

**Τ.Ε.Ι. Πάτρας**

**Σχολή : Τεχνολογικών Εφαρμογών**

**Τμήμα : Πολιτικών - Εργων Υποδομής**

## **Πτυχιακή Εργασία**

**Θέμα :**

**Στατική μελέτη δεξαμενής  
που αποτελείται από 2 θαλάμους χωρητικότητας  
750 μ<sup>3</sup> περίπου ο κάθε ένας &  
κατασκευαστικά σχέδια**

**Σπουδαστής : Γεώργιος Π. Δασακλής**

**Εισηγητής : Αθανασία Κερμανίδου**

**ΠΑΤΡΑ 1996**

ΑΡΙΘΜΟΣ  
ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ 2583

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ

Εισαγωγή

1

Τεχνium ευρέων

5

### 1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ

6

A) Πλάκα οροφής

6

B) Τοίχος Α

7

Γ) Τοίχος Β

8

Δ) Τοίχοι 1,3

9

Ε) Τοίχος 2

10

### 2) ΕΠΡΕΣΗ ΡΟΝΩΝ

A) Πλάκα οροφής

11

B) Τοίχος Α

13

Γ) Τοίχος Β

16

Δ) Τοίχοι 1,3

19

Ε) Τοίχος 2

23

ΣΤ) φορτία και ροές υποδορώνων

24

### 3) ΔΡΟΝΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

A) 2ου τοίχου κατορυσή

26

B) 5του τοίχου οριζόντια

27

### 4) ΚΑΤΗΓΡΑΦΗ ΡΟΝΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΗΟΡΥΦΗ

ΔΙΕΘΜΣΗ

A) Τοίχος Α

28

B) Τοίχος Β

30

Γ) Τοίχοι 1,3

31

- Δ) Τείχος 2 32
- Ε) Πλάκα οροφής 33
- ΣΤ) Πλάκα υλοτοβιτών 34

5) ΕΞΙΣΟΡΟΠΗΣΗ ΡΟΝΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ

- Α) ΡΟΝΕΣ ΣΕ ΤΟΙΧΗ // ΓΩΝ ΤΕΙΧΟΣ 2 36
- Β) ΡΟΝΕΣ ΣΕ ΤΟΙΧΗ // ΓΩΝ ΤΕΙΧΟΣ Α, Β 41

6) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΛΙΣΜΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ

- Α) Τείχος Α 47
- Β) Τείχος Β 51
- Γ) Τείχοι 2, 3 56
- Δ) Τείχος 2 60
- Ε) οροφή 61
- ΣΤ) υλοτοβιτών 63

7) ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΡΟΝΩΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

- Α) Τείχος Α 65
- Β) Τείχος Β 66
- Γ) Τείχοι 1-3 67
- Δ) Τείχος 2 68

8) ΕΞΙΣΟΡΟΠΗΣΗ ΡΟΝΩΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

- Α) Απο ώρολογιό δείκτη και υψόμετρο 69
- Β) Απο οίση νερού 73

9) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΡΟΝΩΝ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ

- Α) Τείχος Α 75

Β) Τολκος Β	77
Γ) Τολκος 1-3	79
Δ) Τολκος 2	81
	8

10) ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΩΣ ΟΡΟΣ ΤΩΝ  
 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ  
 ΣΕΦΑΙΑ

82

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Στοιχεία κατασκευής γεωροδομικών  
I & II (Θ. Γεωργίου)
- 2) Βετον Καθίστα (τομ. 1 & 2)
- 3) Πράξεις παλιδ συνέχει δοκοί, δεκ-  
τιώγει επί εδαφικών εδαφών (Κλην)
- 4) Υδρεύει (Κεμπου Σε. Τσούμ)
- 5) Εδαφομηχανική I (Π. Γαλάν)

Οι δεξαμενές είναι τεχνικά έργα που  
 γίνονται γύρω τους έχουν την αποθήκευση  
 υφρών. Στα έργα υατφορίας Ποταμιών  
 Μηχανισμός συνήθως οι δεξαμενές είναι για  
 αποθήκευση νερού που μπορεί να χρησιμοποιη-  
 ηθεί για διάφορες χρήσεις όπως ύδρευση  
 πόλεων και οικισμών. Ο σκοπός ή άσκη την  
 ηρέπηση είναι να εξοικονομεί μια κάποια  
 ποσότητα νερού για να χρησιμοποιηθεί σε  
 μια ανάγκη. Ο σκοπός τους δηλαδή είναι  
 η εξίσωση της παραγωγής και της ει-  
 σφοράς από την υδροαγωγία. Έτσι φαίνονται  
 να είναι ο ρόλος τους είναι ρυθμιστικός  
 και αποθηκευτικός. Χωρίζονται σε υψόμε-  
 τη υψόμετες επιφανειακές και υπογώγιμες.  
 Οι υψόμετες κατασκευάζονται όταν είναι  
 σχεδόν ευκολό να ελεγχθεί κάποια όγκος πόρων  
 και χερσίδα κάποια κίνηση. Απαραίτητα  
 κατασκευάζονται όταν προορίζεται να αποθηκευθεί  
 όμβρος ύδατα όπως είναι ο μοναδικός  
 τρόπος να τα ελεγχθεί. Στις κατασκευές  
 για δεξαμενές τρέφονται τμήματα του νερού  
 είναι η διαδρομή με διείξη. Ο σκοπός  
 αυτός είναι πρέπει να αποφευχθεί ροή του  
 διαρροών της κατασκευής της. Η κατασκευή  
 μπορεί να γίνει πιο οικονομικά με ένα  
 μόνο τμήμα της ενός του εδάφους έτσι  
 ώστε η Α.Σ. να είναι στο υπόγειο του

Φυσικό έδαφος. Μία το ξενιδοθήκη  
 και ετέρο για τυχόν διδούς. Η τμήν ενά-  
 ρειγμ με υδροίο ασφρατικό διδούκη ή  
 φαλακώκη για υδροσφρακτώση γίνεται  
 η υδρογμ με προιδού ευβωφής. Απο  
 ηρτενι ευμετρήσους καιο είναι να κατα-  
 βυτρώζονται δύο η περισσότεροι βάρκοι  
 αρθμύσους στο ώστε να ηγορεί να  
 εφρηετήθη σε πείρωση καθαρισμό

Υπάρχει ακόμα και ένας βάρκοι  
 οπου εκεί βερσονται βωθμύσες και  
 βύτες. Εκεί καταρτίζου οι βωθμύσες  
 που ξεκινού απο τους βάρκοι αρθμύσους.  
 Σε καθε βάρκο στο υγρότερο Α.Σ.Υ  
 υπάρχει σωθμύς ευέως. Εκεί κατα-  
 ρτίζε το τυχόν ηρεσμάφον νερό που ενδε-  
 κόμεως να φτάει στο βάρκο. Οι βω-  
 θμύς ευέως καθε βάρκοι φράνοντας  
 στο βάρκο δευτείδων ενδονται σε υοινό  
 αήφο και απο εκεί καταρτίζου σε  
 υγροί αρθμύς. Καθο είναι το βόσκιο  
 ευβωθμύ του κενσίου αήφο υητεκίθους  
 να είναι ευοθα βεατο, ώστε να ηγορεί  
 να γίνει αντάρτη τυχόν αδιμασθήμη  
 και βυεχώς ευβωθμύ. Για τον κτείο  
 της δεφρμύς τοποθετούνται μετρητοί η  
 ηρβίκοι βωθμύς οι οποίοι διατενοδν  
 τήν ηρκα της οροφής και της τυχόν  
 αωθμύς ευμετρήσους για υγος 50-70cm



Στο άνω μέρος τους είναι τοποθετημένα βίλα που επιτρέπουν την είσοδο του αέρα αλλά απορροφεί την είσοδο εντόμων και λοιπών παρασίτων. Σε κάθε βάλκο τοποθετούνται 1-2 εξελεγκτές ανάφορα με την επιφάνεια του βάλκου.

Υπάρχουν αιώλια και οι δεξαμενές οι οποίες έχουν μεγάλη επιφάνεια σε σχέση με το ύψος. Η δεξαμενές υδρεύονται μέσω αδυνάτων. Ο υγρός κατασκευασμένος χρησιμοποιείται το συνολικό ή είναι από πέτρα. Οι πέτρες κατασκευάζονται όπου υπάρχει υγρασία φυσική υγρασία των εδαφών. Τα προϊόντα εισαγωγής χρησιμοποιούνται να κατασκευαστεί ένα ημιμεταλλικό διάστημα με βάση την αντοχή της στάθμης. Το ημίμεταλλικό είναι περίπου το  $\frac{1}{4}$  του βάρους, και η υγρασία των πετρώσεων είναι περίπου 1:1,5. Η κατασκευή του διαστήματος γίνεται εύκολα με τις δακτύλιες εδαφομηχανικές με βάση την αντοχή των πετρώσεων, έτσι ώστε να υπάρχει η μέγιστη αντοχή. Το ημίμεταλλικό υφασμάτινο ποσότητα περίπου στο υγρό επιφανειακό διακρίνεται ένα ειδικό στρώμα έτσι ώστε να μην υπάρχει άμεση το συνολικό σημείο της όλης κατασκευής είναι η αντοχή του διαστήματος με το φυσικό έδαφος. Για το λόγο αυτό περιγράφεται εξοικονόμηση έτσι ώστε η έδραση να μην

στο οπίσθιο έδαφος. Για να μίν υπαρκεί διαφορά δια μέσω του βόματος του κλαδέματος γίνεται επιμέλεια με διάφορα υλικά όπως ζεφίρος, κίτωνατος, ευροδέκη ή προ-ιδια δέφληται

Άλλος τόνος δέφληται είναι οι υπερωκέντες η άλλος όνος δέφληται υδατο-ορροί. Στεφονται σε υροστηδωτά ευνοδω-ληο κίτων η κίτωνη, και οι βάσλοι ηρο-δωκευσης είναι και αυτοί ηρο ευροδέκη η κίτωνη. Έκουν κίτωνη υόβλος παραβίση και παραβίση. Σε ειδικές περιπτώσεις, όσον δέφληται εδωκός εδωκός και ανακείη ηηροκίτωνη φορέα.

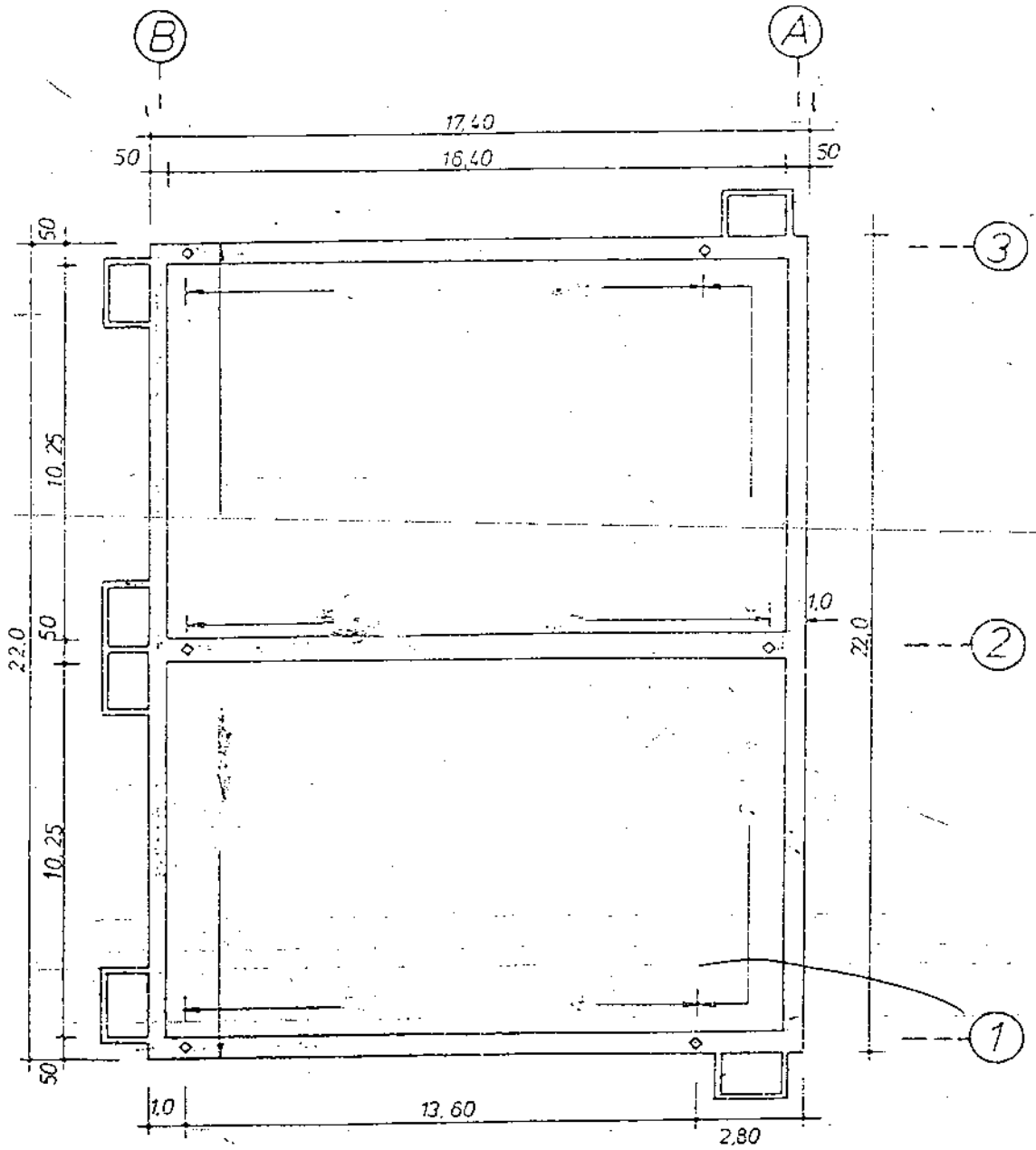
Για τη βίατηη κίτωνη υαθε τόνου δέφληται δέφληται υροκίτων η δέφλη-τες υροκίτων δέφληται. α) Οι βά-λοι είναι δέφληται και η δέφληται εηκω-κίτων β) Οι βάλοι κίτωνη και η δέ-φληται δέφληται υροκίτων, δ) βά-λοι κίτωνη και η δέφληται εηκωκίτων ε) υροκίτων κίτωνη και οι υροκίτων εηκωκίτων.

