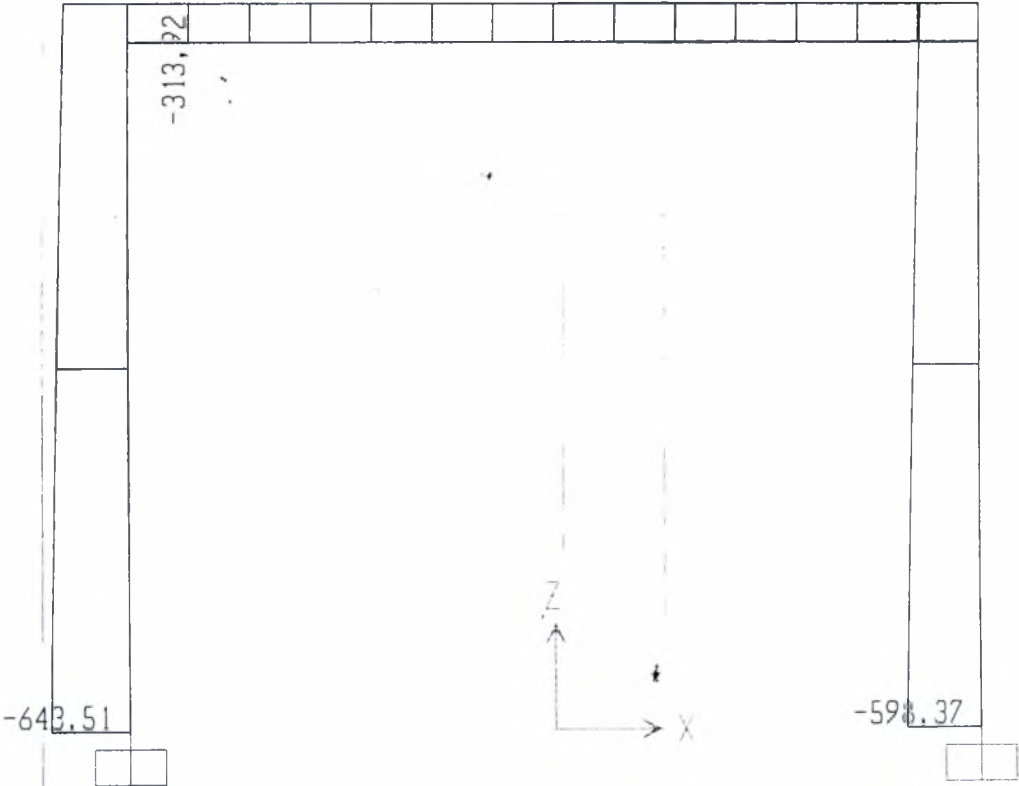
Με αυτά τα φορτία και με τη βοήθεια του στατικού προγράμματος SAP παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα :





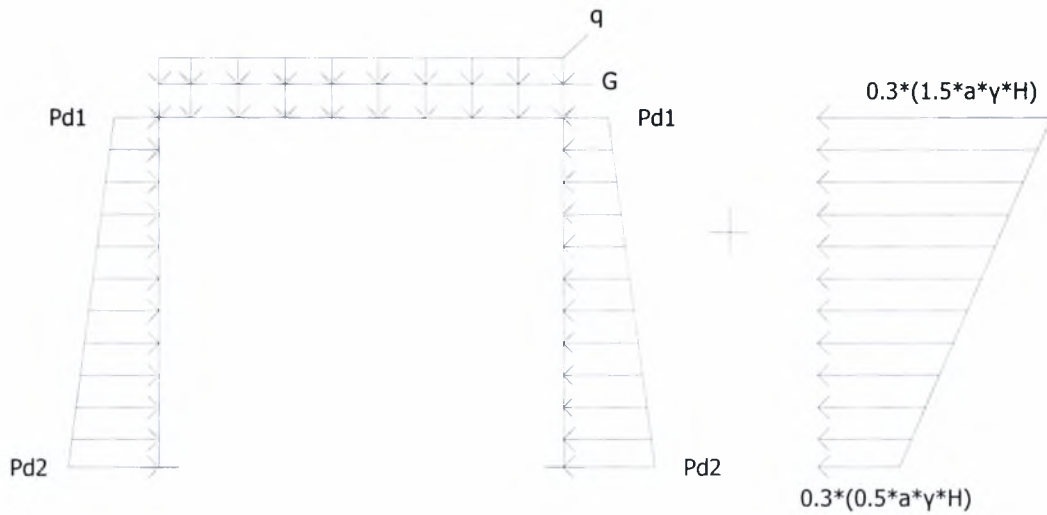






**3<sup>ος</sup> συνδυασμός (αστοχία με σεισμό)  $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q + /-0,30 \cdot E$**

Άρα ο συνδυασμός φόρτισης είναι :



Όπου  $G = 1,35 \cdot (G1 + G2) = 1,35 \cdot (100 + 21,25) = 163,69 \text{ KN/m}^2$ .

$q = 1,5 \cdot Q = 1,5 \cdot 5 = 7,5 \text{ KN/m}^2$ .

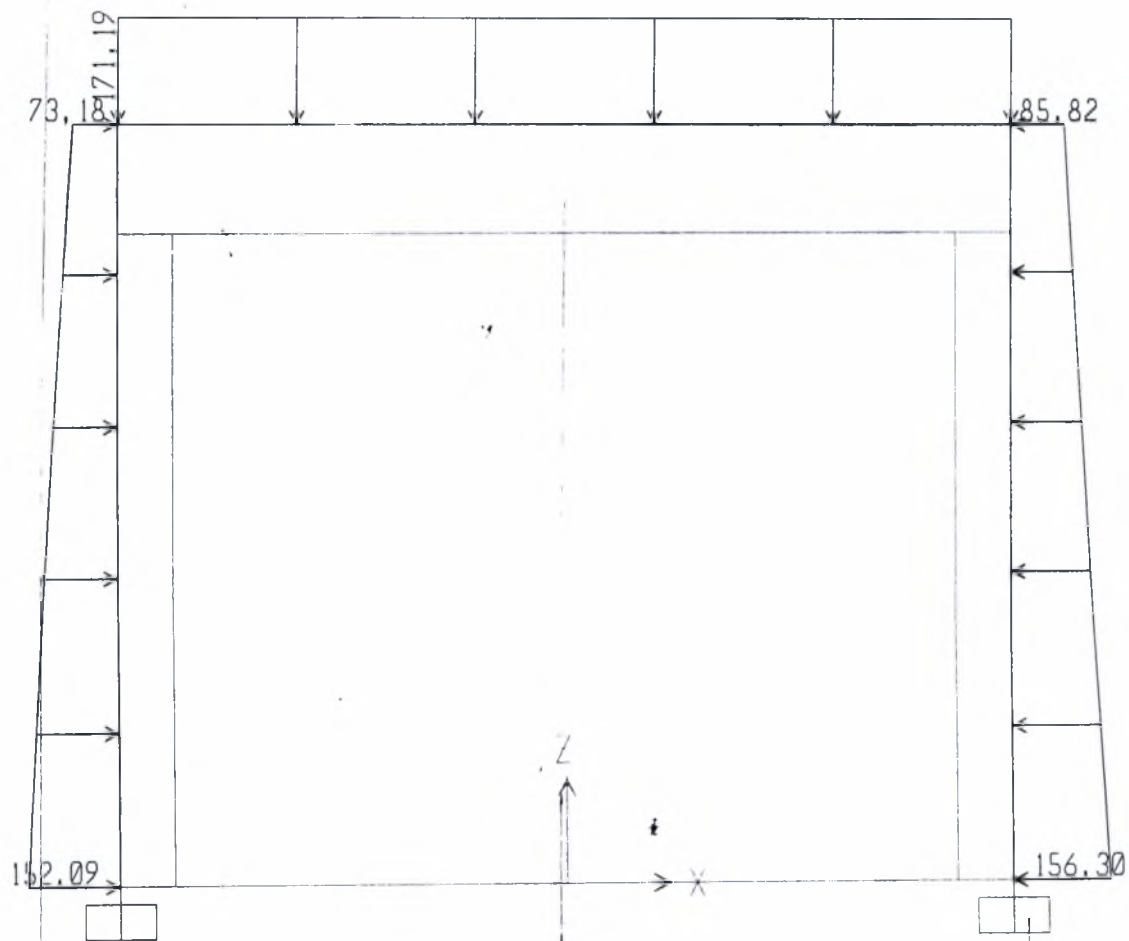
$Pd1 = 1,35 \cdot \sigma_{no1} = 1,35 \cdot 54,21 = 73,18$

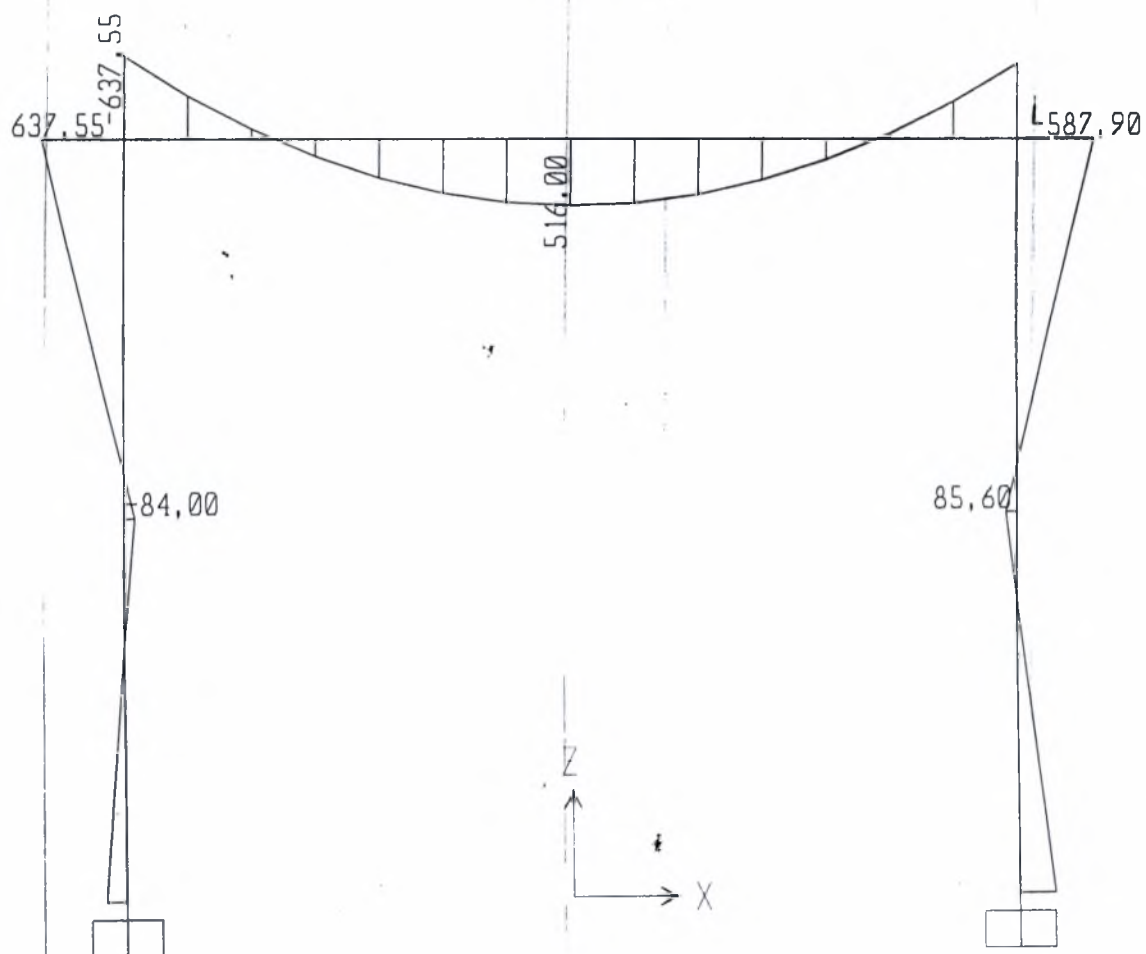
$Pd2 = 1,35 \cdot \sigma_{no2} = 1,35 \cdot 112,66 = 152,09$

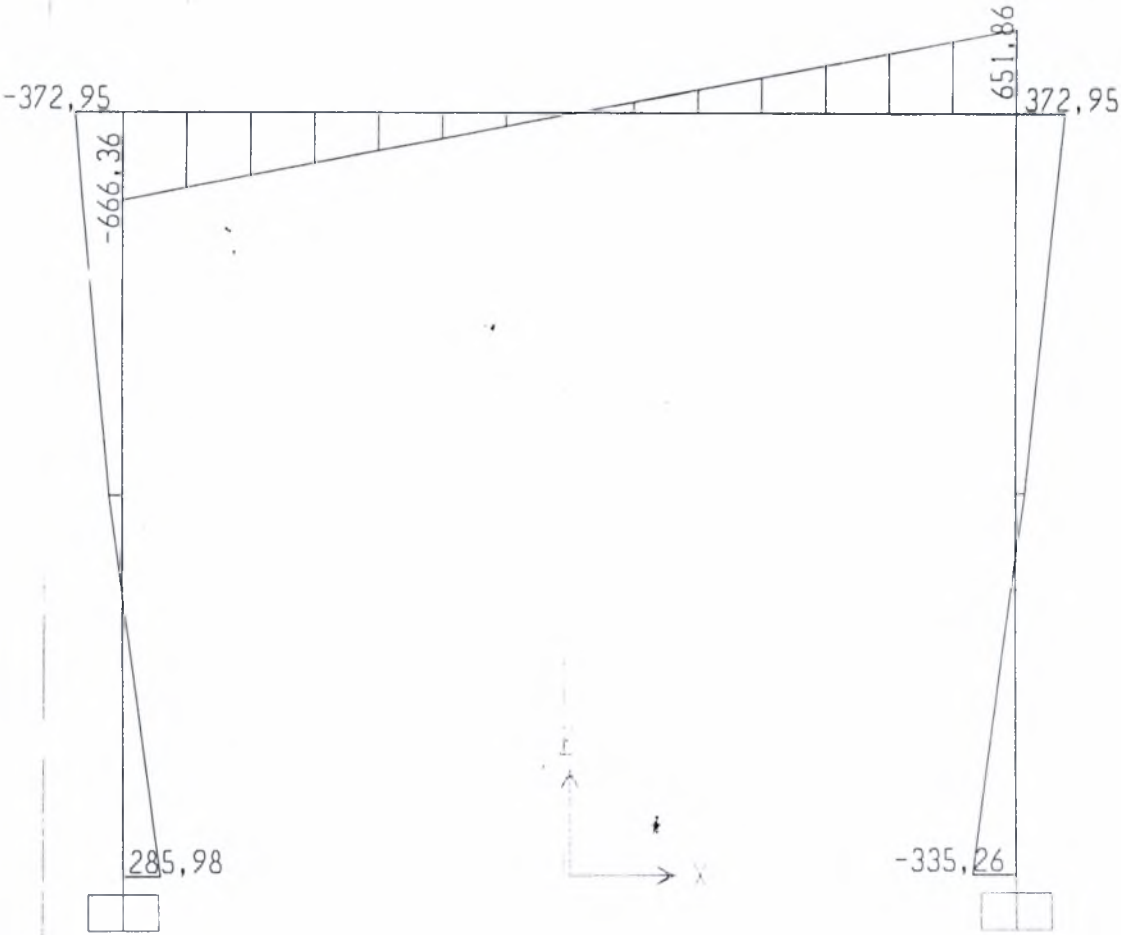
επαύξηση στην οροφή :  $0,30 \cdot (1,5 \cdot 0,24 \cdot 20 \cdot 5,85) = 0,30 \cdot 42,12 = 12,64 \text{ KN/m}^2$ .