## ΤΕΧΝΙΟΝ ΕΥΔΕΩΜ

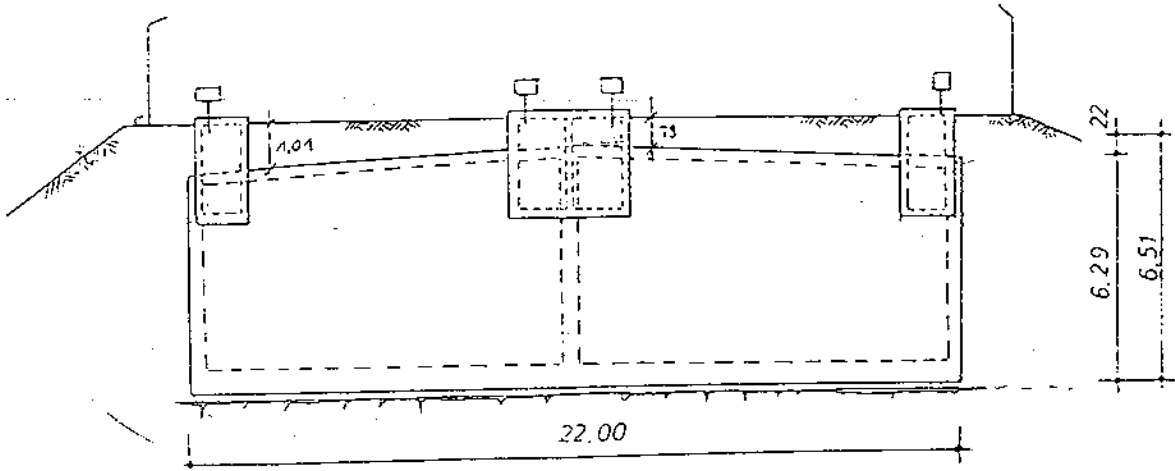
Με την εφευρέση αυτή γίνεται η κερ-  
 ράση μιας υποφύσεως διαφανούς 2 διαστάσεων  
 χωρητικότητας συνολικά 1500 m<sup>3</sup>. Το έργο είναι  
 υαλοκίβητο από γύψο για πόσο μόνωσης τα  
 επί κεραύς στοιχεία του έργου (πλάτες, σφραγισμα  
 κοιτοβιβάσεως τσιπών) ανυψωμένων βραχίονα με  
 όρεα επί ενδοκρίτους συνδυασμούς φέρσεως με  
 ευστοία την ευρεία των δυσκινετέσεων ηρεμω-  
 βών. Οι τσιπών υποδομής είναι πλάτες  
 πλάτους πατωμένες. Για του υποδομής των  
 ομοιομορφά κατασκευασμένων φέρσεως περιβό-  
 ποιημένων οι πλάτες. Ηahn εσω για το  
 τεχνικό φέρσεως πλάτες από Βελόν Καλender  
 Εφευρέση η εμφάνιση στα υψηλότερα  
 σφραγισμα με εφέσο της 1600mm εφέσο-  
 γίση, τσιπών στην υαλοκίβητο I.

Τέλος επισημαίνεται ότι η κεράση αυτή  
 αφορά πτυχισμό και ότι κεράση που κρο-  
 σεί να περιβόποιησει για την υαλοκίβητο  
 και το πόσο αυτό δεν είναι περιβόποι-  
 ησει πάνω τα παρασκευασμένα στοιχεία και  
 οι ορισμένες ηρεμωτές οι παραδοχές δεν  
 ανταποκρίνονται πλήρως στην παρασκευαστικά  
 με αλυσίδα έως την αφορμή του έργου

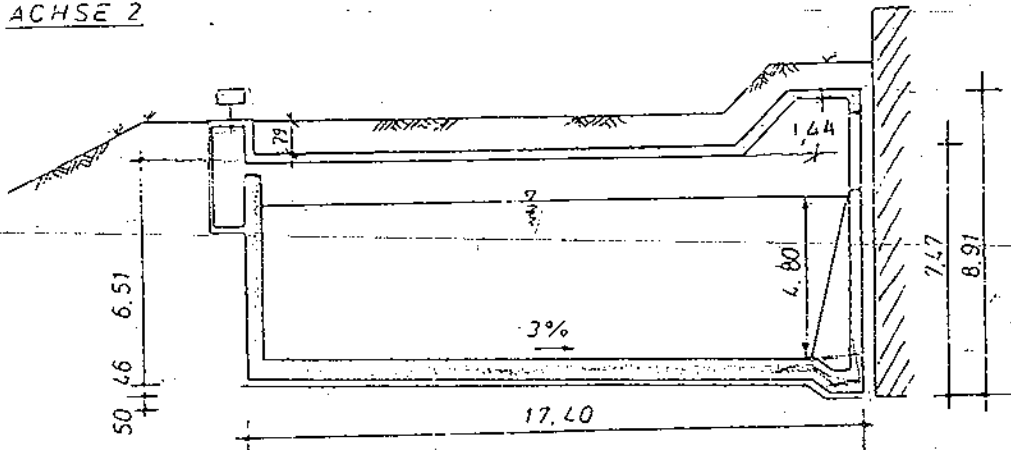
KATOYH



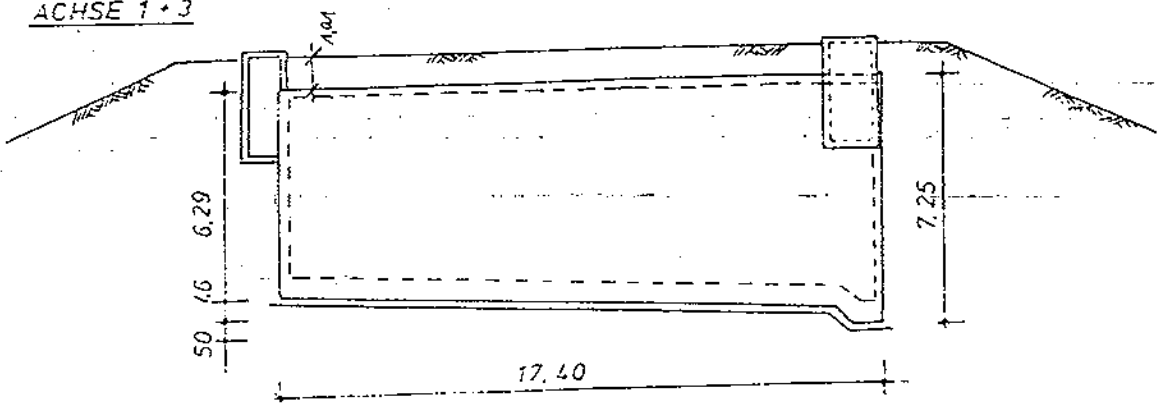
ACHSE B



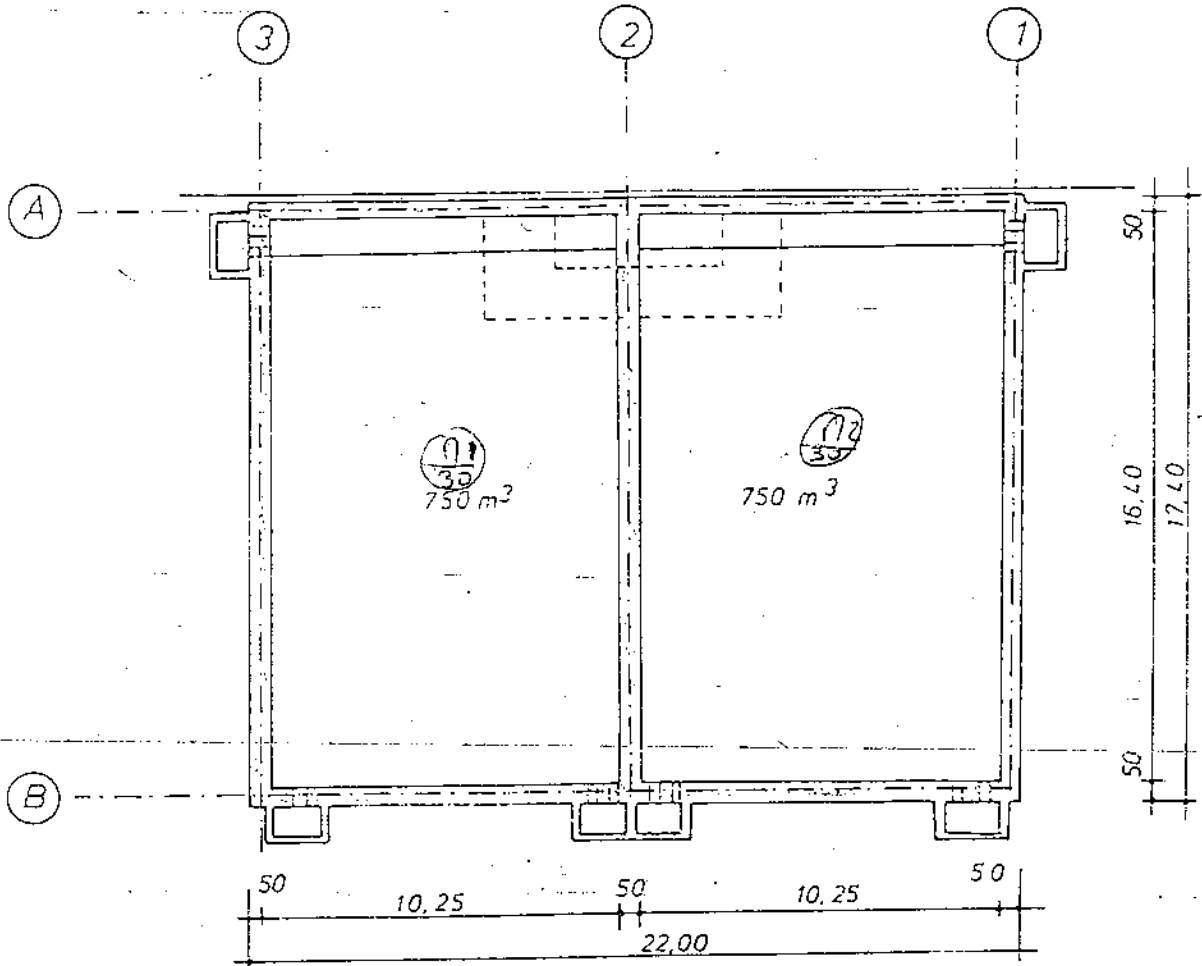
ACHSE 2



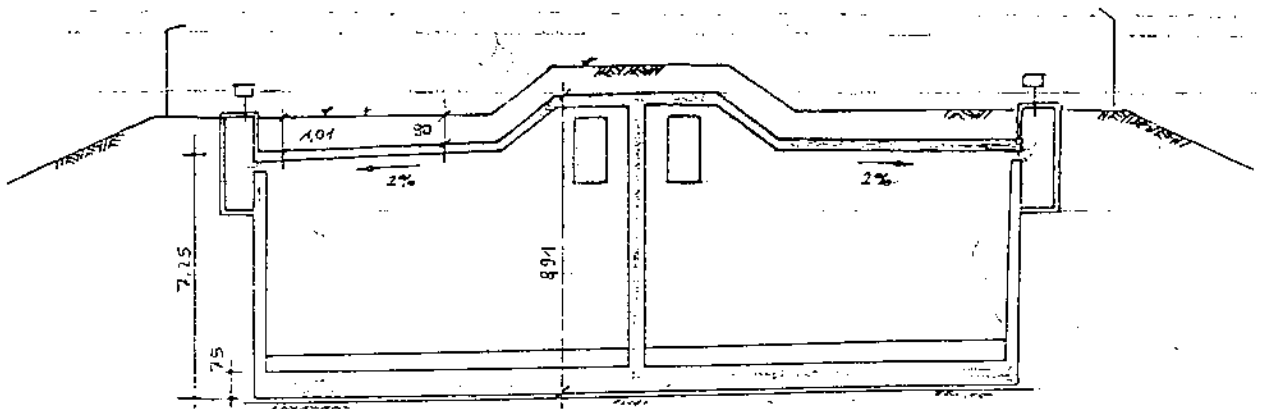
ACHSE 1+3



ΚΑΤΟΨΗ



ΑΧΣΗ Α



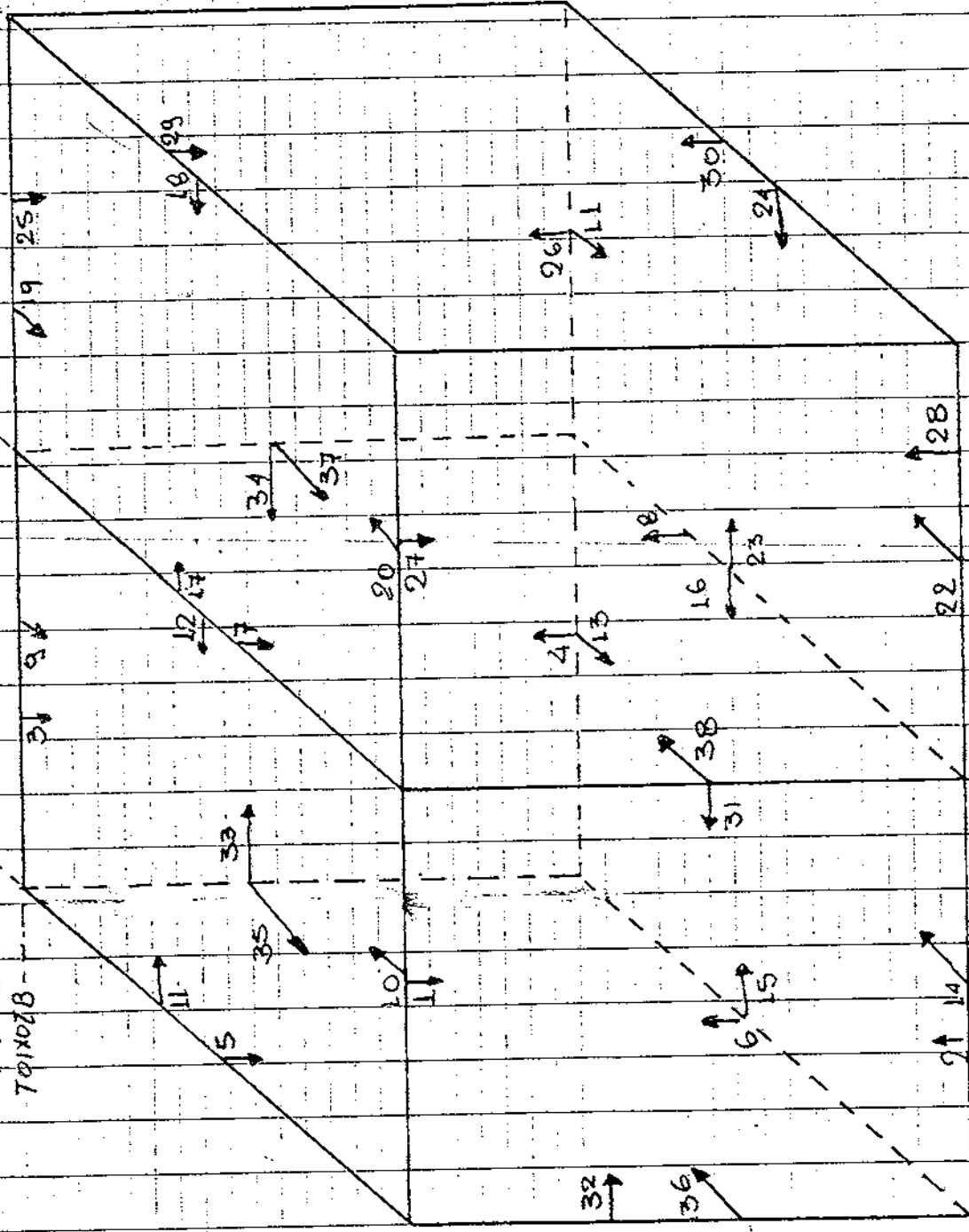
TONOZ 3

TONOZ 2

TONOZ 1

TONOZ B

TONOZ A



## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΩΝ

### A) Πλάνα οροφής

#### 1. φορτίο χώματος

$$\begin{aligned} \text{Μέσο πάχος } 1,01 + 0,79 &= 1,80 \\ \frac{1,80}{2} &= 0,90 \approx 1,00 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Είδιο βάρος χώματος } \gamma &= 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \\ \text{Μόνιμο φορτίο από χώμα} & \quad q_1 = 19 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

$$2. \text{ Κινητό φορτίο } q = 3,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_2 = 3,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

#### 3. φορτίο από βάρος πλάκας

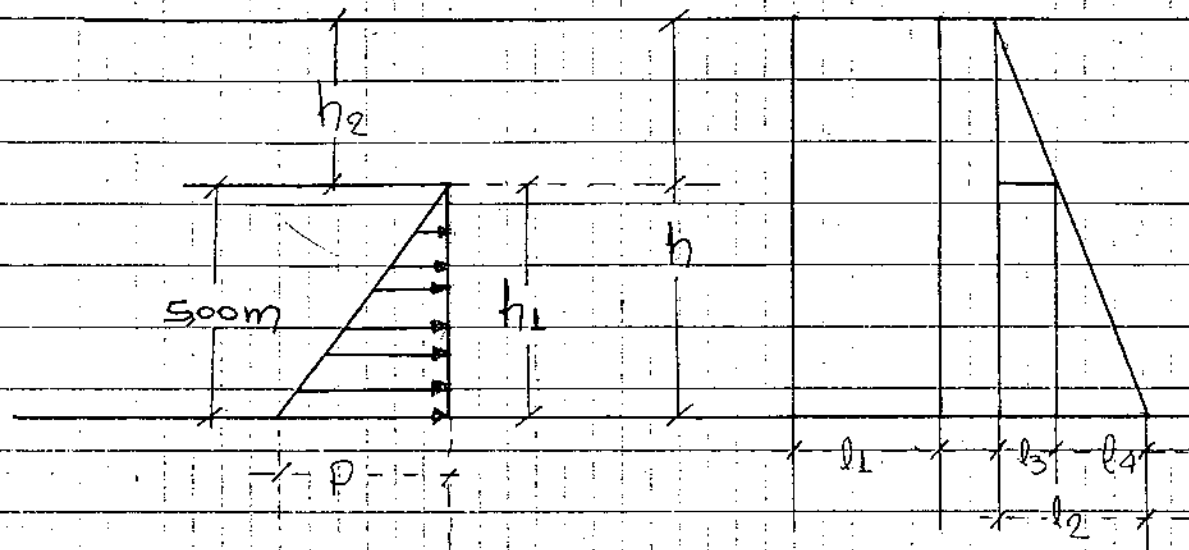
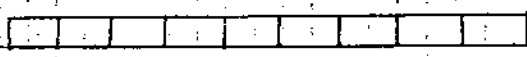
$$\gamma_{\text{πλ}} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \text{ και για πάχος πλάκας}$$

$$q_3 = 0,50 \text{ m} \times 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \times 1 \text{ m}^2 = 12,50 \quad q_3 = 12,50 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{ΣΥΝΟΛΟ} \quad q = 35 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$



B) Coixos A



$$h = \frac{(7,00 + 1,01) + (8,16 + 0,90)}{2} = 8,54 \text{ m}$$

$$h_1 = \frac{7,00 + 8,16}{2} = 7,58 \text{ m}$$

$$h_2 = \frac{1,01 + 0,90}{2} = 0,95 \text{ m}$$

$$q = 2 \varphi^2 \left( 45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 2 \varphi^2 \left( 45 - \frac{30}{2} \right) = 0,333$$

$$q_1 = 3,5 \times 0,333 = 1,16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

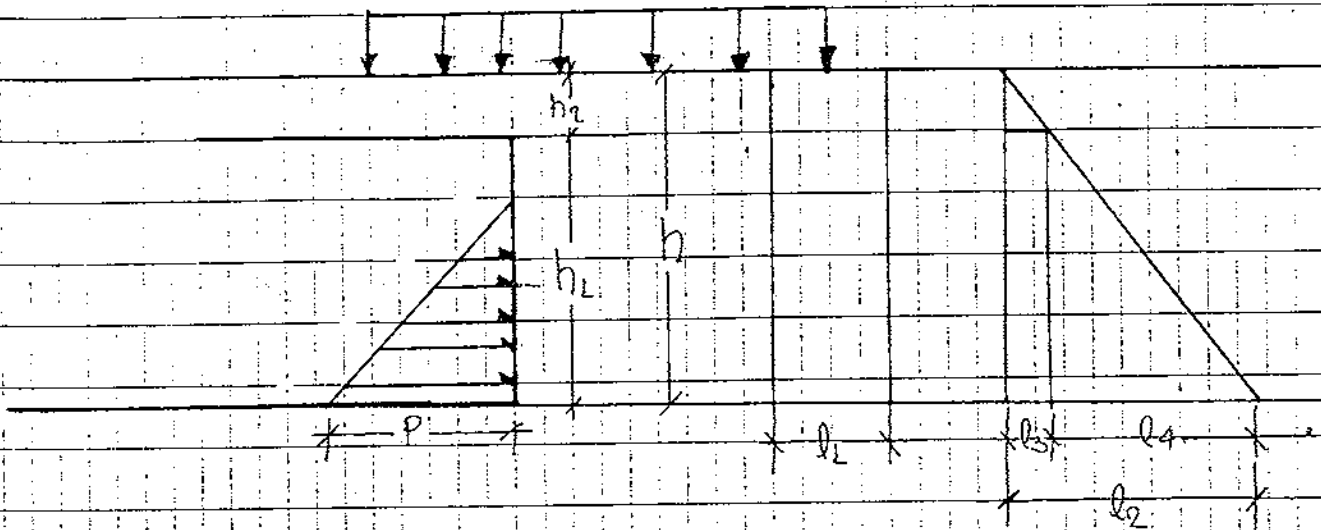
$$q_2 = 19 \times 8,54 \times 0,33 = 53,54 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_3 = \frac{0,95 \times 53,54}{8,54} = 5,96 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_4 = q_2 - q_3 = 53,54 - 5,96 = 47,58 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_w = 10 \times 5 = 50 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

### T) Zonas B



$$h = 6,51 - 0,50 + 0,79 = 6,80 \text{ m}$$

$$h_1 = \frac{6,29 + 6,51}{2} = 0,50 - 5,90 \text{ m}$$

2

$$h_2 = 6,80 - 5,90 = 0,90 \text{ m}$$

$$q_L = 3,50 \times 0,33 = 1,16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

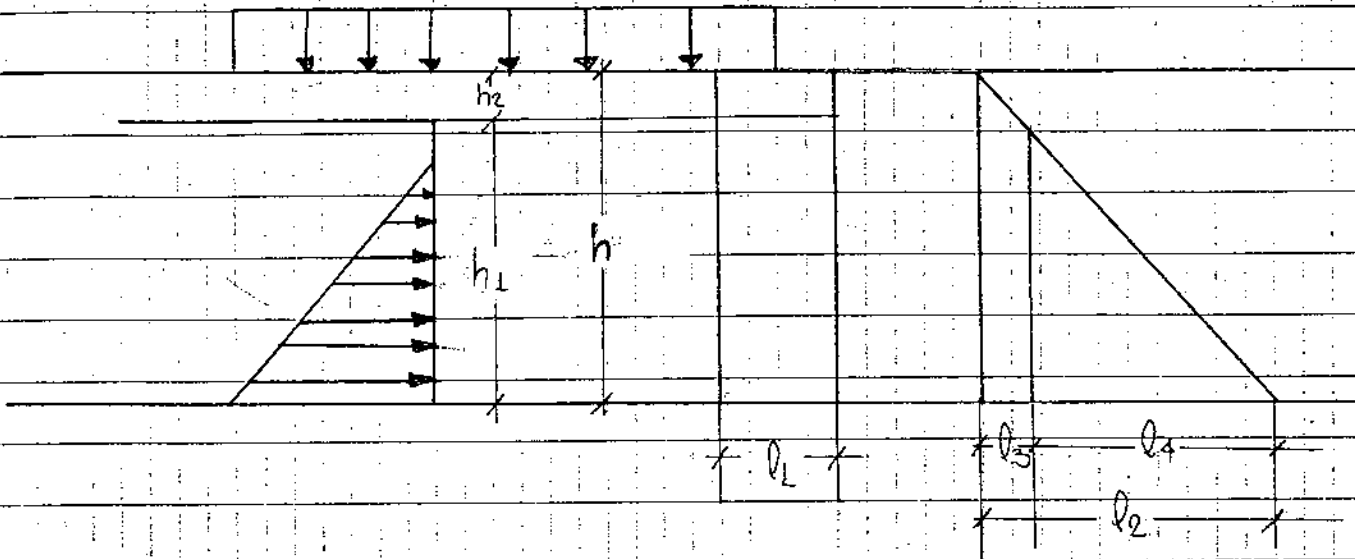
$$q_2 = 19 \times 6,80 \times 0,33 = 42,64 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_3 = \frac{0,90}{6,80} \times 42,64 = 5,64 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{4,1} = 2 - 3 = 42,64 - 5,64 = 37,00 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_w = 20 \times 4,50 = 45 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Δ) Zidová 1-3



$$h_1 = \frac{(6,29 - 0,50) + 6,29 - 0,50 + 17,40 \times 0,03}{2} = 6,05 \text{ m}$$

$$h = 6,05 + 1,01 = 7,06 \text{ m}$$

$$h_2 = 1,01 \text{ m}$$

$$q_1 = 3,5 \times 0,333 = 1,16 \text{ kN/m}^2$$

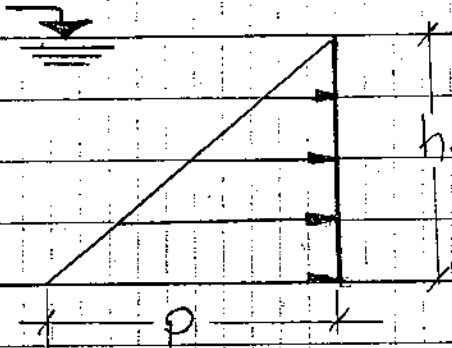
$$q_2 = \int h \times q = 1,9 \times 7,06 \times 0,33 = 44,27 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = \frac{1,01}{7,06} \times 44,27 = 6,33 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 44,27 - 6,23 = 38,04 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{m}} = 1,0 \times 4,7 = 4,7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

## E) Τοίχος 2



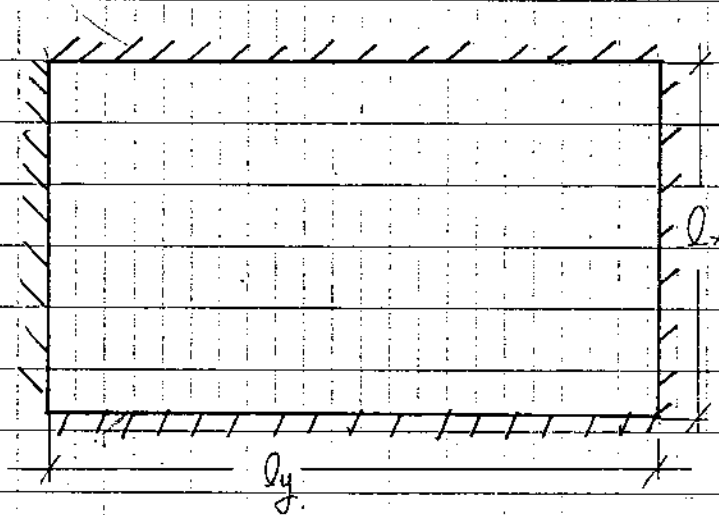
$$h = \frac{4,30 + 4,80}{2} = 4,55$$

ααββγγδδ ε ε = 4,70 m

$$q_w \cdot h = 10 \times 4,70 = 47 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

ΕΠΡΕΙΛΗ ΡΟΘΩΝΑ) Πλάκα οροφής

L. Πλάζωμα ηθής



$$l_y = 17,40 \text{ m}$$

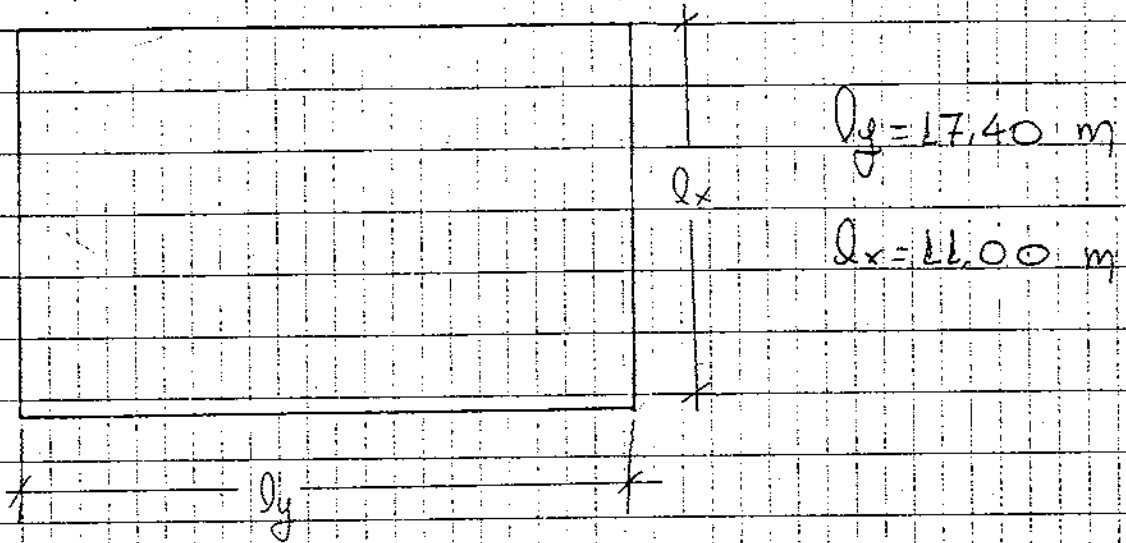
$$l_x = 11,00 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{l_y}{l_x} = \frac{17,40}{11,00} = 1,58$$

$$K = q \times 17,40 \times 11 = q \times 191,40 \text{ KN}$$

Οι ροθές κατά φόρτιση φαίνονται στο V  
πλάκα ↓

## 2. ΕΛΚΥΔΕΡΜ ΕΣΦΑΛΜ





$$\varepsilon = \frac{L_y}{L_x} = \frac{17.40}{11.00} = 1.58$$

$$K = q \times 17.40 \times 11.00 = q \times 191.40 \text{ KN}$$

Οι φορτές κατά μήκος φαίνονται στον πίνακα I.