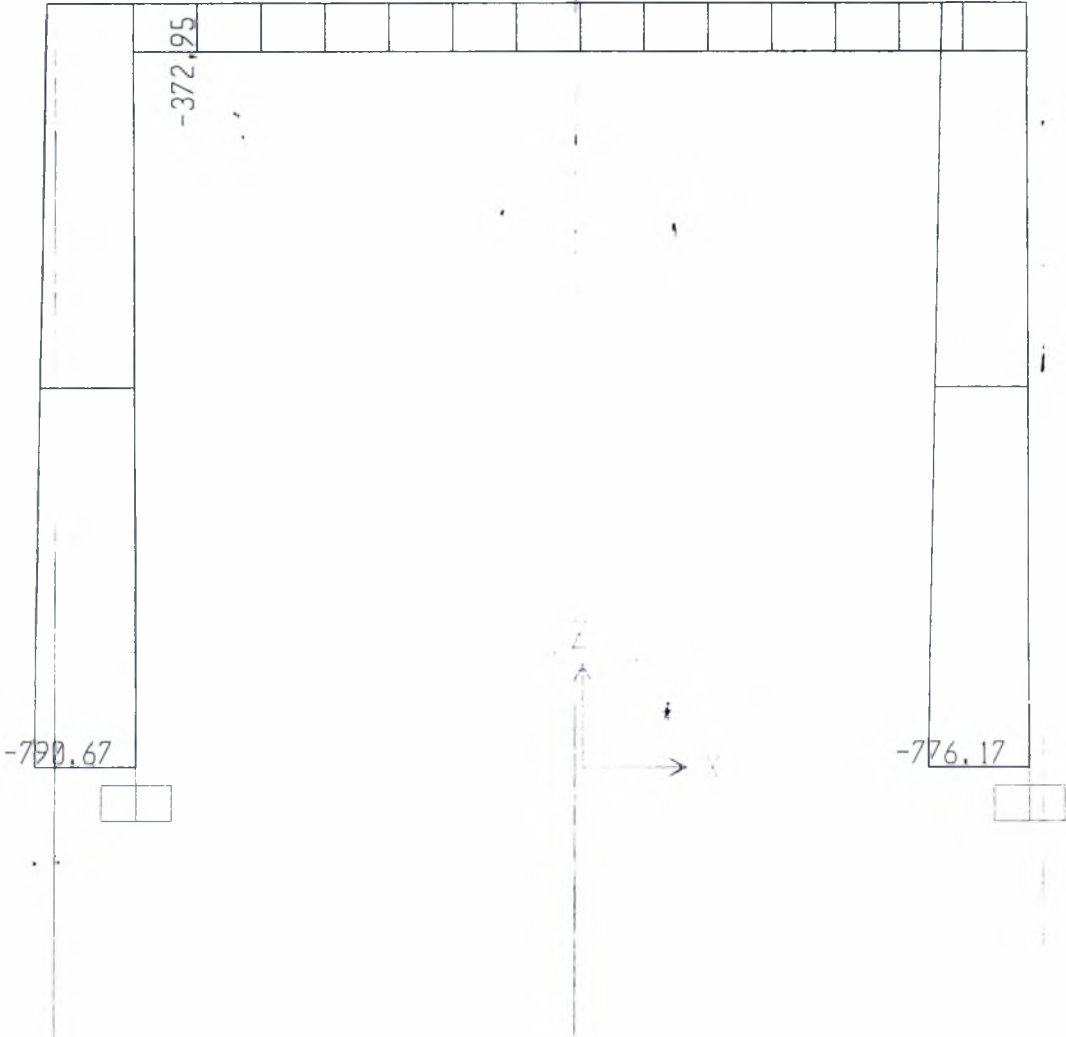
και επαύξηση στη βάση :  $0,30 \cdot (0,5 \cdot 0,24 \cdot 20 \cdot 5,85) = 0,30 \cdot 14,04 = 4,21 \text{ KN/m}^2$ .

Με αυτά τα φορτία και με τη βοήθεια του στατικού προγράμματος SAP παίρνουμε τα παρακάτω αποτελέσματα :











## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ

### ΑΝΟΙΓΜΑ

#### Α) ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ

Με βάση τα διαγράμματα βλέπουμε ότι δυσμενέστερη περίπτωση είναι η 1<sup>η</sup>) με ροπή ανοίγματος  $M1 = 519,93 \text{ KNm}$ , ενώ λαμβάνοντας υπ' όψιν και την αξονική δύναμη είναι η περίπτωση 3<sup>η</sup>) με  $M = 516 \text{ KNm}$  και  $N = -373 \text{ KN}$ .

Οπότε  $M2 = M - N \cdot (t_o/2 - 0,05) = 516 + 373 \cdot (0,85/2 - 0,05)$

$$M2 = 655,88 \text{ KNm.}$$

Από την  $M1 = 519,93$  έχουμε :

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 519,93 / (1 \cdot (0,85 - 0,05)^2 \cdot 20000 / 1,5)$

$$\mu_{sd} = 0,061$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,064$$

$$A_s = \omega \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0,064 \cdot 1 \cdot (0,85 - 0,05) \cdot 20 \cdot 1,15 / (500 \cdot 1,5)$$

$$A_s = 15,70 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

**Επιλέγω  $\Phi 18/14 \text{ cm}$  ( $17,81 \text{ cm}^2/\text{m.}$ )**

Από την  $M2 = 655,88$  έχουμε :

$$\mu_{sd} = 655,88 / (1 * (0.85 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$$

$$\mu_{sd} = 0,077$$

Από πίνακα  $\omega = 0,081$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.081 * 1 * (0.85 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5) - (373 * 1,15 / 500000) * 10^4$$

$$A_s = 11,29 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

**Επιλέγω Φ18/20 cm (12,72 cm<sup>2</sup>/m.)**

**MAX AS = 17,81 cm<sup>2</sup>/m. Επιλέγω Φ18/14 cm (17,81 cm<sup>2</sup>/m.)**

Τοποθετούμε τον οπλισμό ως εξής : Θα βάλουμε Φ18/33 σπαστό οπλισμό που θα καταλήγει στη στήριξη άνω και Φ18/25 ευθείο οπλισμό.

$$\text{Τελικός οπλισμός : } 7,63 \text{ cm}^2/\text{m} + 10,18 \text{ cm}^2/\text{m} = 17,81 \quad (\text{cm}^2/\text{m})$$

## B) ΔΙΑΜΗΚΗΣ - ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ

Με βάση τον ΕΚΩΣ 2000 ο ελάχιστος διαμήκης – δευτερεύον οπλισμός για πλάκες είναι το 20% του κύριου οπλισμού.

Οπότε  $A_s = 0.20 * 17.81 = 3.56 \text{ cm}^2/\text{m}$  που σημαίνει Φ12/25 cm.

Βάση κανονισμού η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 250mm άρα είμαστε εντάξει.

$$\text{Τελικός οπλισμός : } \Phi 12/25 \text{ cm} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{m}$$

## ΣΤΗΡΙΞΗ

### A) ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ

Με βάση τα διαγράμματα βλέπουμε ότι δυσμενέστερη περίπτωση είναι η 3<sup>η</sup>) με ροπή ανοίγματος  $M_1 = 374,36 \text{ KNm}$ , ενώ λαμβάνοντας υπ' όψιν και την αξονική δύναμη είναι πάλι η περίπτωση 3<sup>η</sup>) με  $M = 374,36 \text{ KNm}$  και  $N = -373 \text{ KN}$ .

$$\text{Οπότε } M_2 = M - N * (t_o/2 - 0,05) = 374,36 + 373 * (0,85/2 - 0,05)$$

$$M2 = 514,24 \text{ KNm.}$$

Από την  $M1 = 374,36$  έχουμε :

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 374,36 / (1 * (0.85 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,044$$

Από πίνακα  $\omega = 0,045$

$$A_s = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.045 * 1 * (0.85 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5)$$

$$A_s = 11,04 \text{ cm}^2/\text{m.}$$

**Επιλέγω Φ18/20 cm (12,72 cm<sup>2</sup>/m.)**

Από την  $M2 = 514,24$  έχουμε :

$$\mu_{sd} = 514,24 / (1 * (0.85 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$$

$$\mu_{sd} = 0,06$$

Από πίνακα  $\omega = 0,063$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.063 * 1 * (0.85 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5) - (373 * 1,15 / 500000) * 10^4$$

$$A_s = 6,88 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

**Επιλέγω Φ14/20 cm (7,7 cm<sup>2</sup>/m.)**

$$\text{MAX } A_s = 12,72 \text{ cm}^2/\text{m}. \text{ **Επιλέγω Φ18/20 cm (12,72 cm}^2/\text{m.)}**$$

Ο ελάχιστος οπλισμός είναι

$$\boxed{\min A_s = 0.0015 * b * d}$$

$$\min A_s = (0.0015 * 1,00 * 0,80) * 10^4 = 12 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 200mm για τον κύριο οπλισμό.

Τοποθετούμε τον οπλισμό ως εξής : Διατίθενται Φ18/33 cm από το άνοιγμα οπότε τοποθετούμε επιπλέον Φ12/20 cm.

$$\text{Τελικός οπλισμός : } 7,63 \text{ cm}^2/\text{m} + 5,65 \text{ cm}^2/\text{m} = 13,28 \quad (\text{cm}^2/\text{m})$$

## B) ΔΙΑΜΗΚΗΣ - ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ

Με βάση τον ΕΚΩΣ 2000 ο ελάχιστος διαμήκης – δευτερεύον οπλισμός για πλάκες είναι το 20% του κύριου οπλισμού.

$$\text{Οπότε } A_s = 0.20 * 13,28 = 2,66 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ που σημαίνει } \Phi 12/33 \text{ cm}.$$

Βάση κανονισμού η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 250mm άρα βάζουμε Φ12/25cm.

$$\text{Τελικός οπλισμός : } \Phi 12/25 \text{ cm} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{m}$$

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

### ΑΝΟΙΓΜΑ

#### A) ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ

Με βάση τα διαγράμματα βλέπουμε ότι δυσμενέστερη περίπτωση είναι η 1<sup>η</sup>) με ροπή ανοίγματος  $M_1 = 85,60 \text{ KNm}$ , ενώ λαμβάνοντας υπ' όψιν και την αξονική δύναμη είναι πάλι η περίπτωση 3<sup>η</sup>) με  $M = 85,60 \text{ KNm}$  και  $N = -714,40 \text{ KN}$ .

$$\text{Οπότε } M_2 = M - N * (t/2 - 0,05) = 85,60 + 714,40 * (0,85/2 - 0,05)$$

$$M_2 = 353,50 \text{ KNm}.$$

Από την  $M1 = 85,60$  έχουμε :

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 85,60 / (1 * (0.85 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,01$$

Από πίνακα  $\omega = 0,01$

$$A_s = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.01 * 1 * (0.85 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5)$$

$$A_s = 2,45 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

**Επιλέγω Φ12/33 cm (3,39 cm<sup>2</sup>/m.)**

Από την  $M2 = 353,50$  έχουμε :

$$\mu_{sd} = 353,50 / (1 * (0.85 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$$

$$\mu_{sd} = 0,041$$

Από πίνακα  $\omega = 0,042$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.042 * 1 * (0.85 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5) - (714,40 * 1,15 / 500000) * 10^4$$

$$A_s = - 6,13 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

**Δεν απαιτείται οπλισμός**

$$\text{MAX } A_s = 2,45 \text{ cm}^2/\text{m}. \text{ Επιλέγω } \Phi 12/33 \text{ cm} (3,39 \text{ cm}^2/\text{m}.)$$

Ο ελάχιστος οπλισμός είναι

$$\text{min } A_s = (0.0015 * 1,00 * 0,80) * 10^4 = 12 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 200mm για τον κύριο οπλισμό.