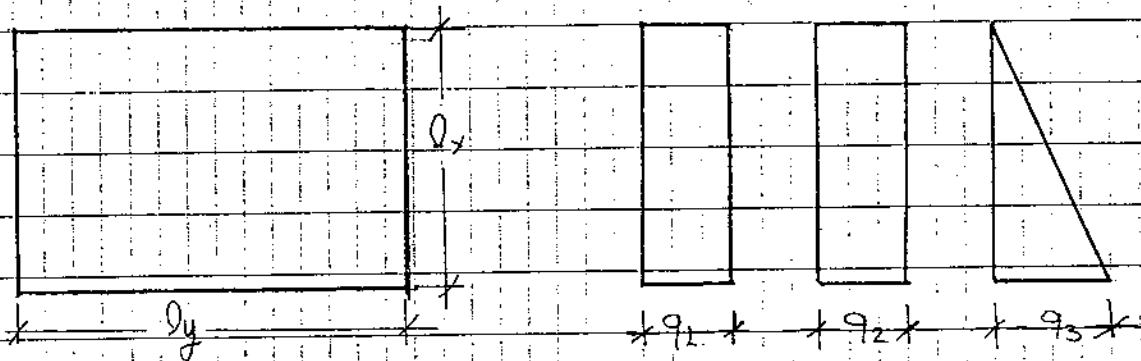
Πίνακας I

Φορτίο $K$	Όνομα Ρομής	Μήκος ρομής	Απόκ. Έδρας
 700 KN Ομοιο φορτίο	$M \times L$	14.37	33.65
	$M \times L$	5.83	13.46
	$M \times L$	-31.82	-
	$M \times L$	-18.47	-

 φορτίο από κλίμακας	3637	$M_{x2}$	74,68	174,85
		$M_{y2}$	30,31	69,94
		$M_{ex2}$	- 165,32	-
		$M_{ey2}$	- 95,96	-
 φορτίο από βάρος ηρώνας	2392	$M_{x3}$	49,12	115,00
		$M_{y3}$	19,93	46,00
		$M_{ex3}$	- 108,73	-
		$M_{ey3}$	- 63,11	-

## B) Ζοικός Α

### 1. Πρώτος Πόλιωμα



Ομοίωμα φοιτών

$$q_1 = 1,16 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 5,96 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 47,58 \text{ kN/m}^2$$

$$Q_x = 7,58 \text{ m}$$

$$Q_y = 10,75 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{Q_y}{Q_x} = \frac{10,75}{7,58} = 1,418$$

$$a) q_1: V = q_1 \cdot l_x \cdot l_y = 1,16 \times 7,58 \times 10,75 = 94,52 \text{ kN}$$

$$b) q_2: V = q_2 \cdot l_x \cdot l_y = 5,96 \times 7,58 \times 10,75 = 486 \text{ kN}$$

$$d) q_3: q_3 \cdot l_x^2 = 47,58 \times 7,58^2 = 2733 \text{ kN}$$

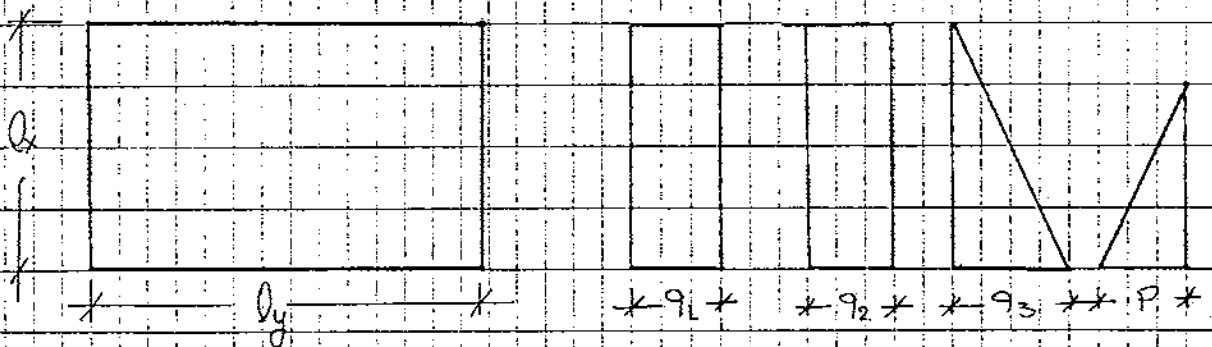
### ΠΡΟΣΤΑΣΙΟΝ ΠΙΕΣΗ ΝΕΡΟΥ

$$l_x = 5,00$$

$$l_y = 10,50 \quad \varepsilon = \frac{l_y}{l_x} = \frac{10,50}{5,00} = 2,1 \Rightarrow \varepsilon \approx 2,00$$

Οι εσφές κατά φόρτιση φαίνονται στον πίνακα 2

### 2) ΕΓΧΕΙΡΩΔΕΣ ΕΣΦΑΣΗ



$$q_1 = 1,16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_2 = 5,96 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_3 = 47,58 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$l_x = 7,58 \text{ m}$$

$$l_y = 10,75 \text{ m}$$

$$\varepsilon = \frac{l_y}{l_x} = \frac{10,75}{7,58} = 1,418$$



$$a) q_1: K = 1,16 \times 7,58 \times 10,75 = 94,52 \text{ KN}$$

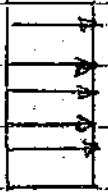
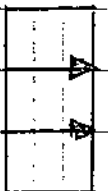
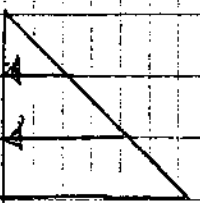
$$b) q_2: K = 5,96 \times 7,58 \times 10,75 = 486 \text{ KN}$$

$$d) q_3: q_3 \times l_x^2 = 47,58 \times 7,58^2 = 2733 \text{ KN}$$

$$e) q_4: P \times l_x^2 = 50 \times 25 = 1250 \text{ KN}$$

Οι ποσότητες αυτές φέρωνται φαίνονται στον πίνακα 2

### Πίνακας 2

Φορτίο	ΣΤΗΛΗ	ΟΝΟΜ. ΠΟΡΤΙΤΖ	ΠΛΗΡΕΣ ΠΑΥΣ	ΑΝΩΜ. ΕΣΘΑΘΜ
 Οριζ. φορτίο	94,52	$M_{x1}$	1,98	4,43
		$M_{y1}$	1,01	2,67
		$M_{ex1}$	-4,46	-
		$M_{ey1}$	-2,81	-
 Οριζ. φόρτιση	486	$M_{x2}$	10,19	22,81
		$M_{y2}$	5,20	11,65
		$M_{ex2}$	-22,92	-
		$M_{ey2}$	-14,46	-
 * 67,35 * Ορθογ. φόρτιση	$P \cdot l_x^2 = 2733$	$M_{xerm}(x=0)$	-123,11	0
		$M_{xerm}(x=l_x)$	-76,98	0
		$M_{xmax}$	45,10	97,96
		$M_{yermmin}$	79,45	0



$$a) q_1: V = 1,16 \times 5,90 \times 10,75 = 73,57 \text{ kN}$$

$$b) q_2: V = 7,42 \times 5,90 \times 10,75 = 471 \text{ kN}$$

$$d) q_3: V = 52,80 \times 5,90^2 = 1838 \text{ kN}$$

ΠΙΕΣΗ ΚΑΙ ΠΡΩ

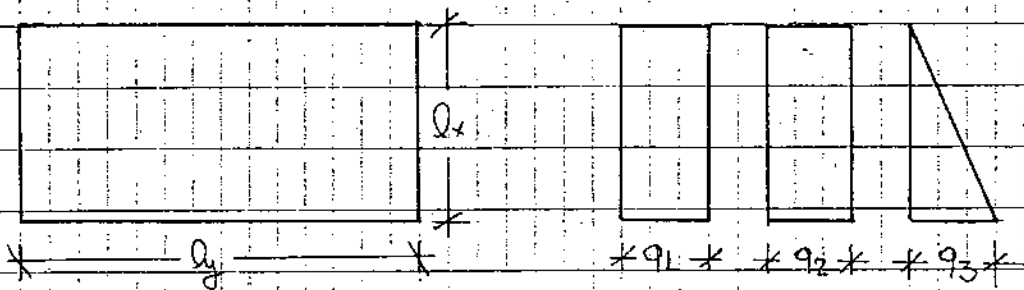
$$l_x = 4,50 \quad \varepsilon = \frac{10,75}{4,50} = 2,39 \Rightarrow \varepsilon \approx 2,00$$

$$l_y = 10,75$$

$$P \cdot l_x^2 = 45 \times 4,50^2 = 911,25 \text{ kN}$$

Οι ποσότητες κατά άξονα φέρουν φαινόμενα 6ων  
 Πίνακ 3

2 ΕΡΕΥΡΕΣΗ ΕΔΡΑΣΜ



Ο Στοιμ φαίνω

$$q_{12} = 1,16 \text{ kN/m}$$

$$l_x = 5,90 \text{ m} \quad \varepsilon = \frac{10,75}{5,90} = 1,80$$

$$q_{23} = 5,64 \text{ kN/m}$$

$$l_y = 10,75 \text{ m}$$

$q_3 = q_4 = 37,00$

a)  $q_1: K = 1,16 \times 5,90 \times 10,75 = 73,57 \text{ kN}$

b)  $q_2: K = 5,64 \times 5,90 \times 10,75 = 358 \text{ kN}$

d)  $q_3: K = 52,80 \times 5,90^2 = 18,38 \text{ kN}$

Πίνακας νερού

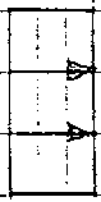
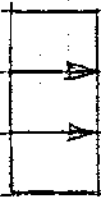
$Q_x = 4,50 \text{ m}$

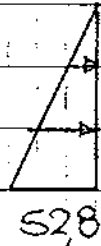
$Q_y = 10,75 \text{ m} \quad \epsilon = \frac{10,75}{4,50} = 2,39 \Rightarrow \epsilon \approx 2,00$

$P \cdot Q_x^2 = 45 \times 4,50^2 = 911,25 \text{ kNm}$

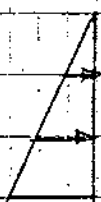
Οι ενοχές κατά φορτίση φαίνονται στον Πίνακα 3

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΦΟΡΤΙΣΗ	ΣΤ/ΜΣ	ΟΝΟΜ. ΡΟΜΗΣ	ΠΛΗΡΗΣ ΠΑΚΤ	ΑΡΜΗ ΕΣΡΑΤΗ
 ΟΜΟΜΟΡΦΟ ΦΟΡΤΙΟ	$K = 73,57$	$M_{x1}$	1,51	3,55
		$M_{y1}$	0,59	1,09
		$M_{ex1}$	-3,33	0
		$M_{ey1}$	-1,92	0
 ΣΤΟΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	$K = 358$	$M_{x2}$	7,34	17,29
		$M_{y2}$	2,86	5,30
		$M_{ex2}$	-16,20	0
		$M_{ey2}$	-9,33	0



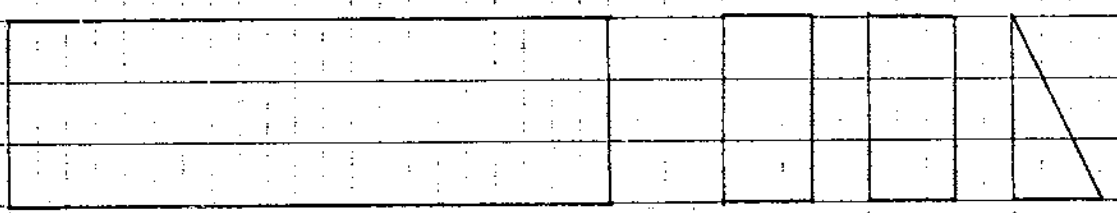
P.O <sub>y</sub> <sup>2</sup> = 18,38	$M_{xerm}(x=0)$	- 83,17	0
	$M_{xerm}(x=l_x)$	- 53,59	0
	$M_{xmdx}$	35,47	82,42
	$M_{yerm}$	54,38	0
	$M_{ymdx}$	9,18	24,15
	$M_{xye}(y=0)$	0	62,52
	$M_{xye}(y=l_y)$	0	49,97



P.O <sub>x</sub> <sup>2</sup> = 9,11	$M_{xerm}(x=0)$	- 45,11	0
	$M_{xerm}(x=l_x)$	- 29,98	0
	$M_{xmdx}$	18,79	46,02
	$M_{yerm}$	- 26,96	0
	$M_{ymdx}$	4,29	0
	$M_{xye}(y=0)$	0	± 34,26
	$M_{xye}(y=l_y)$		± 25,67

Δ ΤΟΙΧΟΙ 1-3

1. ΠΡΩΤΟΣ ΠΑΥΣΩΝ



\* q<sub>1</sub> \* \* q<sub>2</sub> \* \* q<sub>3</sub> \*

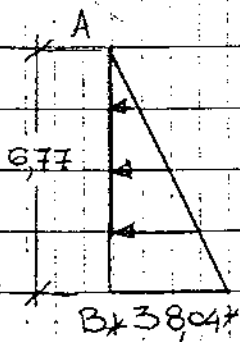
ΟΔΜΕΣ ΧΑΙΩΝ

$q_1 = 1,16$   
 $q_2 = 6,33$   
 $q_3 = 38,04$   
 $l_x = 5,55 \text{ m}$   
 $l_y = 16,90 \text{ m}$   
 $\epsilon = \frac{16,90}{5,55} = 3,04$

$$a) q_1: 1,16 \times 5,55 \times 16,90 = 108,80 \text{ KN}$$

$$b) q_2: 8,41 \times 5,55 \times 16,90 = 788,82 \text{ KN}$$

γ) Η εσχάτη στο τετράγωνο φορτίο θα υπο-  
 λογιστεί σε μια υατεύδουσα ενώ 61mV  
 δ11m θα είναι το  $\frac{L}{4}$  cms πρως

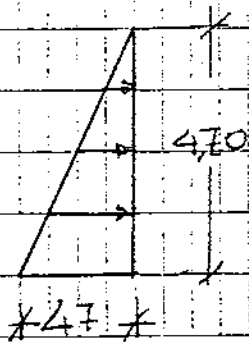


$$M_{\max} = \frac{q l^2}{46,6} = \frac{38,04 \times 5,55^2}{46,6} = 25,14 \text{ KNm}$$

$$M_A = \frac{q l^2}{30} = \frac{38,04 \times 5,55^2}{30} = 39,06 \text{ KNm}$$

$$M_B = \frac{q l^2}{20} = \frac{38,04 \times 5,55^2}{20} = 58,59 \text{ KNm}$$

### ΠΙΕΣΗ νερού



$$q_w = 47,00 \text{ KN/m}$$

$$l_x = 4,70 \text{ m}$$

$$l_y = 16,90 \text{ m}$$

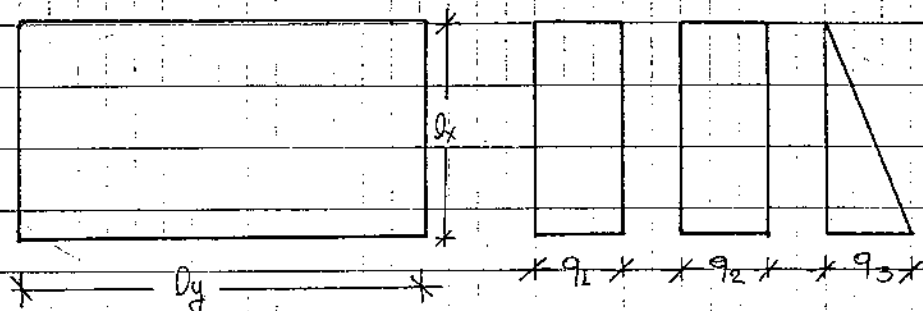
$$M_A = - \frac{47 \times 4,70^2}{30} = -34,61 \text{ KNm}$$

$$M_B = - \frac{47 \times 4,70^2}{20} = -51,91 \text{ KNm}$$

$$\max M = \frac{47 \times 4,70^2}{46,60} = 22,28 \text{ KNm}$$

Οι ροές κατά φόρτιση φαίνονται στον πίνακα 4

## 2) Ελευθέρωμ έδραβμ



### ο έμβαζα των

$$q_1 = 1,16$$

$$q_2 = 8,41$$

$$q_3 = 56,35$$

$$l_x = 6,77$$

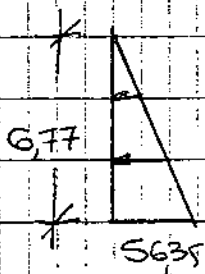
$$l_y = 16,90$$

$$\epsilon = \frac{16,90}{6,77} = 2,5 \approx 2,00$$

$$a) q_1: 1,16 \times 6,77 \times 16,90 = 132,7 \text{ kN}$$

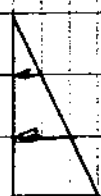
$$b) q_2: 8,41 \times 6,77 \times 16,90 = 962,2 \text{ kN}$$