$$\text{Τελικός οπλισμός : } \Phi 18/20\text{cm} = 12,72 \text{ cm}^2/\text{m}$$

## B) ΔΙΑΜΗΚΗΣ - ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ

Με βάση τον ΕΚΩΣ 2000 ο ελάχιστος διαμήκης – δευτερεύον οπλισμός για πλάκες είναι το 20% του κύριου οπλισμού.

$$\text{Οπότε } A_s = 0.20 * 12,72 = 2,54 \text{ cm}^2/\text{m} \text{ που σημαίνει } \Phi 12/33 \text{ cm}.$$

Βάση κανονισμού η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 250mm άρα βάζουμε  $\Phi 12/25\text{cm}$ .

$$\text{Τελικός οπλισμός : } \Phi 12/25\text{cm} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{m}$$

## ΣΤΗΡΙΞΗ

### A) ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ

Με βάση τα διαγράμματα βλέπουμε ότι δυσμενέστερη περίπτωση είναι η 3<sup>η</sup>) με ροπή ανοίγματος  $M_1 = 532,71 \text{ KNm}$ , ενώ λαμβάνοντας υπ' όψιν και την αξονική δύναμη είναι πάλι η περίπτωση 3<sup>η</sup>) με  $M = 532,71 \text{ KNm}$  και  $N = -675,39 \text{ KN}$ .

$$\text{Οπότε } M_2 = M - N * (t/2 - 0,05) = 532,71 + 675,39 * (0,85/2 - 0,05)$$

$$M_2 = 785,98 \text{ KNm}.$$

Από την  $M_1 = 532,71$  έχουμε :

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 532,71 / (1 * (0.85 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,062$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,065$$

$$A_s = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

$$A_s = 0.065 * 1 * (0.85 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5)$$

$$A_s = 15,95 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

**Επιλέγω Φ16/12 cm (16,08 cm<sup>2</sup>/m.)**

Από την  $M_2 = 785,98$  έχουμε :

$$\mu_{sd} = 785,98 / (1 * (0.85 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$$

$$\mu_{sd} = 0,092$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,099$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.099 * 1 * (0.85 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5) - (675,39 * 1,15 / 500000) * 10^4$$

$$A_s = 8,75 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

**Επιλέγω Φ16/20 cm (10,05 cm<sup>2</sup>/m.)**

$MAX A_s = 16,08 \text{ cm}^2/\text{m}$ . **Επιλέγω Φ16/12 cm (16,08 cm<sup>2</sup>/m.)**

Ο ελάχιστος οπλισμός είναι

$$\min A_s = 0.0015 * b * d$$

$$\min A_s = (0.0015 * 1,00 * 0,80) * 10^4 = 12 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 200mm για τον κύριο οπλισμό.

**Τελικός οπλισμός :  $\Phi 16/12\text{cm} = 16,08 \text{ cm}^2/\text{m}$**

## **B) ΔΙΑΜΗΚΗΣ - ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ**

Με βάση τον ΕΚΩΣ 2000 ο ελάχιστος διαμήκης – δευτερεύον οπλισμός για πλάκες είναι το 20% του κύριου οπλισμού.

Οπότε  $A_s = 0.20 \cdot 16,08 = 3,22 \text{ cm}^2/\text{m}$  που σημαίνει  $\Phi 12/33 \text{ cm}$ .

Βάση κανονισμού η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 250mm άρα βάζουμε  $\Phi 12/25\text{cm}$ .

**Τελικός οπλισμός :  $\Phi 12/25\text{cm} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{m}$**

## **ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ**

Πρώτα κάνουμε έλεγχο του οχετού για φέρουσα ικανότητα.

## **ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΦΕΡΟΥΣΑΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ**

Υπολογίζεται σύμφωνα με την θεωρία του TERZAGHI από τον τύπο

$$q_u = c \cdot N_c + q \cdot N_q + 1/2 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

για να βρούμε τους συντελεστές  $N_c$ ,  $N_q$  και  $N_\gamma$  έχουμε κάνει την παραδοχή ότι  $\phi_{\text{ερ.}} = 13,33^\circ$  και με βάση τον πίνακα του Terzaghi παίρνουμε τις παρακάτω τιμές:

$$N_c = 11,8$$

$$N_q = 3,8$$

$$N_\gamma = 2,08 \text{ και προκύπτει } q_u = 669,36$$

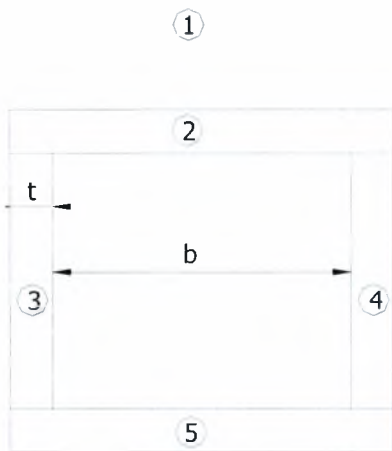
$$\sigma_{\text{επ.}} = (q_u - \gamma \cdot D)/2 = (669,36 - 20 \cdot 6,7)/2 = 267,68$$

Όσον αφορά την κάτω πλάκα, η κατανομή των τάσεων υποτίθεται ομοιόμορφη άρα δεν έχουμε εκκεντρότητα οπότε  $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma$  και υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο :

$$\sigma = \frac{\Sigma F_v}{L}$$



Πρέπει πρώτα να υπολογίσουμε το  $\Sigma F_v$  όπου σύμφωνα με το σχήμα που ακολουθεί βρίσκουμε τα  $W$ .



#### ΕΠΙΧΩΣΗ 1

$$W1 : \varepsilon_1 \cdot \gamma = 770$$

#### ΑΝΩ ΠΛΑΚΑ 2

$$W2 : \varepsilon_2 \cdot \gamma = 163,625$$

#### ΚΟΡΜΟΣ 3

$$W3 : \varepsilon_3 \cdot \gamma = 106,25$$

#### ΚΟΡΜΟΣ 4

$$W4 : \varepsilon_4 \cdot \gamma = 106,25$$

#### ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑ 5

$$W5 : \varepsilon_5 \cdot \gamma = 163,625$$

$$\Sigma F_v = 1309,75$$

$$\sigma = 1309,75/7,7$$

$$\sigma_1 = 170,10 \quad \text{και} \quad \sigma_2 = 170,10$$

$$\sigma_{\text{αναφ.}} = (3\sigma_1 + \sigma_2)/4 = (3 \cdot 170,10 + 170,10)/4$$

$$\sigma_{\text{αναφ}} = 170,10$$

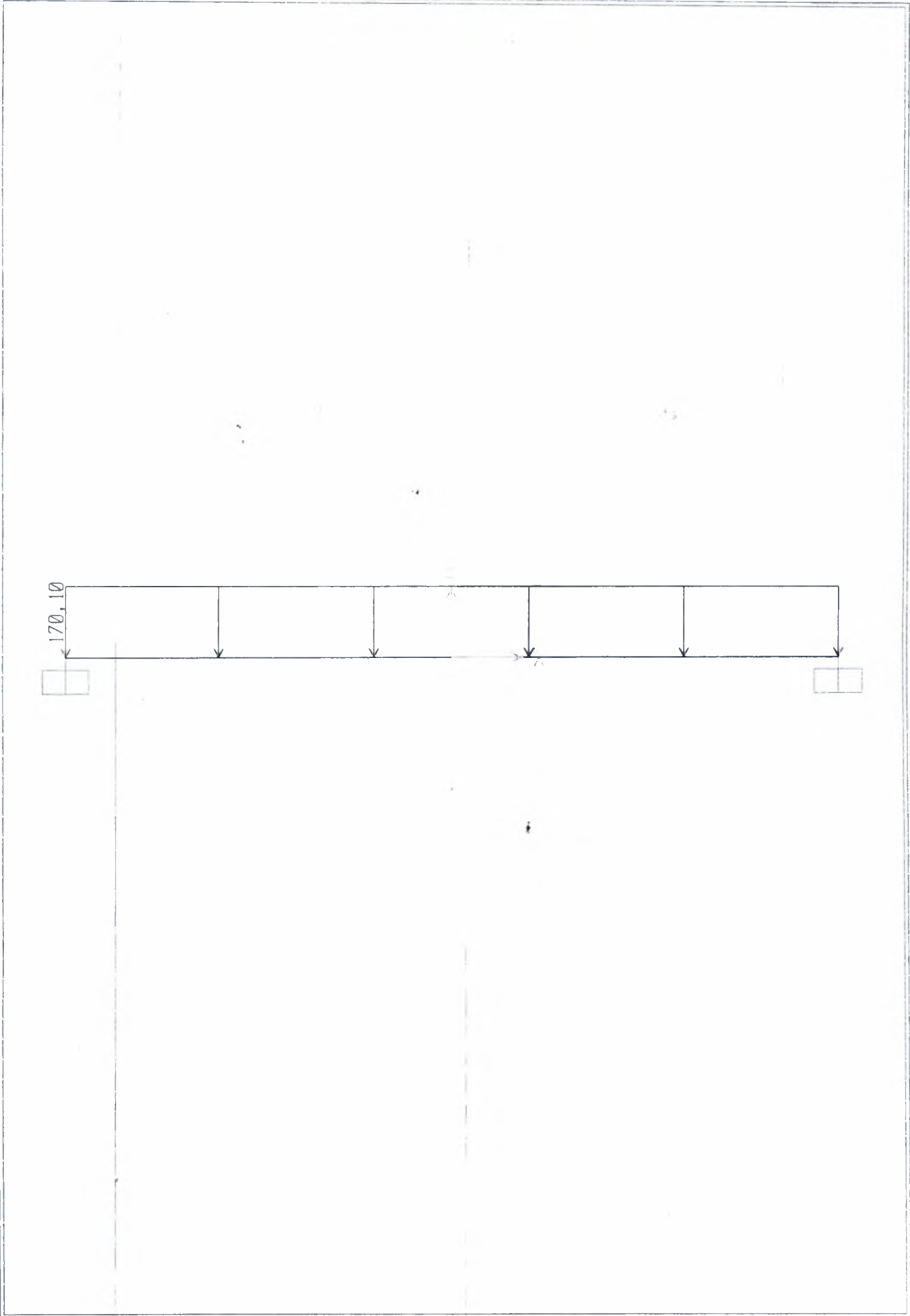
$$\sigma_{\text{επ.}} = 267,68 > \sigma_{\text{αναφ.}}$$

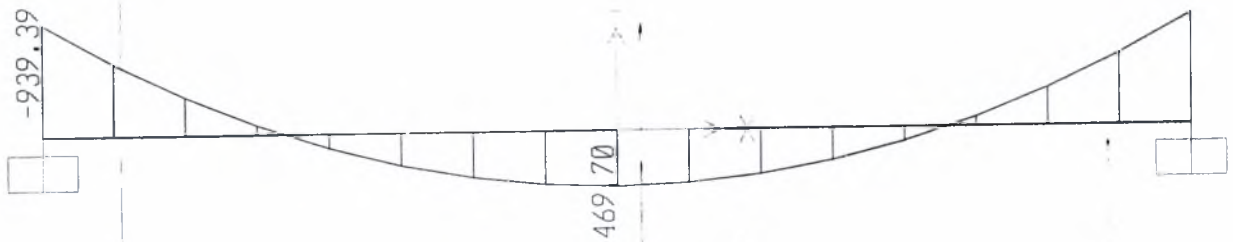
Η φόρτιση που θα γίνει για την κάτω πλάκα είναι :



$\sigma$  εδρ.

και με βάση τα διαγράμματα που παίρνουμε από το SAP έχουμε :







## ΑΝΟΙΓΜΑ

### Α) ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ

Μανοιγ. = 469,70 KNm.

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b * d^2 * f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 469,70 / (1 * (0.85 - 0.05)^2 * 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,055$$

Από πίνακα  $\omega = 0,060$

$$A_s = \omega * b * d * \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.06 * 1 * (0.85 - 0.05) * 20 * 1.15 / (500 * 1.5)$$

$$A_s = 14,72 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

**Επιλέγω Φ18/16 cm (15,27 cm<sup>2</sup>/m.)**

Τοποθετούμε τον οπλισμό ως εξής : Φ18/33 cm σπαστό οπλισμό από το άνοιγμα που θα καταλήγει στην στήριξη κάτω και Φ18/33 cm ευθείο οπλισμό πάνω.

$$\text{Τελικός οπλισμός : } 7,63 \text{ cm}^2/\text{m} + 7,63 \text{ cm}^2/\text{m} = 15,27 \quad (\text{cm}^2/\text{m})$$

## Β) ΔΙΑΜΗΚΗΣ - ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ

Με βάση τον ΕΚΩΣ 2000 ο ελάχιστος διαμήκης – δευτερεύον οπλισμός για πλάκες είναι το 20% του κύριου οπλισμού.

Οπότε  $A_s = 0.20 \cdot 15,27 = 3,05 \text{ cm}^2/\text{m}$  που σημαίνει Φ12/33 cm.

Βάση κανονισμού η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 250mm άρα βάζουμε Φ12/25cm.

**Τελικός οπλισμός : Φ12/25cm = 4,52 cm<sup>2</sup>/m**

## ΣΤΗΡΙΞΗ

### Α) ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ

Με βάση τα διαγράμματα βλέπουμε ότι δυσμενέστερη περίπτωση είναι η 2<sup>η</sup>) με ροπή στήριξης  $M = 325,55 \text{ KNm}$ , όμως βάση ΕΚΩΣ 2000 θα έχουμε αύξηση της ροπής λόγω του συντελεστή  $\alpha_{cd} = 1,50$ .