γ) Η ροπή από το τριγωνικό φορτίο θα υπολογιστεί σε μια διευθετημένη ενώ στην άκρη θα είναι το  $\frac{1}{4}$  της ηρώης



$$\max M = \frac{q l^2}{15,59} = \frac{56,35 \times 6,77^2}{15,59} = 166 \text{ kNm}$$

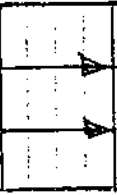

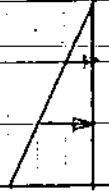
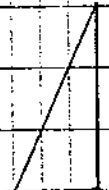
### Πιέζμ νερού



$$\max M = \frac{47,00 \times 4,70^2}{15,59} = 66,60 \text{ kNm}$$

Οι ροπές κατά φορτίσμ φαίνονται στον 4

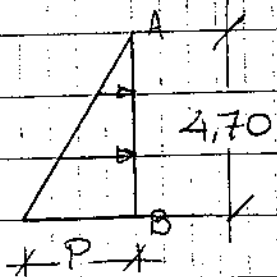
## ΠΙΝΑΚΑΣ 4

ΕΙΣΟΣ ΦΟΡΤΙΣ	$\Sigma T/H^2$	ΟΝΟΜ. ΡΟΜΗΣ	ΜΗΡΗΣ ΠΑΡΤ.	ΑΔΜΗ ΕΝΡΑΤΗ
	$1,16 \times$ $\times 5,55^2$	$M \times L$ $M_{yL}$ $M_{e \times L}$ $M_{e_{yL}}$	1,48 - -2,98 -	4,47 - 0 0
φορτίο ομοιόμορφο				
	$0,33 \times$ $\times 5,55^2$	$M \times 2$ $M_{y2}$ $M_{e \times 2}$ $M_{e \times 2}$	8,12 - -16,25 -	24,37 - 0 0
φορτίο ομοιόμορφο				
	$38,04 \times$ $\times 5,55^2$	$M_{x \text{ term}}(\alpha=0)$ $M_{x \text{ term}}(\alpha=L)$ $M_{x \text{ mid } 2}$	-58,59 -39,06 25,14	0 0 75,11
φορτίο τριγωνικό				
	$9,0 \times$ 1038	$M_{x \text{ term}}(\alpha=0)$ $M_{x \text{ term}}(\alpha=L)$ $M_{x \text{ max } 2}$	-51,91 -34,61 22,28	0 0 66,60



## Ε) ΤΟΙΧΟΣ 2

### 1. ΠΡΩΤΟΣ ΤΑΥΤΩΣΜΟΣ



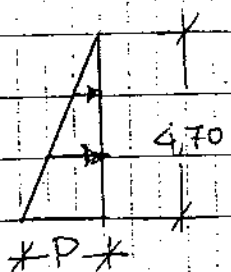
$$q_w = 47 \text{ kN/m}$$

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{46,6} = \frac{47,00 \times 4,70^2}{46,6} = 22,28 \text{ kNm}$$

$$M_A = -\frac{q l^2}{30} = \frac{-47,00 \times 4,70^2}{30} = -34,61 \text{ kNm}$$

$$M_B = \frac{q l^2}{20} = \frac{47 \times 4,70^2}{20} = 51,91 \text{ kNm}$$

### 2. ΕΠΕΥΘΕΡΟΝ ΕΣΤΡΑΒΜ



$$q_w = 47 \text{ kN/m}$$

$$M_{\max} = \frac{P l^2}{15,59} = \frac{47,00 \times 4,70^2}{15,59} = 66,60 \text{ kNm}$$

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΟΡΩΝ 5

Πορμ	Πρώτος ταύωσμος	Ανδμ έστραβμ.
m Max	22,28	66,60
M <sub>A</sub>	-34,61	0
M <sub>B</sub>	-51,91	0

2) ΦΟΡΤΙΑ Κ ΠΟΝΕΙ ΚΟΙΤΩΠΡΟΣΤΗΖ

$$1) \text{ φάσμα οροφών } G = 35,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$

$$35,00 \times 22 \times 17,40 = 13398 \text{ KN}$$

2) Τοίχοι:

- ύψος τοίχων:

$$\text{Τοίχος Α: } 7,85 \times 22,00 \times 0,50 = 83,38$$

$$\text{Τοίχος Β: } 5,90 \times 22,00 \times 0,50 = 64,90$$

$$\text{Τοίχος 1: } 6,05 \times 16,40 \times 0,50 = 99,22$$

$$\text{Τοίχος 3: } 6,05 \times 16,40 \times 0,50 = 99,22$$

$$\text{Τοίχος 2: } 5,00 \times 16,40 \times 0,50 = 41,00$$

$$\Sigma \text{ ΝΟ10: } \underline{288,50 \text{ KN}}$$

$$G = 288,50 \times 25 = 7212,50$$

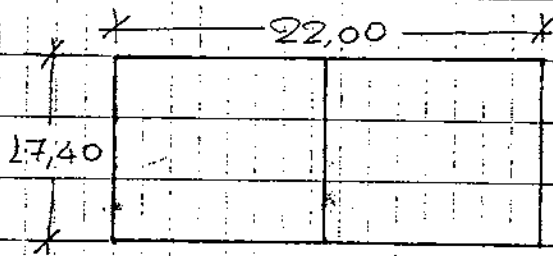
$\Sigma \text{ ΝΟ10}$

20610,50

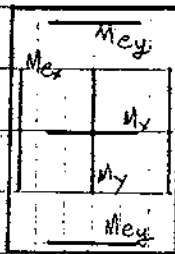
$$\text{Εμβαδόν δαπέδων: } 22,00 \times 17,40 = \\ = 382,80 \text{ m}^2$$

$$\text{Ολικό φορτίο που μεταφέρεται στο έδαφος} \\ = 20610,50 \text{ KN}$$

$$\text{Τάση έδαφους: } G = \frac{20610,50}{382,8} = 53,84 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$



$$E = \frac{I_y}{I_x} = \frac{16,90}{10,75} = 1,57$$



$$K = 53,48 \times 22,00 \times 17,40 = 10236 \text{ KN}$$

Pondes

$$M_x = 210,62 \text{ KNM}$$

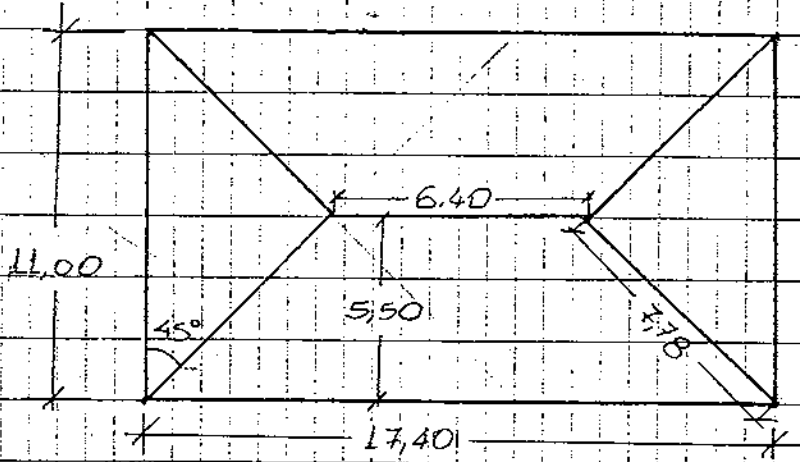
$$M_y = 88,06 \text{ KNM}$$

$$M_{ex} = 467,40 \text{ KNM}$$

$$M_{ey} = 271,50 \text{ KNM}$$

ΑΞΟΝΙΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ

Α) ΣΤΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ ΜΑΖΑΡΟΠΟΥΛΑ



Το φορτίο των στερεών υποβάλλεται στους τοίχους 1, 2, 3 ενώ των ραβδών στους Α. και Β.

$$E_{\text{στέρεα}} = \frac{17,40 + 6,40}{2} \times 5,50 = 65,45 \text{ m}^2$$

$$\frac{\text{Κατανομή}}{65,45 \text{ m}^2 \times 35 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}} = \frac{131,65 \frac{\text{kN}}{\text{m}}}{17,40 \text{ m}} = 13,16 \frac{\text{MP}}{\text{m}}$$

$$E_{\text{ραβδ}} = \frac{11,00 \times 5,50}{2} = 30,25 \text{ m}^2$$

$$\frac{\text{Κατανομή}}{30,25 \times 35} = \frac{96,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}}}{11 \text{ m}} = 9,62 \frac{\text{MP}}{\text{m}}$$

B) ΣΤΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ ΟΡΙΣΤΟΥΣ1. ΣΤΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ Α, Β

Η αξονική δύναμη στους τοίχους Α, Β προέρχεται από την ωθήση γαιών στους τοίχους 1, 3

0. Ωθήση στους 1, 3

$$E_{af} = \frac{l_2 + l_3}{2} \times h_1 \times 17,40 = \frac{44,27 + 6,33}{2} \times 6,05 \times 17,40$$

$$= 2663 \text{ KN}$$

Σε κάθε στοιχείο κοροφή, Α, Β, υιοθετώντας) καταλαμβάνει το  $\frac{1}{4}$  εμβαδόν  $\frac{2663}{4} = 665,8 \text{ MP}$

2. ΣΤΟΥΣ ΤΟΙΧΟΥΣ 1-3-20. Ωθήση στον Α

$$E_{aA} = \frac{l_2 + l_3}{2} \times h_1 \times 11,00 = \frac{53,54 + 5,96}{2} \times 7,58 \times 11,00 =$$

$$= 2729 \text{ KN}$$

0. Ωθήση στον Β

$$E_{aB} = \frac{l_2 + l_3}{2} \times h_1 \times 11 = \frac{42,64 + 5,64}{2} \times 5,90 \times 11 = 1567 \text{ KN}$$

$$\text{Μέγος δεος: } \frac{2729 + 1567}{2} = 2148 \text{ KN}$$

Σε κάθε τοίχο καταλαμβάνεται  $\frac{2148}{4} = 537 \text{ KN} =$

$= 53,7 \text{ MP}$

## ΣΥΝΟΔΙΤΙΚΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΡΟΔΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΔΙΕΙΘΥΝΣΗ

### Α) Τοίχος Α

1. Ροδές από ώσμωση γαιών και υνυμο πο-  
ρευο

α) Στοιχείο υδρω: (δέσμ. 2)

από πίνακα 2 βεβ: 15

$$M = M_{ex1} + M_{ex2} + M_{\alpha \text{ερμ}} (\alpha = 0) =$$

$$4,46 + 22,92 + 123,11 = 150,49$$

Ροπή παρείδ:

$$M' = M \left( 1 - \frac{2,8 \cdot b}{l_x} \right) \Rightarrow M' = 150,49 \left( 1 - \frac{2,8 \cdot 0,50}{7,58} \right)$$

$$\Rightarrow M' = -122,70 \text{ KNm}$$

β) Στοιχείο ανω: (δέσμ. 670 βεβδία 1)  
(από πίνακα 2 βεβ 15)

$$M = M_{ex1} + M_{ex2} + M_{\alpha \text{ερμ}} (\alpha = l_x) =$$

$$= 4,46 + 22,92 + 76,98 = 104,36 \text{ KNm}$$

$$\text{Ροπή παρείδ } M' = 104,36 \left( 1 - \frac{2,8 \cdot 0,50}{7,58} \right) =$$

$$= 85,08 \text{ KNm}$$

Δ) Ποσό στο άνοιγμα:

$$M = M_{x_1} + M_{x_2} + M_{x_{\max}} = 1,98 + 10,19 + 45,10 = 57,27 \text{ KNm}$$

2. Ποσό από πλέγμα νερόν  
(Από πλάκα 2 βελά 15)

α) Στερεότυπο άνω (Πόσο στο βέλοιο 2)

$$M = 61,88$$

$$\text{Πόσο σταθεράς } M' = 61,88 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,5}{5,00} \right) =$$

$$\Rightarrow M' = 44,55 \text{ KNm}$$

β) Στερεότυπο κάτω (Πόσο στο βέλοιο 1)

$$M = 41,12$$

$$\text{Πόσο σταθεράς } M' = 41,12 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,5}{5,00} \right) = 0$$

$$M' = 29,61 \text{ KNm}$$

Δ) Ποσό ανοίγματος:  $M = 25,77$

B) ΤΟΙΧΟΣ Β

1. Ρομές από ώθηση γαιών και υνυμιο πορτο

α) Στοιγμ υδρω: (δωσμ στο βχεδιο 4)  
(απο πινακα 3 σεσ 18)

$$M = M_{ex1} + M_{ex2} + M_{xerm} (\alpha = 0) \Rightarrow$$

$$M = 3,33 + 16,20 + 83,17 \Rightarrow M = 102,70 \text{ KNm}$$

$$\text{Ρομη παρτιδς } M' = 102,70 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,50}{5,90}\right) \Rightarrow$$

$$M' = 78,33 \text{ KNm}$$

β) Στοιγμ λυω: (δωσμ στο βχεδιο 3)

$$M = M_{ex1} + M_{ex2} + M_{xerm} (\alpha = 0) \Rightarrow$$

$$M = 3,33 + 16,20 + 53,59 \Rightarrow M = 73,12$$

$$\text{Ρομη παρτιδς } M' = 73,12 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,5}{5,90}\right) \Rightarrow$$

$$M' = 55,77 \text{ KNm}$$

γ) Ρομη δυοιφκλτος

$$M = M_{x1} + M_{x2} + M_{xmax} = 1,51 + 7,34 + 35,47 =$$

$$= 44,32 \text{ KNm}$$

2. Ρομές από πιεσμ νερω

α) Ρομη παρτιδς υδρω: (δωσμ στο βχεδιο 4)

$$M = M_{xerm} (\alpha = 0) = 45,11 \text{ KNm}$$

$$\text{Ρομη παρτιδς, } M' = 45,11 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,50}{4,70}\right) \Rightarrow$$



$$M' = 34,08 \text{ KNm}$$

B) Ροπή αδυναμίας ξυλ: (860m 3)

$$M = M_{\text{ερμ}}(\alpha = 0_x) = 29,08 \text{ KNm}$$

$$\text{Ροπή παρειάς: } M' = 29,98 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,70}{4,70}\right) \rightarrow$$

$$M' = 20,65 \text{ KNm}$$

β) Ροπή ανοίξεως:  $M = M_{\text{xvidx}} = 18,79 \text{ KNm}$

γ) Τόλχοι 1,3

1) Ροές από ιδιωματά γαιών και υμμερο πορτο  
(Από πίνακα 4 669'22)

α) Ροπή παύσεως υδρω (86m 610 6x610 6)

$$M = M_{\text{ex1}} + M_{\text{ex2}} + M_{\text{ερμ}}(\alpha = 0)_L =$$

$$= 2,98 + 16,25 + 58,59 = 77,82 \text{ KNm}$$

$$\text{Ροπή παρειάς } M' = 77,82 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,5}{5,55}\right) \rightarrow$$

$$M' = 58,19$$

β) Ροπή παύσεως ξυλ: (86m 610 6x610 5)

$$M = M_{\text{ex1}} + M_{\text{ex2}} + M_{\text{ερμ}}(\alpha = 0_x)_L =$$

$$2,98 + 16,25 + 39,06 = 58,29 \text{ KNm}$$

$$\text{Ροπή παρειάς: } M' = 58,29 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,5}{5,55}\right) =$$

$$= 43,59 \text{ KNm}$$

γ) Ποση ανοιχτήρας:

$$M = M_{\alpha_1} + M_{\alpha_2} + M_{\alpha_{max}} =$$

$$= 1,48 + 8,12 + 25,14 = 34,74 \text{ KNm}$$

2. Πονές από ηλέσμι νερό:

α) Ποση ηδύρωσής υδρώ: (Πέσμι 690 6x810 6)

$$M = M_{\alpha_{erm}}(\alpha = 0) = 51,91$$

Ποση ηαείσής:  $M' = 51,91 \left(1 - \frac{0,5 \times 2,8}{5,55}\right) =$

$$= 38,82 \text{ KNm}$$

β) Ποση ηδύρωσής λυώ: (Πέσμι 690 6x810 5)

$$M = M_{\alpha_{erm}}(\alpha = \alpha_x) = 34,61$$

$$M' = 34,61 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,5}{5,55}\right) \Rightarrow M' = 25,88 \text{ KNm}$$

γ) Ποση ανοιχτήρας:

$$M = M_{\alpha_{max_2}} = 22,28$$

Λ) ΤΟΙΧΟΣ 2

Στοί τοίχο αυτό υπάρχουν φέρια κούρο από το νερό.