Άρα  $M_{στ.} = \alpha_{cd} \cdot M = 1,50 \cdot 325,55 = 488,33 \text{ KNm}$ .

$$\mu_{sd} = \frac{M_{sd}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

Στην περίπτωση αυτή  $\mu_{sd} = 488,33 / (1 \cdot (0.85 - 0.05)^2 \cdot 20000 / 1.5)$

$$\mu_{sd} = 0,057$$

Από πίνακα

$$\omega = 0,061$$

$$A_s = \omega \cdot b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}}$$

Οπότε ο απαιτούμενος οπλισμός είναι :

$$A_s = 0.061 \cdot 1 \cdot (0.85 - 0.05) \cdot 20 \cdot 1.15 / (500 \cdot 1.5)$$

$$A_s = 14,97 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

**Επιλέγω Φ18/16 cm (15,27 cm<sup>2</sup>/m.)**

Τοποθετούμε τον οπλισμό ως εξής : Διατίθενται Φ18/33 cm από το άνοιγμα οπότε τοποθετούμε επιπλέον Φ14/20 cm.

$$\text{Τελικός οπλισμός : } 7,63 \text{ cm}^2/\text{m} + 7,70 \text{ cm}^2/\text{m} = 15,33 \quad (\text{cm}^2/\text{m})$$

## **B) ΔΙΑΜΗΚΗΣ - ΔΕΥΤΕΡΕΥΩΝ**

Με βάση τον ΕΚΩΣ 2000 ο ελάχιστος διαμήκης – δευτερεύον οπλισμός για πλάκες είναι το 20% του κύριου οπλισμού.

Οπότε  $A_s = 0.20 \cdot 15,33 = 3,07 \text{ cm}^2/\text{m}$  που σημαίνει Φ12/33 cm.

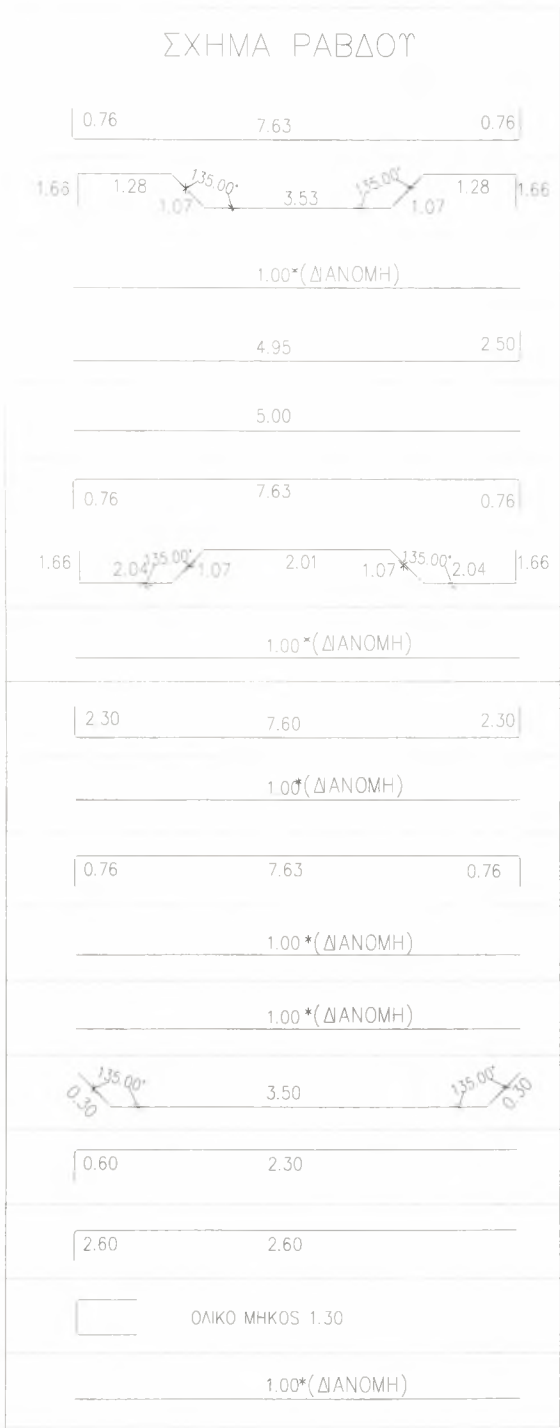
Βάση κανονισμού η απόσταση μεταξύ των ράβδων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 250mm άρα βάζουμε Φ12/25cm.

$$\text{Τελικός οπλισμός : } \Phi 12/25 \text{ cm} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω δημιουργούμε το παρακάτω σκαρίφημα







\* ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΩΝ  
ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΕ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ  
ΟΧΕΤΟΥ ΜΗΚΟΥΣ 1.00 Μ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α					
ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΣΗΣ Ε = 5.00 Μ					
ΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΑΡΙΘΜ. ΓΕΜΑΧ	ΜΗΚΟΣ ΓΕΜΑΧ	ΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΑΝΑ m	ΒΑΡΟΣ ANAm	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ
F18/25	4.00	9.15	36.60	2.00	73.2
F18/33	3.03	11.55	35.00	2.00	70.0
F12/25	28.34	1.00	28.34	0.89	25.22
F16/12	16.67	7.45	124.2	1.58	196.24
F18/20	10.00	5.00	50.00	2.00	100
F18/33	3.03	9.15	27.72	2.00	55.44
F18/33	3.03	11.55	35.00	2.00	70
F12/25	28.42	1.00	28.42	0.89	25.29
F14/20	5.00	12.20	61.00	1.21	73.81
F12/25	30.48	1.00	30.48	0.89	27.13
F12/20	5.00	9.15	45.75	0.89	40.72
F12/25	30.48	1.00	30.48	0.89	27.13
F12/25	52.96	1.00	52.96	0.89	47.13
F10/20	20.00	4.10	82.00	0.62	50.84
F18/20	10.00	2.90	29.00	2.00	58
F16/12	16.67	5.00	83.35	1.58	131.7
F10	203.20	1.30	264.16	0.62	163.8
F12/25	29.6	1.00	29.6	0.89	26.34
ΣΥΝΟΛΟ			1262 (Kg/m)		

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΗΣ ΕΓΝΑΤΙΑΣ.**

Με βάση τα πρότυπα της ΕΓΝΑΤΙΑΣ για τον ίδιο κιβωτοειδή οχετό προκύπτουν σχεδόν ίδιοι οπλισμοί εκτός από τον οπλισμό ανοίγματος της πάνω και κάτω πλάκας.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**  
**(Τοίχος Αντιστήριξης)**

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 0^\circ$

(Συντελεστής επιδόχωσης  $\alpha = 0.24\theta$  , Συντελεστής συμπεριφοράς  $q_w = 2$  , Απόσταση αντρίθρων  $l_x = 3m$ )

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ : 100 Κρα

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΥΡΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1- L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m <sup>2</sup> /m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΙΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>3</sup> /m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>3</sup> /m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	1.10	2.40	2.80	0.14	0.54	49.68
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.80	0.30	1.40	3.90	4.10	0.17	0.78	64.78
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	0.80	0.60	1.80	4.56	5.06	0.21	1.29	83.01
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.00	0.60	2.00	5.25	6.25	0.23	1.54	96.13
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.30	0.60	2.30	6.05	7.55	0.26	1.84	121.67
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	1.45	0.75	2.70	6.85	8.85	0.30	2.33	144.01
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	1.90	0.90	3.30	7.88	10.28	0.36	2.92	172.59
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	2.45	0.95	4.00	8.98	11.88	0.43	3.65	281.76
T 5	5	0.30	0.60	0.30	0.70	3.00	1.00	4.80	10.01	13.31	0.49	4.36	341.07
T 5.5	5.5	0.30	0.60	0.30	0.70	3.10	1.40	5.10	10.99	14.79	0.54	4.83	435.93
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	3.10	2.00	5.80	12.18	16.38	0.61	6.22	492.89
T 6.5	6.5	0.30	0.70	0.40	0.80	3.20	2.20	6.10	12.97	17.67	0.64	6.65	537.99
T 7	7	0.30	0.80	0.40	0.80	3.30	2.20	6.30	13.58	18.78	0.66	7.35	599.32
T 7.5	7.5	0.30	0.90	0.50	0.90	3.10	2.50	6.50	14.28	19.88	0.68	8.69	648.37
T 8	8	0.30	1.00	0.50	1.00	3.20	2.80	7.00	15.12	21.12	0.73	10.05	837.65

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 0^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσεως  $\alpha = 0.24g$  . Συντελεστής συμπεριφοράς  $q_w = 2$  . Απόσταση ανιέρθων  $ix = 3m$ )

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΛΔΕΦΟΥΣ : 200 Κρα

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΟ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΟ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1-L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΕΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΙΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	1.10	2.40	2.80	0.14	0.54	49.68
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.80	0.30	1.40	3.90	4.10	0.17	0.78	64.78
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	0.80	0.60	1.80	4.56	5.06	0.21	1.29	83.01
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.00	0.60	2.00	5.25	6.25	0.23	1.54	96.13
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.30	0.60	2.30	6.05	7.55	0.26	1.84	121.67
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	1.45	0.75	2.70	6.85	8.85	0.30	2.33	144.01
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	1.75	0.75	3.00	7.59	9.99	0.33	2.79	165.76
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	2.05	0.75	3.40	8.39	11.29	0.37	3.38	263.71
T 5	5	0.30	0.60	0.30	0.70	2.45	0.75	3.80	9.24	12.54	0.41	3.96	316.17
T 5.5	5.5	0.30	0.60	0.30	0.70	2.80	0.80	4.20	10.13	13.93	0.45	4.38	408.13
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	2.95	0.85	4.50	10.93	15.13	0.48	5.44	437.66
T 6.5	6.5	0.30	0.70	0.40	0.80	3.30	0.90	4.90	11.82	16.52	0.52	5.93	537.01
T 7	7	0.30	0.80	0.40	0.80	3.50	1.00	5.30	12.62	17.82	0.56	6.75	615.80
T 7.5	7.5	0.30	0.90	0.50	0.90	3.70	1.10	5.70	13.52	19.12	0.60	8.13	662.85
T 8	8	0.30	1.00	0.50	1.00	3.80	1.20	6.00	14.17	20.17	0.63	9.30	854.90



ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 0^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσεως  $\alpha = 0.24g$  · Συντελεστής συμπεριφοράς  $cw = 2$  · Απόσταση αντίρθητων  $ix = 3m$ )

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΛΔΑΦΟΥΣ : 300 Κρα

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1-L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	1.10	2.40	2.80	0.14	0.54	49.68
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.80	0.30	1.40	3.90	4.10	0.17	0.78	64.78
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	0.80	0.60	1.80	4.56	5.06	0.21	1.29	83.01
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.00	0.60	2.00	5.25	6.25	0.23	1.54	96.13
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.30	0.60	2.30	6.05	7.55	0.26	1.84	121.67
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	1.45	0.75	2.70	6.85	8.85	0.30	2.33	144.01
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	1.75	0.75	3.00	7.59	9.99	0.33	2.79	165.76
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	2.05	0.75	3.40	8.39	11.29	0.37	3.38	263.71
T 5	5	0.30	0.60	0.30	0.70	2.45	0.75	3.80	9.24	12.54	0.41	3.96	316.17
T 5.5	5.5	0.30	0.60	0.30	0.70	2.80	0.80	4.20	10.13	13.93	0.45	4.38	408.13
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	2.95	0.85	4.50	10.93	15.13	0.48	5.44	437.66
T 6.5	6.5	0.30	0.70	0.40	0.80	3.30	0.90	4.90	11.82	16.52	0.52	5.93	537.01
T 7	7	0.30	0.80	0.40	0.80	3.50	1.00	5.30	12.62	17.82	0.56	6.75	615.80
T 7.5	7.5	0.30	0.90	0.50	0.90	3.70	1.10	5.70	13.52	19.12	0.60	8.13	662.85
T 8	8	0.30	1.00	0.50	1.00	3.80	1.20	6.00	14.17	20.17	0.63	9.30	854.90

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 0^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσεως  $\alpha = 0.24g$  . Συντελεστής συμπεριφοράς  $q_w = 2$  . Απόσταση αντιρρόδων  $l_x = 3m$ )

**ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ : 400 Κρα**

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1-L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΕΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	1.10	2.40	2.80	0.14	0.54	49.68
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.80	0.30	1.40	3.90	4.10	0.17	0.78	64.78
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	0.80	0.60	1.80	4.56	5.06	0.21	1.29	83.01
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.00	0.60	2.00	5.25	6.25	0.23	1.54	96.13
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.30	0.60	2.30	6.05	7.55	0.26	1.84	121.67
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	1.45	0.75	2.70	6.85	8.85	0.30	2.33	144.01
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	1.75	0.75	3.00	7.59	9.99	0.33	2.79	165.76
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	2.05	0.75	3.40	8.39	11.29	0.37	3.38	263.71
T 5	5	0.30	0.60	0.30	0.70	2.45	0.75	3.80	9.24	12.54	0.41	3.96	316.17
T 5.5	5.5	0.30	0.60	0.30	0.70	2.80	0.80	4.20	10.13	13.93	0.45	4.38	408.13
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	2.95	0.85	4.50	10.93	15.13	0.48	5.44	437.66
T 6.5	6.5	0.30	0.70	0.40	0.80	3.30	0.90	4.90	11.82	16.52	0.52	5.93	537.01
T 7	7	0.30	0.80	0.40	0.80	3.50	1.00	5.30	12.62	17.82	0.56	6.75	615.80
T 7.5	7.5	0.30	0.90	0.50	0.90	3.70	1.10	5.70	13.52	19.12	0.60	8.13	662.85
T 8	8	0.30	1.00	0.50	1.00	3.80	1.20	6.00	14.17	20.17	0.63	9.30	854.90



ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 0^\circ$

(Συντελεστής επιδόχωσης  $\alpha = 0.24g$  . Συντελεστής συμπίεφορας  $\alpha w = 2$  . Απόσταση ανιρήδων  $ix = 3m$ )