(Από 690 6x810 22)

α) Ποση ηδύρωσής λυώ: (Πέσμι 690 6x810 7)

$$M = 34,61 \text{ KNm}$$

Ποση ηαρείας:  $M' = 34,61 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,50}{5,55} \right) \Rightarrow$   
 $\Rightarrow M' = 25,88 \text{ KNm}$

β) Ποση ηαυτωβης υδρω (δισμ 670 6αεδιο 108)  
 $M = M_B = -51,91 \text{ KNm} \Rightarrow$   
 Ποση ηαρείας:  $M' = 51,91 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,50}{5,55} \right) \Rightarrow$   
 $\Rightarrow M' = 38,89$

γ) Ποση δροϊφιατος:  
 $M = m \text{ Max} = 22,28 \text{ KNm}$

Ε) ΠΛΑΚΑ ΟΡΟΦΗΣ  
 (απο ηπλακα 1 6εα: 12)

1. Μικρή διεφωβη ηαυωας

α) Ποση ηαυτωβης: (δισμ 670 6αεδιο 11, 12)  
 $M = M_{x1} + M_{x2} + M_{x3} = 31,82 + 165,32 +$   
 $+ 108,73 \Rightarrow M = 305,87 \text{ KNm}$

Ποση ηαρείας

$M' = 305,87 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,50}{11,00} \right) = 266,94 \text{ KNm}$

β) Ποση δροϊφιατος:  
 $M = M_{x1} + M_{x2} + M_{x3} = 14,37 + 74,68 + 49,12 =$   
 $M = 138,17 \text{ KNm}$

## 2. Μεγάλη διεύθυνση πλάκας

α) Ποπή ηδυνάμεις (δέρν στο σχέδιο 9, 10)  
 $M = M_{ey_1} + M_{ey_2} + M_{ey_3} = 18,47 + 95,96 + 63,11 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow M = 177,54 \text{ KNm}$

β) Ποπή παρτίδας  
 $M' = 177,54 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,5}{L}\right) \Rightarrow M' = 154,94 \text{ KNm}$

Ποπή στο λείο κλάδο:  
 $M_y = M_{y_1} + M_{y_2} + M_{y_3} = 5,83 + 30,31 + 19,93 \Rightarrow$   
 $\Rightarrow M_y = 56,07 \text{ KNm}$

## 3. ΠΛΑΚΑ ΚΟΙΤΩΠΡΟΖΗ

(από σειρά 25)

### 1. Μικρή διεύθυνση πλάκας

α) Ποπή ηδυνάμεις (δέρν στο σχέδιο 15-16)  
 $M = M_{ex} = 467,40 \text{ KNm}$

Ποπή παρτίδας  $M' = 467,40 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,5}{10,75}\right) =$   
 $= 406,53 \text{ KNm}$

β) Ποπή αναίτητος  $M = M_x = 210,62 \text{ KNm}$

### 2. Μεγάλη διεύθυνση πλάκας

α) Ποπή πάλτωνεις: (δέρν στο σχέδιο 13, 14)  
 $M = M_{ey} = 271,50 \text{ KNm}$

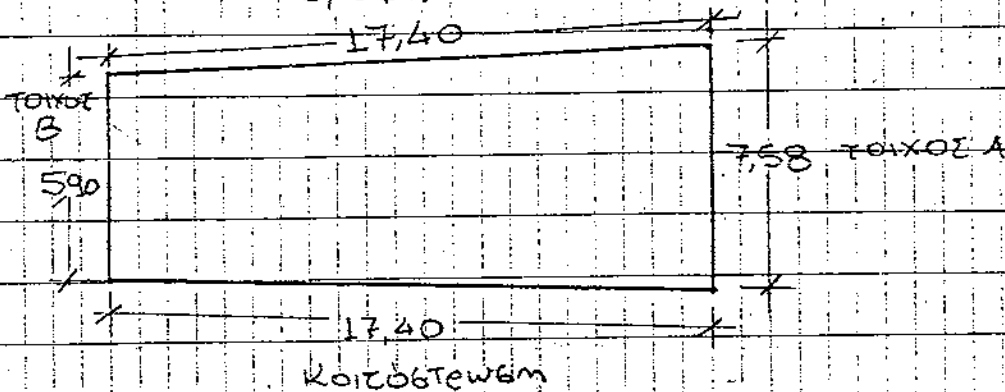
Ποπή παρτίδας  $M' = 271,50 \left(1 - \frac{2,8 \times 0,5}{10,75}\right) =$

$$= 236,14 \text{ kNm}$$

b) Form στο άκρο:  $M_x = M_y = 88,06 \text{ kNm}$

ΕΞΙΣΟΡΟΠΗΘΗ ΡΟΠΗΝ (ΠΑΤΑΧΟΠΟΙΩ ΔΙΠΛΟ)

Δ) ΡΟΠΗ ΣΕ ΤΟΙΧΗ ΠΑΡΑΘΑΜΩΝ ΕΙΣΟΥ ΤΟΙΧΟ 2



Οι ροπές από την ιδιότητα των και το υψος φορτίο είναι ως εξής

	154,94	154,94
(A)	1	(B)
55,77		85,08
4		2
78,33		122,70
(A)	3	(Π)
236,14		236,14

ΣΥΝΤΕΛΕΙΤΕΙ ΔΙΑΝΟΜΗ

Ροπή οδοστρώματος:  $1000 \cdot 1000 \cdot \frac{1 \cdot 0,5^3}{12} = 10,416$

ΚΟΜΒΟΣ Α

$$D_4 = \frac{10,416}{5,90} = 1,76 \quad \alpha_4^* = \frac{1,76}{2,36} = 0,75$$

$$D_1 = \frac{10,416}{17,40} - 0,60$$

$$a_1 = \frac{0,60}{2,36} = 0,25$$

$$SD_1 = 2,36$$

$$1,00$$

ΚΟΜΒΟΣ Β

$$D_1^B = \frac{10,416}{17,40} = 0,60$$

$$a_1^B = \frac{0,60}{1,97} = 0,30$$

$$D_2^B = \frac{10,416}{7,58} - 1,37$$

$$a_2^B = \frac{1,37}{1,97} = 0,70$$

$$SD_1 = 1,97$$

$$1,00$$

ΚΟΜΒΟΣ Γ

$$D_2 = \frac{10,416}{7,58} - 1,37$$

$$a_2^G = \frac{1,37}{1,97} = 0,70$$

$$D_3 = \frac{10,416}{17,40} - 0,60$$

$$a_3^G = \frac{0,60}{1,97} = 0,30$$

$$SD_1 = 1,97$$

$$1,00$$

ΚΟΜΒΟΣ Δ

$$D_3 = \frac{10,416}{17,40} = 0,60$$

$$a_3^A = \frac{0,60}{2,36} = 0,25$$

$$D_4 = \frac{10,416}{5,90} - 1,76$$

$$a_4^A = \frac{1,76}{2,36} = 0,75$$

$$2,36$$

$$1,00$$

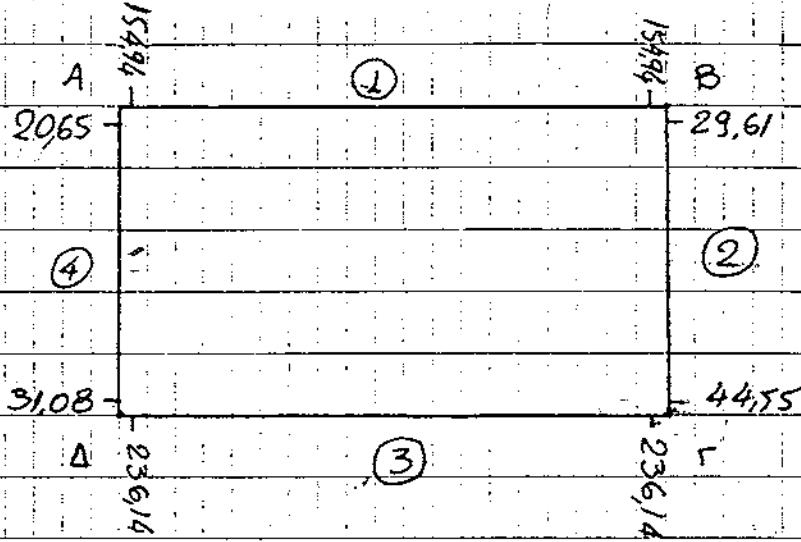
Η ετήσιονομία των παύων είναι στον ντεντα 6

A B Γ Δ

	4	L	L	2	2	3	3	4
	0,75	9,25	0,30	0,70	0,70	0,30	0,25	0,75
	-55,77	+154,94	-154,94	+85,08	-122,70	+236,14	-236,14	+78,33
	-74,38	-24,79	-12,40					-37,19
	+73,12	+12,34	+24,68	+57,58	+28,79	+24,38	+48,75	+146,25
	-64,09	-21,36	-10,68	-58,32	-116,63	-49,98	-24,99	-32,04
	+21,38	+10,35	+20,70	+48,30	+24,15	+7,13	+14,26	+42,77
	-23,80	-7,93	-3,96	-10,95	-21,90	-9,38	-4,69	-11,90
	+6,22	+2,24	+4,47	+10,44	+5,22	+2,08	+4,15	+12,44
	-6,50	-2,16	-1,08	-2,56	-5,11	-2,19	-1,10	-3,25
	+1,63	+0,55	+1,09	+2,55	+1,28	+0,55	+1,09	+3,26
	-1,64	-0,55	-0,28	-0,64	-1,28	-0,55	-0,28	-0,82
	+0,41	+0,14	+0,28	+0,64	+0,32	+0,14	+0,28	+0,82
	-0,41	-0,14	-0,07	-0,16	-0,32	-0,14	-0,07	-0,20
	+0,10	+0,04	+0,07	+0,16	+0,08	+0,04	+0,07	+0,20
	-0,10	-0,04	-0,02	-0,04	-0,08	-0,04	-0,02	-0,05
	+0,02	+0,01	+0,02	+0,04	+0,02	+0,01	+0,02	+0,05
	-0,02	-0,01			-0,02	-0,01		
	-123,83	+123,63	-132,12	+132,08	-208,18	+208,18	-198,67	+198,69
	Ponm 625 Q666		Ponm 625 Q666		Ponm 625 Q666		Ponm 625 Q666	
	3, 9		4, 10		2, 14		4, 13	



Οι ροές από την πλευρά του νερού είναι ως εξής



Οι συντελεστές διάσπασης παραμένουν οι ίδιοι όπως και φορτίων με κάποια κρίση και κίνηση

Η εξισορρόπηση των ροών φαίνεται στον πίνακα

TINAVATI 7

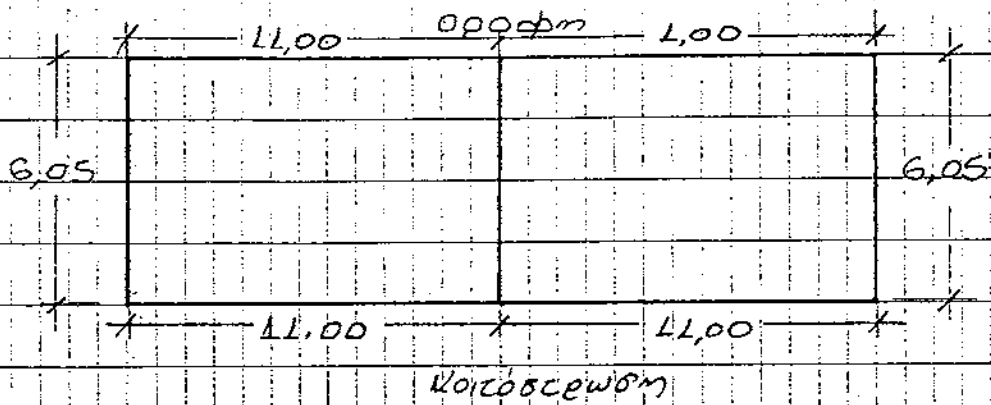
A B C Δ

	4	1	1	2	2	3	3	4
	0,726	0,274	0,323	0,677	0,677	0,323	0,274	0,726
	+20,65	+154,94	-154,94	-29,61	+44,55	+236,14	-236,14	-31,08
	-127,48	-48,11	-24,06					-63,74
	+120,14	+33,69	+67,38	+141,23	+70,62	+45,34	+90,68	+240,28
	-111,68	-42,15	-21,08	-134,26	-268,53	-128,12	-64,06	-55,84
	+43,52	+25,08	+50,17	+105,16	+52,58	+16,42	+32,85	+87,05
	-49,80	-18,80	-9,40	-23,36	-46,71	-22,29	-11,14	-24,90
	+13,08	+5,29	+10,58	+22,18	+11,09	+4,94	+9,87	+26,16
	-13,34	-5,03	-2,52	-5,42	-10,85	-5,18	-2,59	-6,67
	+3,10	+1,28	+2,56	+5,38	+2,69	+1,27	+2,54	+6,72
	-3,18	-1,20	-0,60	-1,34	-2,68	-1,29	-0,64	-1,59
	+0,81	+0,32	+0,63	+1,31	+0,66	+0,30	+0,61	+1,62
	-0,82	-0,31	-0,16	-0,32	-0,65	-0,31	-0,16	-0,41
	+0,20	+0,08	+0,16	+0,32	+0,16	+0,08	+0,16	+0,41
	-0,20	-0,08	-0,04	-0,08	-0,16	-0,08	-0,04	-0,10
	+0,05	+0,02	+0,04	+0,08	+0,04	+0,02	+0,04	+0,10
	-0,05	-0,02	-0,01	-0,02	-0,04	-0,02	-0,01	-0,02
			+0,01	+0,02			+0,01	+0,02
	-105	+105	-81,28	+81,27	-147,23	+147,22	-178,02	+178,01