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 500 Κρα

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΑΜΑ (t2) ΣΤΑ ΑΚΡΑ	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1-L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΥΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.70	0.30	1.30	2.60	3.00	0.16	0.60	53.77
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	1.00	0.30	1.60	4.10	4.30	0.19	0.84	68.87
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	0.90	0.60	1.90	4.66	5.16	0.22	1.33	85.09
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.10	0.60	2.10	5.35	6.35	0.24	1.58	106.53
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.40	0.60	2.40	6.15	7.65	0.27	1.88	150.64
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	1.55	0.75	2.80	6.95	8.95	0.31	2.37	210.57
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	1.85	0.75	3.10	7.69	10.09	0.34	2.83	255.86
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	2.15	0.75	3.50	8.49	11.39	0.38	3.42	365.24
T 5	5	0.30	0.60	0.30	0.70	2.55	0.75	3.90	9.34	12.64	0.42	4.01	502.39
T 5.5	5.5	0.30	0.60	0.30	0.70	2.90	0.80	4.30	10.23	14.03	0.46	4.43	623.61
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	2.95	0.85	4.50	10.93	15.13	0.48	5.44	665.73
T 6.5	6.5	0.30	0.80	0.40	0.80	3.20	0.90	4.90	11.73	16.43	0.52	6.24	947.87
T 7	7	0.30	0.90	0.40	0.90	3.40	1.00	5.30	12.48	17.58	0.56	7.33	1013.00
T 7.5	7.5	0.30	1.00	0.50	1.00	3.70	1.10	5.80	13.48	18.98	0.61	8.83	1096.63
T 8	8	0.30	1.10	0.50	1.10	3.80	1.20	6.10	14.13	20.03	0.64	10.04	1216.43

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 30^{\circ}$   
(Συντελεστής επιτάχυνσης  $a = 0.24g$  . Συντελεστής συμπεριφοράς  $q_w = 2$  . Απόσταση αντιρρόπων  $h = 3m$ )  
**ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 100 Κρα**

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (tt)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1- L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	1.10	2.40	2.80	0.14	0.54	49.68
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.90	0.30	1.50	4.00	4.20	0.18	0.81	66.82
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.10	0.60	2.10	4.85	5.35	0.24	1.41	89.22
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.60	0.60	2.60	5.85	6.85	0.29	1.78	108.54
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.90	0.60	2.90	6.64	8.14	0.32	2.08	138.01
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	2.25	0.75	3.50	7.64	9.64	0.38	2.65	184.31
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	2.20	0.90	3.60	8.17	10.57	0.39	3.06	202.92
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	3.00	0.90	4.50	9.48	12.38	0.48	3.87	333.18
T 5	5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.40	1.20	5.30	10.61	13.91	0.56	4.94	395.17
T 5.5	5.5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.75	1.45	5.90	11.69	15.49	0.62	5.49	549.28
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	4.10	1.70	6.50	12.88	17.08	0.68	6.64	694.45
T 6.5	6.5	0.30	0.70	0.40	0.80	4.30	2.00	7.00	13.87	18.57	0.73	7.19	864.11
T 7	7	0.30	0.80	0.40	0.80	4.65	2.25	7.70	14.97	20.17	0.80	8.19	1020.96
T 7.5	7.5	0.30	0.90	0.50	0.90	5.00	2.50	8.40	16.17	21.77	0.87	10.02	1293.72
T 8	8	0.30	1.00	0.50	1.00	5.15	2.95	9.10	17.20	23.20	0.94	11.63	1393.85

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $i = 30^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσεως  $\alpha = 0.249$  . Συντελεστής συμπίεσεως  $\eta_w = 2$  Απόσταση ανιέρθων  $\kappa = 3m$ )

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 200 Kpa

ΠΡΟΜΕΤΡΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1-L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΕΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΙΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	1.10	2.40	2.80	0.14	0.54	49.68
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.90	0.30	1.50	4.00	4.20	0.18	0.81	66.82
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.10	0.60	2.10	4.85	5.35	0.24	1.41	89.22
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.60	0.60	2.60	5.85	6.85	0.29	1.78	108.54
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.90	0.60	2.90	6.64	8.14	0.32	2.08	138.01
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	2.25	0.75	3.50	7.64	9.64	0.38	2.65	184.31
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	2.20	0.90	3.60	8.17	10.57	0.39	3.06	202.92
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	3.00	0.90	4.50	9.48	12.38	0.48	3.87	333.18
T 5	5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.30	0.90	4.90	10.23	13.53	0.52	4.74	380.68
T 5.5	5.5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.80	0.90	5.40	11.22	15.02	0.57	5.24	527.95
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	4.10	1.00	5.80	12.21	16.41	0.61	6.22	649.72
T 6.5	6.5	0.30	0.70	0.40	0.80	4.50	1.00	6.20	13.11	17.81	0.65	6.71	798.39
T 7	7	0.30	0.80	0.40	0.80	4.80	1.00	6.60	13.91	19.11	0.69	7.53	913.43
T 7.5	7.5	0.30	0.90	0.50	0.90	5.20	1.10	7.20	15.01	20.61	0.75	9.18	1136.52
T 8	8	0.30	1.00	0.50	1.00	5.40	1.20	7.60	15.76	21.76	0.79	10.50	1202.12



ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ I = 30°  
(Συντελεστής επιχώσεως α = 0.24g . Συντελεστής συμπεριφοράς qw = 2 . Απόσταση αντιρρίδων ix = 3m)  
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΛΑΦΟΥΣ : 300 Κρα

ΠΡΟΜΕΤΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1-L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΕΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	1.10	2.40	2.80	0.14	0.54	49.68
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.90	0.30	1.50	4.00	4.20	0.18	0.81	66.82
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.10	0.60	2.10	4.85	5.35	0.24	1.41	89.22
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.60	0.60	2.60	5.85	6.85	0.29	1.78	108.54
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.90	0.60	2.90	6.64	8.14	0.32	2.08	138.01
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	2.25	0.75	3.50	7.64	9.64	0.38	2.65	184.31
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	2.20	0.90	3.60	8.17	10.57	0.39	3.06	202.92
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	3.00	0.90	4.50	9.48	12.38	0.48	3.87	333.18
T 5	5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.30	0.90	4.90	10.23	13.53	0.52	4.74	380.68
T 5.5	5.5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.80	0.90	5.40	11.22	15.02	0.57	5.24	527.95
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	4.10	1.00	5.80	12.21	16.41	0.61	6.22	649.72
T 6.5	6.5	0.30	0.70	0.40	0.80	4.50	1.00	6.20	13.11	17.81	0.65	6.71	798.39
T 7	7	0.30	0.80	0.40	0.80	4.80	1.00	6.60	13.91	19.11	0.69	7.53	913.43
T 7.5	7.5	0.30	0.90	0.50	0.90	5.20	1.10	7.20	15.01	20.61	0.75	9.18	1136.52
T 8	8	0.30	1.00	0.50	1.00	5.40	1.20	7.60	15.76	21.76	0.79	10.50	1202.12

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 30^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσεως  $\alpha = 0.24g$  · Συντελεστής συμπεριφοράς  $q_w = 2$  · Απόσταση αντηρήδων  $h = 3m$ )  
ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΞΑΦΟΥΣ : 400 Κρα

ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1-L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΛΟΙΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.50	0.30	1.10	2.40	2.80	0.14	0.54	49.68
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	0.90	0.30	1.50	4.00	4.20	0.18	0.81	66.82
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.10	0.60	2.10	4.85	5.35	0.24	1.41	89.22
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.60	0.60	2.60	5.85	6.85	0.29	1.78	108.54
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.90	0.60	2.90	6.64	8.14	0.32	2.08	138.01
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	2.25	0.75	3.50	7.64	9.64	0.38	2.65	184.31
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	2.20	0.90	3.60	8.17	10.57	0.39	3.06	202.92
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	3.00	0.90	4.50	9.48	12.38	0.48	3.87	333.18
T 5	5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.30	0.90	4.90	10.23	13.53	0.52	4.74	380.68
T 5.5	5.5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.80	0.90	5.40	11.22	15.02	0.57	5.24	527.95
T 6	6	0.30	0.70	0.40	0.80	4.10	1.00	5.80	12.21	16.41	0.61	6.22	649.72
T 6.5	6.5	0.30	0.70	0.40	0.80	4.50	1.00	6.20	13.11	17.81	0.65	6.71	798.39
T 7	7	0.30	0.80	0.40	0.80	4.80	1.00	6.60	13.91	19.11	0.69	7.53	913.43
T 7.5	7.5	0.30	0.90	0.50	0.90	5.20	1.10	7.20	15.01	20.61	0.75	9.18	1136.52
T 8	8	0.30	1.00	0.50	1.00	5.40	1.20	7.60	15.76	21.76	0.79	10.50	1202.12

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 30^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσης  $\alpha = 0.24g$  · Συντελεστής συμπεριφοράς  $q_w = 2$  · Απόσταση ανιρήδων  $ix = 3m$ )

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΛΔΑΦΟΥΣ : 500 Κρα

ΠΡΟΜΕΤΡΙΚΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ													
ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΚΟΡΥΦΗ (t1)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΠΕΛΜΑ (t2)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΑ ΑΚΡΑ (tu1)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ L1-L2 (tu2)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΕΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΙΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)
T 1	1.00	0.30	0.30	0.30	0.30	0.70	0.30	1.30	2.60	3.00	0.16	0.60	53.77
T 1.5	1.50	0.30	0.30	0.30	0.30	1.10	0.30	1.70	4.20	4.40	0.20	0.87	70.91
T 2	2.00	0.30	0.40	0.30	0.50	1.30	0.60	2.30	5.05	5.55	0.26	1.49	93.36
T 2.5	2.50	0.30	0.40	0.30	0.50	1.80	0.60	2.80	6.05	7.05	0.31	1.86	133.05
T 3	3.00	0.30	0.40	0.30	0.50	2.30	0.60	3.30	7.04	8.54	0.36	2.24	216.08
T 3.5	3.50	0.30	0.50	0.30	0.50	2.55	0.75	3.80	7.94	9.94	0.41	2.77	290.76
T 4	4.00	0.30	0.50	0.30	0.60	2.70	0.90	4.10	8.67	11.07	0.44	3.28	372.49
T 4.5	4.5	0.30	0.60	0.30	0.60	3.30	0.90	4.80	9.77	12.67	0.51	4.01	583.81
T 5	5	0.30	0.70	0.30	0.70	3.90	0.90	5.50	10.82	14.12	0.58	5.04	662.52
T 5.5	5.5	0.30	0.80	0.40	0.80	4.30	0.90	6.00	11.83	15.53	0.63	6.35	985.06
T 6	6	0.30	1.00	0.40	1.00	4.20	1.10	6.30	12.34	16.34	0.66	7.96	1034.59
T 6.5	6.5	0.30	1.10	0.50	1.10	4.60	1.20	6.90	13.44	17.84	0.72	9.63	1126.30
T 7	7	0.30	1.30	0.50	1.30	4.80	1.40	7.50	14.27	18.97	0.78	11.83	1212.72
T 7.5	7.5	0.30	1.30	0.60	1.30	5.30	1.40	8.00	15.39	20.59	0.83	13.02	1763.53
T 8	8	0.30	1.50	0.70	1.40	5.40	1.60	8.50	16.30	21.90	0.88	15.39	1878.96

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

**(Τοίχος Αντιστήριξης με Αντηρίδες)**



ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ I = 0°  
(Συντελεστής επάχνωσης α = 0.24g . Συντελεστής συμπεριφοράς φw = 2 . Απόσταση αντιρρόων ix = 3m)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 100 Κρα

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L-1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L-2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ				ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ				
							ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m2)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
AT 7	7.00	0.45	0.45	3.75	1.00	5.20	13.20	18.75	5.50	5.29	509.93	24.68	24.68	3.39	1490.96
AT 7.5	7.50	0.45	0.45	4.15	1.00	5.60	14.10	20.15	5.90	5.69	541.69	29.35	29.35	4.07	1749.95
AT 8	8.00	0.50	0.50	4.50	1.00	6.00	15.00	21.50	6.30	6.75	577.94	33.82	33.82	4.71	2346.99
AT 8.5	8.50	0.55	0.55	4.75	1.10	6.40	15.90	22.85	6.70	7.89	688.17	38.30	38.30	6.18	2574.85
AT 9	9.00	0.60	0.60	4.80	1.30	6.70	16.70	24.10	7.00	9.06	823.34	41.05	41.05	6.64	2739.50
AT 9.5	9.50	0.65	0.65	5.05	1.40	7.10	17.60	25.45	7.40	10.37	869.23	45.97	45.97	8.44	3106.30
AT 10	10.00	0.70	0.70	5.30	1.50	7.50	18.50	26.80	7.80	11.76	935.56	50.66	50.66	9.33	3383.87



ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ I = 0°

(Συντελεστής επιτάχυνσης a = 0.24g    Συντελεστής συμπεριφοράς qw = 2    Απόσταση αντίρθητων ix = 3m)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 200 Kpa

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ					ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ			
							ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΥΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΛΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m2)	ΞΥΛΟΥΤΥΠΟΣ (m2)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
ΑΤ 7	7.00	0.45	0.45	3.75	1.00	5.20	13.20	18.75	5.50	5.29	509.93	24.68	24.68	3.39	1490.96
ΑΤ 7.5	7.50	0.45	0.45	4.15	1.00	5.60	14.10	20.15	5.90	5.69	541.69	29.35	29.35	4.07	1749.95
ΑΤ 8	8.00	0.50	0.50	4.50	1.00	6.00	15.00	21.50	6.30	6.75	577.94	33.82	33.82	4.71	2346.99
ΑΤ 8.5	8.50	0.55	0.55	4.75	1.10	6.40	15.90	22.85	6.70	7.89	688.17	38.30	38.30	6.18	2574.85
ΑΤ 9	9.00	0.60	0.60	4.80	1.30	6.70	16.70	24.10	7.00	9.06	823.34	41.05	41.05	6.64	2739.50
ΑΤ 9.5	9.50	0.65	0.65	5.05	1.40	7.10	17.60	25.45	7.40	10.37	869.23	45.97	45.97	8.44	3106.30
ΑΤ 10	10.00	0.70	0.70	5.30	1.50	7.50	18.50	26.80	7.80	11.76	935.56	50.66	50.66	9.33	3383.87



ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $I = 0^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσης  $\alpha = 0.249$  , Συντελεστής συμπαφοράς  $q\omega = 2$  , Απόσταση αντιρήδων  $ix = 3m$ )

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 400 Kpa

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ					ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ			
							ΜΟΝΩΣΗ (m <sup>2</sup> /m)	ΞΥΛΟΥΤΥΠΟΣ (m <sup>2</sup> /m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>3</sup> /m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>3</sup> /m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m <sup>2</sup> )	ΞΥΛΟΥΤΥΠΟΣ (m <sup>2</sup> )	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>3</sup> )	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
AT 7	7.00	0.45	0.45	3.75	1.00	5.20	13.20	18.75	5.50	5.29	509.93	24.68	24.68	3.39	1490.96
AT 7.5	7.50	0.45	0.45	4.15	1.00	5.60	14.10	20.15	5.90	5.69	541.69	29.35	29.35	4.07	1749.95
AT 8	8.00	0.50	0.50	4.50	1.00	6.00	15.00	21.50	6.30	6.75	577.94	33.82	33.82	4.71	2346.99
AT 8.5	8.50	0.55	0.55	4.75	1.10	6.40	15.90	22.85	6.70	7.89	688.17	38.30	38.30	6.18	2574.85
AT 9	9.00	0.60	0.60	4.80	1.30	6.70	16.70	24.10	7.00	9.06	823.34	41.05	41.05	6.64	2739.50
AT 9.5	9.50	0.65	0.65	5.05	1.40	7.10	17.60	25.45	7.40	10.37	869.23	45.97	45.97	8.44	3106.30
AT 10	10.00	0.70	0.70	5.30	1.50	7.50	18.50	26.80	7.80	11.76	935.56	50.66	50.66	9.33	3383.87

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ I = 0°  
(Συντελεστής επάχνωσης α = 0.24g . Συντελεστής συμπεριφοράς qw = 2 . Απόσταση αντηρίδων lx = 3m)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 500 Κρα

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ					ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ			
							ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m2)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
AT 7	7.00	0.45	0.45	3.75	1.00	5.20	13.20	18.75	5.50	5.29	509.93	24.68	24.68	3.39	1490.96
AT 7,5	7.50	0.45	0.45	4.15	1.00	5.60	14.10	20.15	5.90	5.69	541.69	29.35	29.35	4.07	1749.95
AT 8	8.00	0.50	0.50	4.50	1.00	6.00	15.00	21.50	6.30	6.75	577.94	33.82	33.82	4.71	2346.99
AT 8,5	8.50	0.55	0.55	4.75	1.10	6.40	15.90	22.85	6.70	7.89	688.17	38.30	38.30	6.18	2574.85
AT 9	9.00	0.60	0.60	4.80	1.30	6.70	16.70	24.10	7.00	9.06	823.34	41.05	41.05	6.64	2739.50
AT 9,5	9.50	0.65	0.65	5.05	1.40	7.10	17.60	25.45	7.40	10.37	869.23	45.97	45.97	8.44	3106.30
AT 10	10.00	0.70	0.70	5.30	1.50	7.50	18.50	26.80	7.80	11.76	935.56	50.66	50.66	9.33	3383.87

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $i = 30^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσεως  $\alpha = 0.24$  . Συντελεστής συμπίεσης  $\alpha\omega = 2$  . Απόσταση ανιχνύων  $k = 3m$ )

**ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 100 Κρα**

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ				ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ				
							ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m2)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
ΑΤ 7	7.00	0.45	0.45	5.05	1.00	6.50	14.50	20.05	6.80	5.87	581.88	32.39	32.39	4.52	1809.88
ΑΤ 7,5	7.50	0.45	0.45	5.55	1.00	7.00	15.50	21.55	7.30	6.32	655.28	38.36	38.36	5.38	2069.78
ΑΤ 8	8.00	0.50	0.50	6.00	1.00	7.50	16.50	23.00	7.80	7.50	699.22	44.15	44.15	6.22	2502.54
ΑΤ 8,5	8.50	0.55	0.55	6.35	1.30	8.20	17.70	24.65	8.50	8.09	801.09	50.09	50.09	8.18	3361.26
ΑΤ 9	9.00	0.60	0.60	6.70	1.50	8.80	18.80	26.20	9.10	10.32	925.62	55.90	55.90	9.16	3720.16
ΑΤ 9,5	9.50	0.65	0.65	7.15	1.70	9.50	20.00	27.85	9.80	11.93	1014.96	63.38	63.38	11.82	4108.78
ΑΤ 10	10.00	0.70	0.70	7.30	2.00	10.00	21.00	29.30	10.30	13.51	1288.22	68.14	68.14	12.73	4395.08

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ | = 30°

(Συντελεστής επιχώσεως α = 0.24g    Συντελεστής συμπίεψας qw = 2    Απόσταση ανιψήβων lα = 3m)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 200 Κρα

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L-1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L-2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ					ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ			
							ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m2)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
AT 7	7.00	0.45	0.45	5.05	1.00	6.50	14.50	20.05	6.80	5.87	581.88	32.39	32.39	4.52	1809.88
AT 7,5	7.50	0.45	0.45	5.55	1.00	7.00	15.50	21.55	7.30	6.32	655.28	38.36	38.36	5.38	2069.78
AT 8	8.00	0.50	0.50	6.00	1.00	7.50	16.50	23.00	7.80	7.50	699.22	44.15	44.15	6.22	2502.54
AT 8,5	8.50	0.55	0.55	6.35	1.30	8.20	17.70	24.65	8.50	8.09	801.09	50.09	50.09	8.18	3361.26
AT 9	9.00	0.60	0.60	6.70	1.50	8.80	18.80	26.20	9.10	10.32	925.62	55.90	55.90	9.16	3720.16
AT 9,5	9.50	0.65	0.65	7.15	1.70	9.50	20.00	27.85	9.80	11.93	1014.96	63.38	63.38	11.82	4108.78
AT 10	10.00	0.70	0.70	7.30	2.00	10.00	21.00	29.30	10.30	13.51	1288.22	68.14	68.14	12.73	4395.08

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ I = 30°

(Συντελεστής επιχώσεως α = 0.24g , Συντελεστής συμπίεσεως qw = 2 , Απόσταση αντηρίδων Ικ = 3m)

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 300 Κρα

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tw)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L'1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ					ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ			
							ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΔΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m2)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
AT 7	7.00	0.45	0.45	5.05	1.00	6.50	14.50	20.05	6.80	5.87	581.88	32.39	32.39	4.52	1809.88
AT 7.5	7.50	0.45	0.45	5.55	1.00	7.00	15.50	21.55	7.30	6.32	655.28	38.36	38.36	5.38	2069.78
AT 8	8.00	0.50	0.50	6.00	1.00	7.50	16.50	23.00	7.80	7.50	699.22	44.15	44.15	6.22	2502.54
AT 8.5	8.50	0.55	0.55	6.35	1.30	8.20	17.70	24.65	8.50	8.09	801.09	50.09	50.09	8.18	3361.26
AT 9	9.00	0.60	0.60	6.70	1.50	8.80	18.80	26.20	9.10	10.32	925.62	55.90	55.90	9.16	3720.16
AT 9.5	9.50	0.65	0.65	7.15	1.70	9.50	20.00	27.85	9.80	11.93	1014.96	63.38	63.38	11.82	4108.78
AT 10	10.00	0.70	0.70	7.30	2.00	10.00	21.00	29.30	10.30	13.51	1288.22	68.14	68.14	12.73	4395.08

ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ  $i = 30^\circ$   
(Συντελεστής επιχώσεως  $\alpha = 0.24g$     Συντελεστής συμπίεσεως  $q_w = 2$     Απόσταση ανιχνύων  $l_k = 3m$ )

ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 400 KPa

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tw)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L-1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L-2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ					ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ			
							ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΥΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m2)	ΞΥΛΟΥΤΥΠΟΣ (m2)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
ΑΤ 7	7.00	0.45	0.45	5.05	1.00	6.50	14.50	20.05	6.80	5.87	581.88	32.39	32.39	4.52	1809.88
ΑΤ 7.5	7.50	0.45	0.45	5.55	1.00	7.00	15.50	21.55	7.30	6.32	655.28	38.36	38.36	5.38	2069.78
ΑΤ 8	8.00	0.50	0.50	6.00	1.00	7.50	16.50	23.00	7.80	7.50	699.22	44.15	44.15	6.22	2502.54
ΑΤ 8.5	8.50	0.55	0.55	6.35	1.30	8.20	17.70	24.65	8.50	8.09	801.09	50.09	50.09	8.18	3361.26
ΑΤ 9	9.00	0.60	0.60	6.70	1.50	8.80	18.80	26.20	9.10	10.32	925.62	55.90	55.90	9.16	3720.16
ΑΤ 9.5	9.50	0.65	0.65	7.15	1.70	9.50	20.00	27.85	9.80	11.93	1014.96	63.38	63.38	11.82	4108.78
ΑΤ 10	10.00	0.70	0.70	7.30	2.00	10.00	21.00	29.30	10.30	13.51	1288.22	68.14	68.14	12.73	4395.08



ΚΛΙΣΗ ΕΠΙΧΩΣΗΣ I = 30°  
(Συντελεστής επιχώσεως α = 0.24g    Συντελεστής συμπεριφοράς φw = 2    Απόσταση ανιρήδων lx = 3m)  
**ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΤΑΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ : 500 Kpa**

ΤΥΠΟΣ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ	ΥΨΟΣ ΤΟΙΧΟΥ (H)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tw)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L1)	ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L2)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΕΛΜΑΤΟΣ (L)	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΤΟΥ ΤΟΙΧΟΥ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗΣ					ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΙΑΣ ΑΝΤΗΡΙΔΑΣ			
							ΜΟΝΩΣΗ (m2/m)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2/m)	ΛΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΟΝΩΣΗ (m2)	ΞΥΛΟΤΥΠΟΣ (m2)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m3)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg)
AT 7	7.00	0.45	0.45	5.55	1.00	7.00	15.00	20.55	7.30	6.10	555.31	35.37	35.37	4.95	1944.19
AT 7.5	7.50	0.45	0.45	6.05	1.00	7.50	16.00	22.05	7.80	6.55	636.14	41.58	41.58	5.85	2315.37
AT 8	8.00	0.50	0.50	6.50	1.00	8.00	17.00	23.50	8.30	7.75	677.71	47.60	47.60	6.72	2660.60
AT 8.5	8.50	0.55	0.55	6.85	1.30	8.70	18.20	25.15	9.00	8.36	756.41	53.78	53.78	8.81	2795.62
AT 9	9.00	0.60	0.60	7.00	1.50	9.10	19.10	26.50	9.40	10.50	919.82	58.25	58.25	9.56	3653.48
AT 9.5	9.50	0.65	0.65	7.65	1.70	10.00	20.50	28.35	10.30	12.25	1019.43	67.54	67.54	12.62	4314.00
AT 10	10.00	0.70	0.70	8.30	2.00	11.00	22.00	30.30	11.30	14.21	1250.80	76.91	76.91	14.43	5026.83

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

(Οχετός)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α

(άργίλοι, χαλαρές έως πυκνές άμμοι, λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 0.40m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>3</sup> /m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>2</sup> /m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm <sup>2</sup> )	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-1	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.25	92.64	1.08	25.11	31.87
Κ 1-2	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.75	121.09	1.17	26.26	31.87
Κ 2-2	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	2.76	210.53	0.81	56.73	51.60
Κ 2-3	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	3.36	257.98	1.06	63.88	51.60
Κ 3-2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	2.88	317.36	1.29	93.48	77.94
Κ 3-3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	3.38	336.72	1.30	100.02	79.12
Κ 3-4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	4.74	429.52	1.27	117.1	86.88
Κ 4-2	0.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.87	5.18	435.39	1.35	196.32	116.09
Κ 4-3	0.30	0.40	0.40	0.30	0.30	0.87	5.66	455.01	1.38	200.16	116.1
Κ 4-4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.90	7.36	540.78	1.40	206.77	128.07
Κ 5-2	0.40	0.50	0.50	0.30	0.60	1.05	7.76	568.20	1.29	352.17	231.11
Κ 5-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	9.50	602.41	1.36	359.24	238.29
Κ 5-4	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	10.50	717.35	1.41	359.24	238.29
Κ 5-5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	11.50	781.44	1.73	365.65	231.48
Κ 6-2	0.60	0.60	0.60	0.20	0.60	1.26	11.28	757.88	1.26	555.19	375.11
Κ 6-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	12.96	797.90	1.28	555.19	387.75
Κ 6-4	0.60	0.60	0.80	0.60	0.60	1.26	14.16	910.08	1.48	567.83	387.75
Κ 6-5	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	15.36	961.96	1.53	576.36	387.75