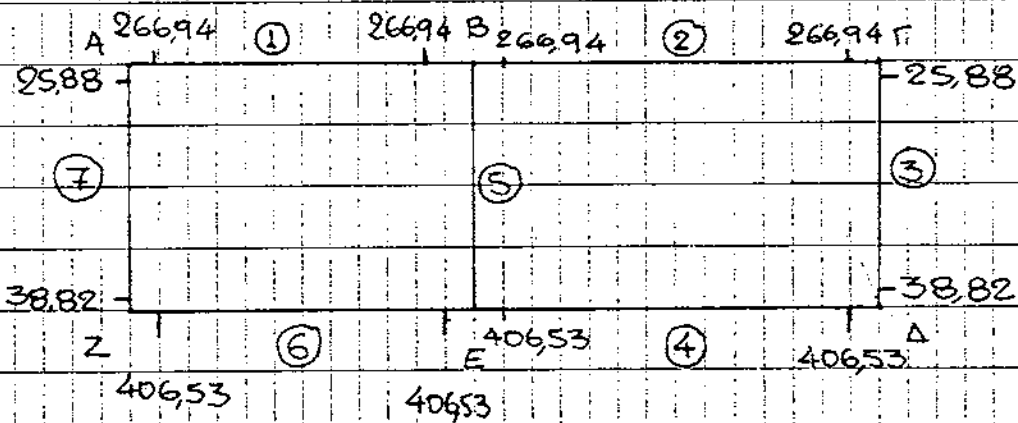
Ponm 6zls Debes Ponm 6zls Debes Ponm 6zls Debes Ponm 6zls Debes

3,9 1,10 2,14 4,13

ΠΟΛΥΣ ΤΟΙΧΟΣ ΠΑΡΑΠΕΤΑΣΜΑΤΟΣ ΕΣΤΩΣ ΤΟΙΧΟΥΣ Α ΚΑΙ Β



Οι ποσότητες από τα παραπάνω δίνονται στην εφεξής



Ποσ. από τοίχους 1000  $f = \frac{L \times 0,5^3}{L^2} = 10,416$

ΚΟΜΒΟΣ Α

$$D_7 = \frac{10,416}{6,05} = 1,72$$

$$D_7^A = \frac{1,72}{2,67} = 0,64$$

$$D_L = \frac{10,416}{12,00} = 0,95$$

$$D_L^A = \frac{0,95}{2,67} = 0,36$$

$$2,67$$

$$12,00$$

## KOMBOS B

$$D_1 = \frac{10,416}{11,00} = 0,95$$

$$a_1^B = \frac{0,95}{4,12} = 0,23$$

$$D_5 = \frac{10,416}{4,70} = 2,22$$

$$a_2^B = \frac{2,22}{4,12} = 0,54$$

$$D_2 = \frac{10,416}{11,00} = 0,95$$

$$a_5^B = \frac{0,95}{4,12} = 0,23$$

$$\sum D_i = 4,12$$

$$1,00$$

## KOMBOS Γ

$$D_2 = \frac{10,416}{11,00} = 0,95$$

$$a_2^{\Gamma} = \frac{0,95}{2,67} = 0,36$$

$$D_3 = \frac{10,416}{6,05} = 1,72$$

$$a_3^{\Gamma} = \frac{1,72}{2,67} = 0,64$$

$$\sum D_i = 2,67$$

$$1,00$$

## KOMBOS Δ

$$D_3 = \frac{10,416}{6,05} = 1,72$$

$$D_3^{\Delta} = \frac{1,72}{2,67} = 0,64$$

$$D_4 = \frac{10,416}{11,00} = 0,95$$

$$D_4^{\Delta} = \frac{0,95}{2,67} = 0,36$$

$$\sum D_i = 2,67$$

$$1,00$$

## KOMBOS E

$$D_4 = \frac{10,416}{11,00} = 0,95$$

$$a_4^E = \frac{0,95}{4,12} = 0,23$$

$$D_5 = \frac{10,416}{4,70} = 2,22$$

$$a_5^e = \frac{2,22}{4,12} = 0,54$$

$$D_6 = \frac{10,416}{11,00} = 0,95$$

$$D_6^e = \frac{0,95}{4,12} = 0,23$$

$$\sum D_i = 4,12$$

$$1,00$$

ΚΟΜΒΟΣ 2

$$D_6 = \frac{10,416}{11,00} = 0,95$$

$$a_6^2 = \frac{0,95}{2,67} = 0,36$$

$$D_7 = \frac{10,416}{6,05} = 1,72$$

$$a_7^2 = \frac{1,72}{2,67} = 0,64$$

$$\sum D_i = 2,67$$

$$1,00$$

Η εφιστάση των ποσών φαίνεται στον  
πίνακα 8

A 44

B

TIWAKAI 8

Δ

7	1	1	5	2	2	3	3	4
0,64	0,36	0,23	0,54	0,23	0,36	0,64	0,64	0,36
-43,59	+266,94	-266,94	-25,88	+266,94	-266,94	+43,59	-58,19	+406,53
-142,94	-80,41	-40,20						
+134,34	+7,60	+15,20	+35,68	+15,20	+7,60			
-90,84	-51,10	-25,55	-8,70	+38,84	+77,67	+138,08	+69,04	-15,20
+19,00	-0,53	-1,06	-2,48	-1,06	-0,53	-128,70	-257,40	-144,7
-11,82	-6,65	-3,32	+16,94	+23,26	+46,52	+82,71	+41,36	+7,21
-0,42	-4,24	-8,48	-19,92	-8,48	-4,24	-15,54	-31,08	-17,48
+2,98	+1,68	+0,84	+5,12	+3,56	+7,12	+12,66	+6,33	+2,13
-1,18	-1,10	-2,19	-5,14	-2,19	-1,10	-2,72	-5,45	-3,06
+1,46	+0,82	+0,41	+1,28	+0,69	+1,38	+2,44	+1,22	+0,54
-0,40	-0,28	-0,55	-1,28	-0,55	-0,28	-0,56	-1,13	-0,62
+0,44	+0,24	+0,12	+0,32	+0,15	+0,30	+0,54	+0,27	+0,14
-0,12	-0,07	-0,14	-0,32	-0,14	-0,07	-0,13	-0,26	-0,15
+0,12	+0,07	+0,04	+0,08	+0,04	+0,07	+0,13	+0,06	+0,04
-0,03	-0,02	-0,04	-0,08	-0,04	-0,02	-0,03	-0,06	-0,04
+0,03	+0,02				+0,02	+0,03		
-132,97	+132,97	-331,86	-4,38	+336,2	-132,5	+132,5	-235,29	+235,30
Pomn 621, 622	Pomn 621, 622	Pomn 621, 622	Pomn 621, 622	Pomn 621, 622	Pomn 621, 622	Pomn 621, 622	Pomn 621, 622	Pomn 621, 622
S, LL	S, LL	866m 12	866m 7	866m 12	S, LL	S, LL	274, 30	

E

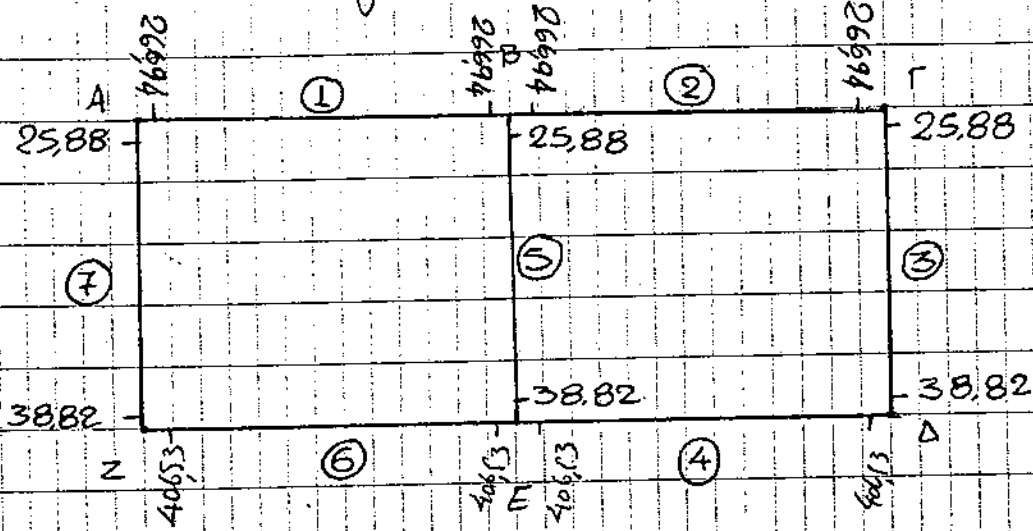
Z

4	5	6	6	7
0,23	0,54	0,23	0,36	0,64
-406,53	+38,82	+406,53	-406,53	+58,19
				-71,47
	+17,84	+75,56	-151,13	+968,68
30,41	-71,40	-30,41	-15,20	-45,42
-72,39	-1,24	+10,91	+21,82	+38,80
+14,42	+33,87	+14,42	7,21	-5,91
-8,74	-9,96	-0,24	-0,47	-0,83
+4,36	+10,23	+4,36	+2,18	+1,49
-1,53	-2,57	-0,66	-1,32	-2,35
+1,09	+2,57	+1,09	+0,54	+0,73
-0,32	-0,64	-0,23	-0,46	-0,81
+0,27	+0,64	+0,27	+0,14	+0,22
-0,08	-0,16	-0,06	-0,13	-0,23
+0,07	+0,16	+0,07	+0,04	+0,06
-0,02	-0,04	-0,02	-0,04	-0,06
+0,02	+0,04	+0,02		

-499,79	+18,16	+481,61	-241,09	+241,09
---------	--------	---------	---------	---------

Pommes	Pommes	Pommes	Pommes	Pommes
16m. 23	16m. 8	16m. 16	6, 15	

Οι ροές και τιν πίεση του νερού είναι  
 ως εξής



Οι συντελεστές διανομής παραμένουν ίδιοι όπως  
 στην προηγούμενη φορτίση με όμοια φάση κ'  
 αλλαγή φορτίου.

Η εξισορρόπηση των ροών φαίνεται στον  
 πίνακα 9.

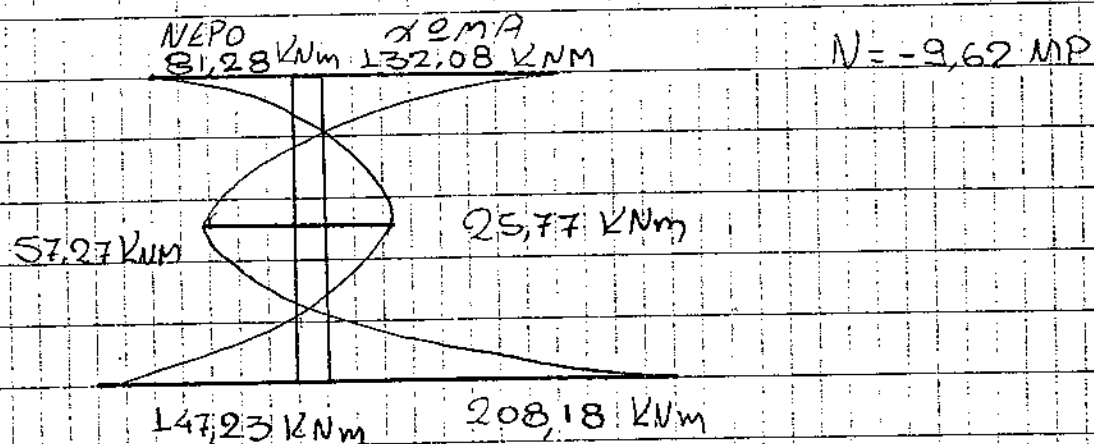






ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΡΛΙΣΜΟΝ ΙΤΙΝ ΚΑΤΑΚΟ-  
ΡΥΘΙΤ ΔΙΕΤΒΕΝΤΗ

A) ΖΟΙΧΟΣ Α



D)  $M = 132,08 \text{ KNm} = 13,21 \text{ MP}\cdot\text{m}$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{13,21}{9,62} = 1,37, \quad \frac{e}{d} = \frac{1,37}{0,45} = 3,04$$

Ο υπολογισμός μας θα γίνει με Κη ΠΙΝΑΚΕΣ

$$y_c = \frac{d}{2} - h' = \frac{0,50}{2} - 0,05 = 0,20 \text{ m}$$

$$M_e = M - N y_c = 13,21 - 0,20 \times 9,62 = 11,28 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

$$K_h = \frac{45}{\sqrt{11,28}} = 13,39 \rightarrow K_e = 0,44, \quad \frac{6e}{\sqrt{}} = 2,44$$

$$F_e = \frac{11,28}{0,45} \times 0,44 + \frac{-9,62}{2,44} = 7,09 \text{ cm}^2$$

Φ14/15

$$2) M = 81,28 \text{ KNm} = 8,13 \text{ MP}\cdot\text{m}, \quad N = -9,62 \text{ MP}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{8,13}{9,62} = 0,84, \quad \frac{e}{d} = \frac{0,84}{0,50} = 1,69$$

0  $\gamma_{\text{ποσφοβικός}}$  θα  $f_{\text{tcr}}$  με  $k_h$   $\pi$   $\nu$   $\kappa$   $\epsilon$   $\varsigma$

$$M_e = 8,13 - 9,62 \times 0,20 = 6,21$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{6,21}} = 18,05 \rightarrow k_e = 0,44, \quad \frac{6e}{\sqrt{e}} = 2,4$$

$$f_c = \frac{6,21}{0,45} \times 0,44 - \frac{9,62}{2,4} = 2,06 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

$$3) M = 208,18 \text{ KNm} = 20,82 \text{ MP}\cdot\text{m}, \quad N = -9,62 \text{ MP}$$

$$e = \frac{M}{N} = \frac{20,82}{9,62} = 2,16, \quad \frac{e}{d} = \frac{2,16}{0,50} = 4,33$$

$\pi$   $\nu$   $\kappa$   $\epsilon$   $\varsigma$   $k_h$

$$M_e = 20,82 - 9,62 \times 0,20 = 18,90 \quad \phi 18/15$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{18,90}} = 10,35 \rightarrow k_e = 0,45, \quad \frac{6e}{\sqrt{e}} = 2,4$$

$$f_c = \frac{18,90}{0,45} \times 0,45 - \frac{9,62}{2,4} = 14,89$$

ε<sub>α</sub>  $\times$  0,5 επιβάρυνση

$$G_v = \frac{-N}{F} = \frac{-9620}{100 \times 50} = 1,924$$

$$G_M = \frac{2082000 \times 6}{100 \times 50^2} = 49,97$$

$$d_i = 50 \left( 1 - \frac{1,924}{49,97} \right) = 48,07 \rightarrow F = 1,69$$

$$G_v = 1,69 (-1,924 + 49,97) = 81,19$$

$$\text{Επίπεδο } G_v = 0,75 \sqrt[3]{250^2} = 29,76$$

Η υπόθεση εδώ είναι η ίδια με την προηγούμενη, αλλά πρέπει να αυξηθεί η διατομή του αγωγού μήκους  $m$  να χρησιμοποιήσει υαλίστρες ποικιλίας

$$4) M = 147,23 \text{ KNm} = 14,72 \text{ MP}\cdot\text{m}; N = -9,62 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

$$M_e = 14,72 - 9,62 \cdot 0,20 = 12,79$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{12,79}} = 12,57 \rightarrow k_e = 0,45, \frac{c_{ev}}{v} = 2,4$$

$$F_e = \frac{12,79}{0,45} \times 0,45 - \frac{9,62}{2,4} = 8,78 \text{ cm}^2 \text{ } \phi 14/15$$

Επίπεδο επιδράσεων

$$G_N = \frac{-9620}{100 \times 50} = -1,924$$

$$G_M = \frac{1472000 \times 6}{100 \times 50^2} = 35,33$$

$$d_i = 35 \left( 1 - \frac{1,924}{35,33} \right) = 33,09 \rightarrow F = 1,48$$

$$G_v = 1,48(-1,924 + 35,33) = 49,44$$

$$\text{ΕΠΙΤΕ } G_v = 0,75 \sqrt[3]{250^2} = 29,76$$

Επειδή η υπάρχουσα τάση είναι μεγαλύτερη της επιτεφθορικής θα χρειαστεί κλιμάκωση διατομής ή συμπλέγμα υαλίνων ρολών.

$$5) M = 57,27 \text{ KNm} = 5,73 \text{ MP}\cdot\text{m}, N = -9,62 \text{ MP}$$

$$M_e = 5,73 - 9,62 \times 0,20 = 3,81$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{3,81}} = 23,05 \rightarrow k_e = 0,43, \frac{G_{ev}}{f} = 2,4$$

$$f_e = \frac{3,81}{0,45} \times 0,43 - \frac{9,62}{2,4} = 0,37 \text{ cm}^2 \phi 14/15$$

Επιφύλαξη επιμέτρησης

$$G_N = \frac{-9620}{100 \times 50} = -1,924$$

$$G_M = \frac{573000 \times 6}{100 \times 50^2} = 13,75$$

$$d_i = 50 \left( 1 - \frac{1,924}{13,75} \right) = 43,00 \rightarrow f = 1,64$$

$$G_v = 1,64(-1,924 + 13,75) = 19,39$$

$$\epsilon_{\text{πικε}} \delta_v = 0,75 \sqrt[3]{250^2} = 29,76$$

Στην διατομή δέν παραβλέπεται επιρροή.