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α  
(όργηλοι,χαλαρές έως πυκνές άμμοι,λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 1,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΟΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
K 1-1	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.25	92.64	1.11	25.11	31.87
K 1-2	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.75	121.09	1.18	26.26	31.87
K 2-2	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	2.76	210.53	1.05	56.73	51.60
K 2-3	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	3.36	257.98	1.10	63.88	51.60
K 3-2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	2.88	324.20	1.33	93.48	77.94
K 3-3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	3.38	343.41	1.33	100.02	79.12
K 3-4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	4.74	435.45	1.29	117.10	88.88
K 4-2	0.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.87	5.18	455.50	1.39	196.32	116.09
K 4-3	0.30	0.40	0.40	0.30	0.30	0.87	5.66	473.71	1.42	200.16	116.10
K 4-4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.90	7.36	547.53	1.45	206.77	128.07
K 5-2	0.40	0.50	0.50	0.30	0.60	1.05	7.76	589.55	1.37	352.17	231.11
K 5-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	9.50	628.53	1.45	359.24	238.29
K 5-4	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	10.50	739.80	1.50	359.24	238.29
K 5-5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	11.50	797.79	1.86	365.65	231.48
K 6-2	0.60	0.60	0.60	0.20	0.60	1.26	11.28	828.44	1.35	555.19	375.11
K 6-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	12.96	840.14	1.36	555.19	387.75
K 6-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	14.16	952.36	1.56	567.83	387.75
K 6-5	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	15.36	1010.13	1.60	576.36	387.75

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α

(άργιλοι, χαλαρές έως πυκνές άμμοι, λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 2,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (tt1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (tt2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m²/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m²/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-2	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.75	121.09	1.20	26.26	31.87
Κ 2-2	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	2.76	218.25	1.21	56.73	51.60
Κ 2-3	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	3.36	257.98	1.29	63.88	51.60
Κ 3-2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	2.88	348.75	1.42	93.48	77.94
Κ 3-3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	3.38	358.87	1.43	100.02	79.12
Κ 3-4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	4.74	442.29	1.35	117.10	86.88
Κ 4-2	0.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.87	5.18	478.19	1.49	196.32	116.09
Κ 4-3	0.30	0.40	0.40	0.30	0.30	0.87	5.66	488.52	1.52	200.16	116.10
Κ 4-4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.90	7.36	557.91	1.54	206.77	128.07
Κ 5-2	0.40	0.50	0.50	0.30	0.60	1.05	7.76	635.69	1.57	352.17	231.11
Κ 5-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	9.50	675.82	1.65	359.24	238.29
Κ 5-4	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	10.50	792.30	1.71	359.24	238.29
Κ 5-5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	11.50	823.68	2.13	365.65	231.48
Κ 6-2	0.60	0.60	0.60	0.20	0.60	1.26	11.28	923.02	1.57	555.19	375.11
Κ 6-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	12.96	954.40	1.87	555.19	387.75
Κ 6-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	14.16	1029.74	1.79	567.83	387.75
Κ 6-5	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	15.36	1145.87	1.83	576.36	387.75

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α

(άργιλοι,χαλαρές έως πυκνές άμμοι,λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 3,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (tα)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tυ)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-2	0.30	0.25	0.25	0.00	0.00	0.42	2.00	125.99	1.40	28.14	34.12
Κ 2-2	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.57	3.29	247.93	1.40	58.93	53.49
Κ 2-3	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	4.64	301.55	1.52	67.65	56.73
Κ 3-2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	3.54	350.60	1.55	96.16	82.54
Κ 3-3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	5.76	388.03	1.58	106.49	93.40
Κ 3-4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.77	7.52	486.49	1.74	125.33	103.57
Κ 4-2	0.40	0.50	0.50	0.40	0.60	0.90	6.88	541.51	1.64	202.80	123.60
Κ 4-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.93	8.50	546.67	1.75	214.78	128.25
Κ 4-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.96	11.76	634.02	1.74	221.39	149.89
Κ 5-2	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	1.08	9.80	734.97	1.74	361.77	254.13
Κ 5-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	11.76	777.36	1.86	371.38	269.97
Κ 5-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	12.96	871.43	1.93	371.38	264.27
Κ 5-5	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	1.14	17.24	1031.47	2.34	391.05	275.26
Κ 6-2	0.60	0.70	0.70	0.50	0.60	1.26	13.08	1047.20	1.81	555.19	384.68
Κ 6-3	0.60	0.80	0.80	0.60	0.90	1.26	16.20	1064.18	1.94	555.19	412.69
Κ 6-4	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.32	19.84	1253.80	2.12	598.96	437.00
Κ 6-5	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.34	23.04	1349.66	2.24	616.17	443.58

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α  
(άργιλοι,χαλαρές έως πυκνές άμμοι,λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 4.00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΣΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
K 1-2	0.30	0.25	0.25	0.00	0.00	0.42	2.00	125.99	1.51	28.14	34.12
K 2-2	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.57	3.29	260.25	1.55	58.93	53.49
K 2-3	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	4.64	301.55	1.67	67.65	56.73
K 3-2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	3.54	372.67	1.70	96.16	82.54
K 3-3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	5.76	399.44	1.72	106.49	93.40
K 3-4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.77	7.52	486.49	1.87	125.33	103.57
K 4-2	0.40	0.50	0.50	0.40	0.60	0.90	6.88	569.23	1.81	202.80	123.60
K 4-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.93	8.50	569.99	1.92	214.78	128.25
K 4-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.96	11.76	649.09	2.07	221.39	149.89
K 5-2	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	1.08	9.80	820.22	1.93	361.77	254.13
K 5-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	11.76	843.66	2.05	371.38	269.97
K 5-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	12.96	929.31	2.12	371.38	264.27
K 5-5	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	1.14	17.24	1046.23	2.58	391.05	275.26
K 6-2	0.60	0.70	0.70	0.50	0.60	1.26	13.08	1135.45	2.02	555.19	384.68
K 6-3	0.60	0.80	0.80	0.60	0.90	1.26	16.20	1158.79	2.05	555.19	412.69
K 6-4	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.32	19.84	1314.94	2.31	598.96	437.00
K 6-5	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.34	23.04	1407.68	2.43	616.17	443.58



ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α

(όργηλοι, χαλαρές έως πυκνές άμμοι, λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 5,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΟΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΙΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
K 1-2	0.30	0.25	0.25	0.00	0.00	0.42	2.00	125.99	1.65	28.14	34.12
K 2-2	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.57	3.29	260.25	1.71	58.93	53.49
K 2-3	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	4.64	301.55	1.82	67.65	56.73
K 3-2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	3.54	403.52	1.91	96.16	82.54
K 3-3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	5.76	415.63	1.92	106.49	93.40
K 3-4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.77	7.52	489.49	2.04	125.33	103.57
K 4-2	0.40	0.50	0.50	0.40	0.60	0.90	6.88	599.87	2.01	202.80	123.60
K 4-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.93	8.50	590.49	2.11	214.78	128.25
K 4-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.96	11.76	669.06	2.25	221.39	149.89
K 5-2	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	1.08	9.80	908.11	2.13	361.77	254.13
K 5-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	11.76	922.59	2.25	371.38	269.97
K 5-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	12.96	996.72	2.32	371.38	264.27
K 5-5	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	1.14	17.24	1067.51	2.82	391.05	275.26
K 6-2	0.60	0.70	0.70	0.50	0.60	1.26	13.08	1233.83	2.24	555.19	384.68
K 6-3	0.60	0.80	0.80	0.60	0.90	1.26	16.20	1246.79	2.29	555.19	412.69
K 6-4	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.32	19.84	1421.63	2.52	598.96	437.00
K 6-5	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.34	23.04	1514.72	2.63	616.17	443.58



ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α  
(άργιλοι, χαλαρές έως πυκνές άμμοι, λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 6.00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-2	0.30	0.25	0.25	0.00	0.00	0.42	2.00	125.99	1.81	28.14	34.12
Κ 2-2	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.57	3.29	260.25	1.87	58.93	53.49
Κ 2-3	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	4.64	301.55	1.97	67.65	56.73
Κ 3-2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	3.54	431.33	2.09	96.16	82.54
Κ 3-3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	5.76	430.94	2.13	106.49	93.40
Κ 3-4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.77	7.52	494.93	2.21	125.33	103.57
Κ 4-2	0.40	0.50	0.50	0.40	0.60	0.90	6.88	647.26	2.21	202.80	123.60
Κ 4-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.93	8.50	619.21	2.30	214.78	128.25
Κ 4-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.96	11.76	690.72	2.43	221.39	149.89
Κ 5-2	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	1.08	9.80	992.77	2.34	361.77	254.13
Κ 5-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	11.76	995.77	2.45	371.38	269.97
Κ 5-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	12.96	1092.39	2.53	371.38	264.27
Κ 5-5	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	1.14	17.24	1104.20	3.04	391.05	275.26
Κ 6-2	0.60	0.70	0.70	0.50	0.60	1.26	13.08	1295.35	2.47	555.19	384.68
Κ 6-3	0.60	0.80	0.80	0.60	0.90	1.26	16.20	1434.61	2.52	555.19	412.69
Κ 6-4	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.32	19.84	1540.47	2.72	598.96	437.00
Κ 6-5	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.34	23.04	1642.97	2.83	616.17	443.58

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α

(όργηλοι, χαλαρές έως πυκνές άμμοι, λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 8,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
K 1-2	0.35	0.30	0.30	0.15	0.15	0.44	2.47	155.09	2.25	29.11	35.70
K 2-2	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	3.84	272.96	2.25	61.13	60.08
K 2-3	0.50	0.50	0.50	0.00	0.00	0.62	6.00	333.21	2.42	72.55	65.70
K 3-2	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	4.96	450.64	2.45	101.51	93.40
K 3-3	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.78	7.72	481.67	2.61	111.71	100.16
K 3-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.81	10.66	574.58	2.83	133.57	118.93
K 4-2	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.93	8.72	706.10	2.57	210.57	142.24
K 4-3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.99	12.74	828.78	2.86	227.99	150.81
K 4-4	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.99	14.14	871.37	2.93	229.41	162.96
K 5-2	0.70	0.90	0.90	0.70	0.90	1.14	15.58	1163.96	2.84	383.50	297.87
K 5-3	0.80	0.90	0.90	0.80	0.80	1.17	17.96	1168.55	3.01	390.58	306.48
K 5-4	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	1.20	21.06	1381.34	3.19	405.23	318.03
K 5-5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.23	26.00	1390.48	3.57	422.53	333.05
K 6-2	0.80	1.00	1.00	0.60	0.80	1.32	19.36	1483.16	2.91	585.61	447.14
K 6-3	0.80	1.00	1.00	0.60	0.90	1.32	21.08	1667.47	2.89	610.66	482.34
K 6-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.38	26.00	1760.12	3.30	624.72	489.46
K 6-5	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.41	31.46	1878.31	3.52	650.26	500.55

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Α

(άρηνοι,χαλαρές έως πυκνές άμμοι, λεπτά χαλαρά αμμοχάλικα)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 10.00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-2	0.35	0.30	0.30	0.15	0.15	0.44	2.47	155.09	2.67	29.11	35.70
Κ 2-2	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	3.84	278.83	2.61	61.13	60.08
Κ 2-3	0.50	0.50	0.50	0.00	0.00	0.62	6.00	338.09	2.78	72.55	65.70
Κ 3-2	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	4.96	489.67	2.84	101.51	93.40
Κ 3-3	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.78	7.72	503.53	3.05	111.71	100.16
Κ 3-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.81	10.56	599.07	3.19	133.57	118.93
Κ 4-2	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.93	8.72	782.87	3.01	210.57	142.24
Κ 4-3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.99	12.74	881.78	3.23	227.99	150.81
Κ 4-4	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.99	14.14	913.41	3.30	229.41	162.96
Κ 5-2	0.70	0.90	0.90	0.70	0.90	1.14	15.58	1216.62	3.23	383.50	297.87
Κ 5-3	0.80	0.90	0.90	0.80	0.80	1.17	17.96	1274.88	3.40	390.58	306.48
Κ 5-4	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	1.20	21.06	1439.75	3.57	405.23	318.03
Κ 5-5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.23	26.00	1482.59	4.09	422.53	333.05
Κ 6-2	0.80	1.00	1.00	0.60	0.80	1.32	19.36	1646.93	3.31	585.61	447.14
Κ 6-3	0.80	1.00	1.00	0.60	0.90	1.32	21.08	1839.95	3.30	610.66	482.34
Κ 6-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.38	26.00	1890.21	3.70	624.72	489.46
Κ 6-5	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.41	31.46	1947.16	3.91	650.26	500.55

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπανή, καλά διαβαθρισμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα.)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 0.40m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-1	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.25	92.84	1.12	25.11	31.87
Κ 1-2	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.75	121.09	1.18	26.26	31.87
Κ 2-2	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	2.76	210.53	0.86	56.73	51.60
Κ 2-3	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	3.36	257.98	1.12	63.88	51.60
Κ 3-2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	2.88	307.42	1.72	93.48	77.94
Κ 3-3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	3.38	325.73	1.69	100.02	79.12
Κ 3-4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	4.74	419.20	1.40	117.1	86.88
Κ 4-2	0.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.87	5.18	414.87	1.81	196.32	116.09
Κ 4-3	0.30	0.40	0.40	0.30	0.30	0.87	5.66	433.88	1.82	200.16	116.1
Κ 4-4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.90	7.36	526.38	1.72	206.77	128.07
Κ 5-2	0.40	0.50	0.50	0.30	0.60	1.05	7.76	548.04	1.73	352.17	231.11
Κ 5-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	9.50	582.91	1.77	359.24	238.29
Κ 5-4	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	10.50	695.95	1.80	359.24	238.29
Κ 5-5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	11.50	772.51	1.42	365.65	231.48
Κ 6-2	0.60	0.60	0.60	0.20	0.60	1.26	11.28	725.70	1.68	555.19	375.11
Κ 6-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	12.96	773.71	1.69	555.19	387.75
Κ 6-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	14.16	879.26	1.97	567.83	387.75
Κ 6-5	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	15.36	936.49	2.00	576.36	387.75

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπηγή, καλά διαβαθισμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα. )

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 1,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-1	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.25	92.64	1.15	25.11	31.87
Κ 1-2	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.75	121.09	1.19	26.26	31.87
Κ 2-2	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	2.76	210.53	1.14	56.73	51.60
Κ 2-3	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	3.36	257.98	1.15	63.88	51.60
Κ 3-2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	2.88	313.71	1.79	93.48	77.94
Κ 3-3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	3.38	331.75	1.73	100.02	79.12
Κ 3-4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	4.74	426.56	1.43	117.1	86.88
Κ 4-2	0.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.87	5.18	427.64	1.87	196.32	116.09
Κ 4-3	0.30	0.40	0.40	0.30	0.30	0.87	5.66	449.15	1.88	200.16	116.1
Κ 4-4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.90	7.36	527.71	1.78	206.77	128.07
Κ 5-2	0.40	0.50	0.50	0.30	0.60	1.05	7.76	569.41	1.85	352.17	231.11
Κ 5-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	9.50	613.66	1.88	359.24	238.29
Κ 5-4	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	10.50	713.15	1.92	359.24	238.29
Κ 5-5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	11.50	792.17	1.51	365.65	231.48
Κ 6-2	0.60	0.60	0.60	0.20	0.60	1.26	11.28	771.57	1.80	555.19	375.11
Κ 6-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	12.96	803.40	1.79	555.19	387.75
Κ 6-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	14.16	910.52	2.06	567.83	387.75
Κ 6-5	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	15.36	972.60	2.06	576.36	387.75

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπαγή, καλά διαβαθμισμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα.)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 2.00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
K 1-2	0.25	0.25	0.25	0.00	0.00	0.41	1.75	121.09	1.21	26.26	31.87
K 2-2	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	2.76	214.36	1.36	56.73	51.60
K 2-3	0.30	0.30	0.30	0.00	0.00	0.56	3.36	257.98	1.35	63.88	51.60
K 3-2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	2.88	332.49	1.92	93.48	77.94
K 3-3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.71	3.38	339.56	1.84	100.02	79.12
K 3-4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	4.74	433.49	1.50	117.1	86.88
K 4-2	0.30	0.40	0.40	0.30	0.50	0.87	5.18	452.59	2.01	196.32	116.09
K 4-3	0.30	0.40	0.40	0.30	0.30	0.87	5.66	463.39	2.01	200.16	116.1
K 4-4	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.90	7.36	542.22	1.91	206.77	128.07
K 5-2	0.40	0.50	0.50	0.30	0.60	1.05	7.76	605.42	2.14	352.17	231.11
K 5-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	9.50	650.78	2.17	359.24	238.29
K 5-4	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	10.50	752.90	2.22	359.24	238.29
K 5-5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	1.08	11.50	817.85	1.71	365.65	231.48
K 6-2	0.60	0.60	0.60	0.20	0.60	1.26	11.28	877.31	2.11	555.19	375.11
K 6-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	12.96	909.94	2.50	555.19	387.75
K 6-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.28	14.16	965.81	2.39	567.83	387.75
K 6-5	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.26	15.36	1061.37	2.39	576.36	387.75



ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπαγή, καλά διαβαθισμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα.)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 3,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
K 1-2	0.30	0.25	0.25	0.00	0.00	0.42	2.00	125.99	1.41	28.14	34.12
K 2-2	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.57	3.29	247.93	1.49	58.93	53.49
K 2-3	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	4.64	301.55	1.57	67.65	56.73
K 3-2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	3.54	336.55	1.95	96.16	82.54
K 3-3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	5.76	381.93	1.92	106.49	93.40
K 3-4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.77	7.52	474.05	1.84	125.33	103.57
K 4-2	0.40	0.50	0.50	0.40	0.60	0.90	6.88	526.33	2.09	202.80	123.60
K 4-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.93	8.50	532.86	2.08	214.78	128.25
K 4-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.96	11.76	613.17	2.17	221.39	149.89
K 5-2	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	1.08	9.80	716.93	2.16	361.77	254.13
K 5-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	11.76	752.65	2.28	371.38	269.97
K 5-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	12.96	853.44	2.37	371.38	264.27
K 5-5	0.70	0.70	0.70	0.60	0.80	1.14	17.24	1009.22	1.96	391.05	275.26
K 6-2	0.60	0.70	0.70	0.50	0.80	1.28	13.08	1008.49	2.38	555.19	384.68
K 6-3	0.60	0.80	0.80	0.60	0.90	1.28	16.20	998.19	2.61	555.19	412.69
K 6-4	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.32	19.84	1217.91	2.55	598.96	437.00
K 6-5	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.34	23.04	1334.04	2.64	616.17	443.58

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπαγή, καλά διαβαθισμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα.)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 4,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-2	0.30	0.25	0.25	0.00	0.00	0.42	2.00	125.99	1.52	28.14	34.12
Κ 2-2	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.57	3.29	254.11	1.65	58.93	53.49
Κ 2-3	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	4.64	301.55	1.72	67.65	56.73
Κ 3-2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	3.54	361.27	2.14	96.16	82.54
Κ 3-3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	5.76	392.34	2.01	106.49	93.40
Κ 3-4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.77	7.52	479.11	1.99	125.33	103.57
Κ 4-2	0.40	0.50	0.50	0.40	0.60	0.90	6.88	548.55	2.23	202.80	123.60
Κ 4-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.93	8.50	556.80	2.29	214.78	128.25
Κ 4-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.96	11.76	645.46	2.31	221.39	149.89
Κ 5-2	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	1.08	9.80	792.25	2.41	361.77	254.13
Κ 5-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	11.76	809.01	2.52	371.38	269.97
Κ 5-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	12.96	907.64	2.61	371.38	264.27
Κ 5-5	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	1.14	17.24	1026.75	2.15	391.05	275.26
Κ 6-2	0.60	0.70	0.70	0.50	0.60	1.26	13.08	1095.57	2.66	555.19	384.68
Κ 6-3	0.60	0.80	0.80	0.60	0.90	1.26	16.20	1081.85	2.76	555.19	412.69
Κ 6-4	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.32	19.84	1278.19	2.79	598.96	437.00
Κ 6-5	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.34	23.04	1376.34	2.87	616.17	443.58



ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπαγή, καλά διαβασιμμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα.)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 5.00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΟΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (tα)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tυ)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-2	0.30	0.25	0.25	0.00	0.00	0.42	2.00	125.99	1.66	28.14	34.12
Κ 2-2	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.57	3.29	254.11	1.82	58.93	53.49
Κ 2-3	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	4.64	301.55	1.89	67.65	56.73
Κ 3-2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	3.54	390.14	2.39	96.16	82.54
Κ 3-3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	5.76	406.99	2.17	106.49	93.40
Κ 3-4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.77	7.52	481.75	2.16	125.33	103.57
Κ 4-2	0.40	0.50	0.50	0.40	0.60	0.90	6.88	580.01	2.46	202.80	123.60
Κ 4-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.93	8.50	574.16	2.52	214.78	128.25
Κ 4-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.96	11.76	663.31	2.51	221.39	149.89
Κ 5-2	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	1.08	9.80	878.36	2.68	361.77	254.13
Κ 5-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	11.76	874.67	2.78	371.38	269.97
Κ 5-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	12.96	963.51	2.87	371.38	264.27
Κ 5-5	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	1.14	17.24	1049.76	2.43	391.05	275.26
Κ 6-2	0.60	0.70	0.70	0.50	0.60	1.26	13.08	1169.24	2.97	555.19	384.68
Κ 6-3	0.60	0.80	0.80	0.60	0.90	1.26	16.20	1166.90	3.10	555.19	412.69
Κ 6-4	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.32	19.84	1362.62	3.05	598.96	437.00
Κ 6-5	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.34	23.04	1455.32	3.12	616.17	443.58

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπαγή, καλά διαβαθμισμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα.)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 6.00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-2	0.30	0.25	0.25	0.00	0.00	0.42	2.00	125.99	1.83	28.14	34.12
Κ 2-2	0.35	0.35	0.35	0.00	0.00	0.57	3.29	260.25	1.99	58.93	53.49
Κ 2-3	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	4.64	301.55	1.97	67.65	56.73
Κ 3-2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.72	3.54	413.09	2.63	96.16	82.54
Κ 3-3	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	5.76	422.99	2.39	106.49	93.40
Κ 3-4	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.77	7.52	485.09	2.34	125.33	103.57
Κ 4-2	0.40	0.50	0.50	0.40	0.60	0.90	6.88	626.14	2.72	202.80	123.60
Κ 4-3	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.93	8.50	603.98	2.75	214.78	128.25
Κ 4-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.96	11.76	685.62	2.72	221.39	149.89
Κ 5-2	0.50	0.60	0.60	0.50	0.60	1.08	9.80	940.82	2.94	361.77	254.13
Κ 5-3	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	11.76	956.75	3.04	371.38	269.97
Κ 5-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	1.11	12.96	1023.76	3.13	371.38	264.27
Κ 5-5	0.70	0.70	0.70	0.80	0.80	1.14	17.24	1072.71	2.62	391.05	275.26
Κ 6-2	0.60	0.70	0.70	0.50	0.60	1.26	13.08	1220.60	3.28	555.19	384.68
Κ 6-3	0.60	0.80	0.80	0.60	0.90	1.26	16.20	1323.75	3.43	555.19	412.69
Κ 6-4	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.32	19.84	1474.83	3.32	598.96	437.00
Κ 6-5	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	1.34	23.04	1573.83	3.37	616.17	443.58

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπαγή, καλά διαβαθμισμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα.)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 8,00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΩΣΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m³/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm²)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
K 1-2	0.35	0.30	0.30	0.15	0.15	0.44	2.47	155.09	2.26	29.11	35.70
K 2-2	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	3.84	291.51	2.37	61.13	60.08
K 2-3	0.50	0.50	0.50	0.00	0.00	0.62	6.00	333.21	2.47	72.55	65.70
K 3-2	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	4.96	441.49	2.78	101.51	93.40
K 3-3	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.78	7.72	476.02	2.81	111.71	100.16
K 3-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.81	10.56	565.20	2.93	133.57	118.93
K 4-2	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.93	8.72	695.60	2.98	210.57	142.24
K 4-3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.99	12.74	804.83	3.11	227.99	150.81
K 4-4	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.99	14.14	860.15	3.18	229.41	162.96
K 5-2	0.70	0.90	0.90	0.70	0.90	1.14	15.58	1134.82	3.14	383.50	297.87
K 5-3	0.80	0.90	0.90	0.80	0.80	1.17	17.96	1142.71	3.34	390.58	306.48
K 5-4	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	1.20	21.06	1359.18	3.51	405.23	318.03
K 5-5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.23	26.00	1375.08	3.26	422.53	333.05
K 6-2	0.80	1.00	1.00	0.60	0.80	1.32	19.36	1457.18	3.37	585.61	447.14
K 6-3	0.80	1.00	1.00	0.60	0.90	1.32	21.08	1559.26	3.67	610.66	482.34
K 6-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.38	26.00	1724.39	3.75	624.72	489.46
K 6-5	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.41	31.46	1845.28	3.90	650.26	500.55

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ : Β

(βράχοι, κροκαλοπαγή, καλά διαβαθμισμένες πολύ πυκνές άμμοι ή αμμοχάλικα.)

ΥΨΟΣ ΕΠΙΧΩΜΑΤΟΣ : 10.00m

ΤΥΠΟΣ ΚΙΒΩΤΟΕΙΔΟΥΣ ΟΧΕΤΟΥ (b/h)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (t)	ΠΑΧΟΣ ΑΝΩ ΠΛΑΚΑΣ (to)	ΠΑΧΟΣ ΚΑΤΩ ΠΛΑΚΑΣ (tu)	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t1)	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗ (t2)	ΑΟΠΛΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>3</sup> /m)	ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (m <sup>3</sup> /m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ (kg/m)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΑΣΗ (kg/cm <sup>2</sup> )	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΟΡΟΝΙΔΑΣ (kg/m)	ΣΥΝΟΛΟ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΧΑΛΙΝΟΣ (kg/m)
Κ 1-2	0.35	0.30	0.30	0.15	0.15	0.44	2.47	155.09	2.68	29.11	35.70
Κ 2-2	0.40	0.40	0.40	0.00	0.00	0.59	3.84	291.51	2.75	61.13	60.08
Κ 2-3	0.50	0.50	0.50	0.00	0.00	0.62	6.00	338.12	2.84	72.55	65.70
Κ 3-2	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.75	4.96	477.50	3.22	101.51	93.40
Κ 3-3	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.78	7.72	491.31	3.26	111.71	100.16
Κ 3-4	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.81	10.56	584.91	3.29	133.57	118.93
Κ 4-2	0.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.93	8.72	763.84	3.45	210.57	142.24
Κ 4-3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.99	12.74	862.97	3.53	227.99	150.81
Κ 4-4	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.99	14.14	905.75	3.59	229.41	162.96
Κ 5-2	0.70	0.90	0.90	0.70	0.90	1.14	15.58	1188.50	3.57	383.50	297.87
Κ 5-3	0.80	0.90	0.90	0.80	0.80	1.17	17.96	1253.06	3.77	390.58	306.48
Κ 5-4	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	1.20	21.06	1421.05	3.94	405.23	318.03
Κ 5-5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.23	26.00	1444.11	3.80	422.53	333.05
Κ 6-2	0.80	1.00	1.00	0.60	0.80	1.32	19.36	1592.74	3.84	585.61	447.14
Κ 6-3	0.80	1.00	1.00	0.60	0.90	1.32	21.08	1695.07	3.94	610.66	482.34
Κ 6-4	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.38	26.00	1825.10	4.21	624.72	489.46
Κ 6-5	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.41	31.46	1944.25	4.35	650.26	500.55

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000085948