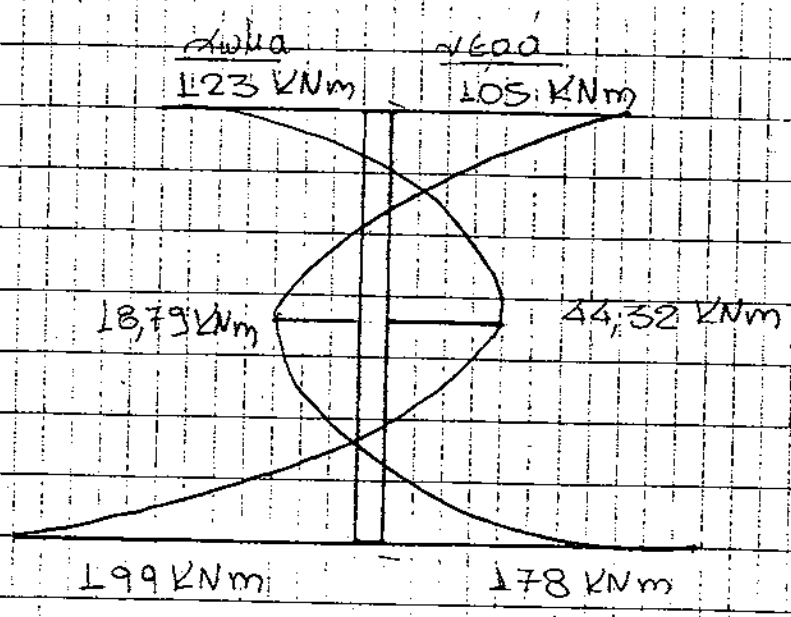
6)  $M = 25,77 \text{ KNm} = 2,58 \text{ MP}\cdot\text{m}$ ,  $N = -9,62 \text{ MP}$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{2,58}} = 28,01 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{2,58}{0,45} \times 0,43 = 2,46 \text{ cm}^2 \text{ } \phi 14/15$$

Η διατομή δέν επιρροεύεται για δέν επιρροή στην διατομή με μεγαλύτερη καμπύλωση.

B) ΖΟΙΧΟΣ Β



1) Ποσο από ύψους φάτων και υψυτά φορτία υδάτων  
(866m στο σχέδιο 4)

$$M_e = 19,90 - 9,62 \times 0,20 = 17,98 \text{ MP.m}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{17,98}} = 10,61 \rightarrow k_e = 0,45, \frac{6e_j}{\sqrt{}} = 2,4$$

$$F_e = \frac{17,98}{0,45} \times 0,45 - \frac{9,62}{2,4} = 13,97 \text{ cm}^2 \text{ } \phi 10/15$$

Ελεγχος ρμ/κατωθως

$$G_N = \frac{-9620}{100 \times 50} = -1,924$$

$$G_M = \frac{1798000 \times 6}{100 \times 50^2} = 43,15$$

$$d_i = 50 \left( 1 - \frac{1,924}{43,15} \right) = 47,80 \rightarrow F = 1,68$$

$$G_N = 1,68 (-1,924 + 43,15) = 69,26$$

$$\text{Επίπεδο } G_N = 0,75 \sqrt[3]{250^2} = 29,76$$

αεριοφεται μεφαιρωςεν διατακην η υαφδ-  
τσημ πωδαρα αυραδελκματος για να κινυ  
υηαρεχι ενηκωθση

2) Ποσο υαφ υδρωην φάτων υαφ υψυτά βορση υαφ  
(866m στο σχέδιο 3)



$$M = 123 \text{ KNm} = 123 \text{ MP.m}, \quad N = -9,62$$

$$M_e = 123 - 9,62 \times 0,20 = 10,38$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{10,38}} = 13,97 \rightarrow k_e = 0,44, \quad \frac{G_{ev}}{v} = 2,4$$

$$F_e = \frac{10,38}{0,45} \times 0,44 - \frac{9,62}{2,4} = 6,14 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

εαλωτος ρηλατωμας

$$G_v = \frac{-9620}{100 \times 50} = -1,924$$

$$G_m = \frac{1230000 \times 6}{100 \times 50^2} = 29,52$$

$$d_i = 50 \left( 1 - \frac{1,924}{29,52} \right) = 46,74 \rightarrow F = 1,66$$

$$G_v = 1,66 (-1,924 + 29,52) = 45,81$$

$$\text{επιτε } G_v = 0,75 \sqrt{\frac{3}{250^2}} = 29,76$$

Οδηγία με υπέρβαση τρισεμ είναι κηφάδοι-  
 ρη τμη επιτεροκταμας κρησάφειν κηφάδοι  
 ποικιλια εικεποδελκταμας με κηφάδοιεν δατοκην

3) Ποση διοικηταμας διο ιδεαμα φηδω η υμωτο  
 $M = 44,32 \text{ KNm} = 4,43 \text{ MP.m}, \quad N = -9,62 \text{ MP}$

$$M_e = 4,43 - 9,62 \times 0,20 = 2,51$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{2,51}} = 28,42 \rightarrow k_e = 0,43, \quad \frac{G_{ev}}{v} = 2,4$$

$$F_e = \frac{2,51}{0,45} \times 0,43 - \frac{9,62}{2,4} = 1,64 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15 \quad 34$$

εαεδχο) ρη/λίζωβμλ

$$G_N = \frac{-9620}{100 \times 50} = -1,924$$

$$G_M = \frac{251000 \times 6}{100 \times 50^2} = 6,02$$

$$d_i = 50 \left( 1 - \frac{1,924}{6,02} \right) = 34,02 \rightarrow F = 1,47$$

$$G_v = 1,47 (-1,924 + 6,02) = 6,02$$

$$\text{επει} G_v = 0,75 \sqrt[3]{250^2} = 29,76$$

Δεϋ undexci ρη/λίζωβμλ

4) Ροημ υδρω βεηε/μλ) αηο η/εσμ υεεου

$$M = 17,8 \text{ KNm} = 17,80 \text{ MP.m}, \quad N = -9,62 \text{ MP}$$

$$M_e = 17,80 - 9,62 \times 0,20 = 15,88 \text{ MP.m}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{15,88}} = 11,29 \rightarrow k_e = 0,45$$

$$F_e = \frac{15,88}{0,45} \times 0,45 - \frac{9,62}{2,4} = 11,87 \text{ cm}^2$$

φ 14/15

$E = 21 \times 10^4 \text{ pmf (latw 8 m)}$

$$G_N = \frac{-9620}{100 \times 50} = -1,924$$

$$G_M = \frac{1780000 \times 6}{100 \times 50^2} = 42,72$$

$$e_i = 50 \left( 1 - \frac{1,924}{42,72} \right) = 47,75 \rightarrow \beta = 1,67$$

$$G_v = 1,67 (-1,924 + 42,72) = 68,13$$

$$\text{Entre } G_v = 0,75 \sqrt[3]{250^2} = 29,76$$

გეგმიური უძრავი გადატვირთვალი  
ნი ძაბის დიაგრამა

5) პირი გეგმიური ზუღის მიღის სეგმენტი

$$M = 10,5 \text{ კნმ} = 10,5 \text{ მპ}\cdot\text{მ}, \quad N = -9,62 \text{ მპ}$$

$$M_e = 10,5 - 9,62 \times 0,20 = 8,58$$

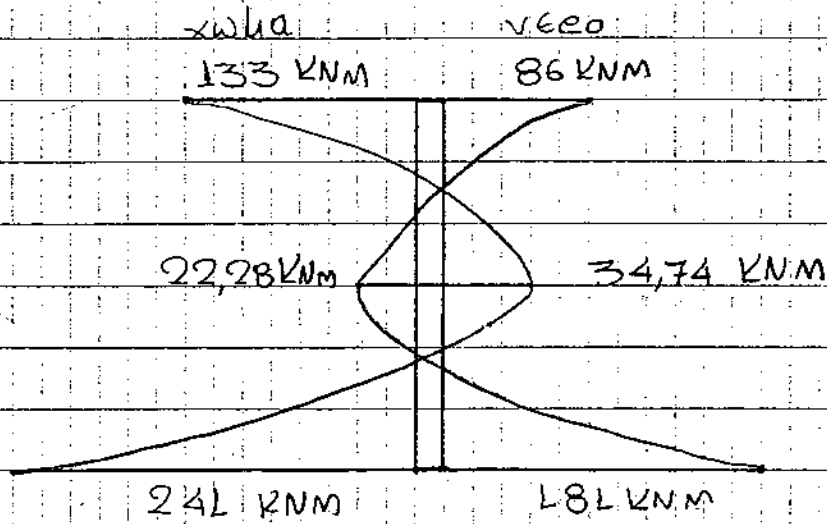
$$k_h = \frac{45}{\sqrt{8,58}} = 15,37 \rightarrow k_e = 0,44 \rightarrow \beta_{eq} = 2,4$$

$$F_e = \frac{8,58}{0,45} \times 0,44 - \frac{9,62}{2,4} = 4,38 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

$$6) \quad k_h = \frac{45}{\sqrt{1,88}} = 32,82 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{1,88}{0,45} \times 0,43 = 1,80 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

9) Z01801 1-3



1) Ποση και ώσμηση για την υμντω φαστο

$$M = 241 \text{ kNm} = 24,10 \text{ MPm}, \quad N = -13,16 \text{ MP}$$

$$M_e = 24,10 - 13,16 \times 0,20 = 21,47$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{21,47}} = 9,71 \rightarrow k_c = 0,46, \quad \frac{\sigma_{eu}}{v} = 2,4$$

$$F_c = \frac{21,47}{0,45} \times 0,46 - \frac{13,16}{2,4} = 16,46 \text{ cm}^2$$

φ18/15

ΕΑΕΓ x 0,5 cm (42 ωσμ)

$$G_v = \frac{13160}{100 \times 50} = 2,63$$

$$G_M = \frac{2147000 \times 6}{100 \times 50^2} = 51,53$$

$$d_i = 50 \left( 1 - \frac{2,63}{51,53} \right) = 47,45 \rightarrow F = 1,67$$

$$G_v = 1,67 (-2,63 + 51,53) = 81,66$$

$$\text{Επίπεδο } G_v = 0,75 \sqrt[3]{250^2} = 29,76$$

Χρειάζεται κτηλαόβιαν διατομή ή υαλοβίαν  
ηοίο τιμή βυραδέκτοισ

2) Ποπή 200 ώμοισ φάρδν και υινμο φάρδν  
6000 λυλ βάρειψμ

$$M = 133 \text{ KNm} = 13,3 \text{ MP}\cdot\text{m}, \quad N = -13,16 \text{ MP}$$

$$M_e = 13,3 \times 13,16 \times 0,20 = 10,67$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{10,67}} = 13,7 \rightarrow k_e = 0,44, \quad \frac{6e_v}{\sqrt{\quad}} = 2,4$$

$$F_e = \frac{10,67}{0,45} \times 0,44 = \frac{13,16}{2,4} = 4,95 \text{ cm}^2$$

φ14/15

3) Ποπή 200 φάρδν από ώμοισ φάρδν και  
υινμο φάρδν

$$M = 34,74 \text{ KNm} = 3,47 \text{ MP}\cdot\text{m}, \quad N = -13,16$$

$$M_e = 3,47 - 13,16 \times 0,20 = 0,84$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{0,84}} = 49,09 \rightarrow k_e = 0,43, \quad \frac{6e_v}{\sqrt{\quad}} = 2,4$$

$$F_e = \frac{0,84}{0,45} \times 0,43 - \frac{13,16}{2,4} = 4,68 \quad \phi 14/15$$

ΕΡΕΥΝΟΣ ΠΡΟΚΛΑΤΩΜΟΣ

$$G_N = \frac{13160}{100 \times 50} = 2,63$$

$$G_M = \frac{347000 \times 6}{100 \times 50^2} = 8,33$$

$$d_i = 50 \left( 1 - \frac{2,63}{8,33} \right) = 34,21 \rightarrow F = 1,38$$

$$G_N = 1,38 (-2,63 + 8,33) = 7,87$$

$$\text{Επίπεδο } G_N = 0,75 \sqrt[3]{250^2} = 29,76$$

Η διατομή δέυ επιμετρώεται:

4) Ποση συμμετρίας υδρω δνο νερό

$$M = 181 \text{ KNm} = 18,1 \text{ MP}\cdot\text{m}, \quad N = -13,16 \text{ MP}$$

$$M_e = 18,10 - 13,16 \times 0,20 = 15,47$$

$$R_h = \frac{45}{\sqrt{15,47}} = 11,44 \rightarrow K_e = 0,45, \quad \frac{G_{eN}}{v} = 2,4$$

$$F_e = \frac{15,47}{0,45} \times 0,45 - \frac{13,16}{2,4} = 10,00 \quad \phi 14/15$$

$$G_v = \frac{-13160}{100 \times 50} = -2,63$$

$$G_M = \frac{1810000 \times 6}{100 \times 50^2} = 43,44$$

$$d_i = 50 \left( 1 - \frac{2,63}{43,44} \right) = 46,97 \rightarrow \beta = 1,67$$

$$G_v = 1,67 (-2,63 + 43,44) = 68,16$$

$$\text{επειδή } G_v = 0,75 \sqrt{250^2} = 29,76$$

Πρέπει να χρησιμοποιηθεί καρφίτσες  
παιδία ευροδεκτικής ή μεγαλύτερη  
διατομή ευροδεκτικής

5) Ροπή κοίτης 2ης όρο υφ.ο.

$$M = 22,28 \text{ KNm} = 2,23 \text{ MP.m}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{2,23}} = 30,13 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{2,23}{0,45} \times 0,43 = 2,13 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

Δε χρειάζεται έλεγχο επιφύλαξης  
για ότι υπάρχει διατομή σε κλάση  
εβ εον4

6) Ροπή στρέψης 2ης όρο υφ.ο

$$M = 86 \text{ KNm} = 8,6 \text{ MP.m}, \quad N = -13,16 \text{ MP}$$

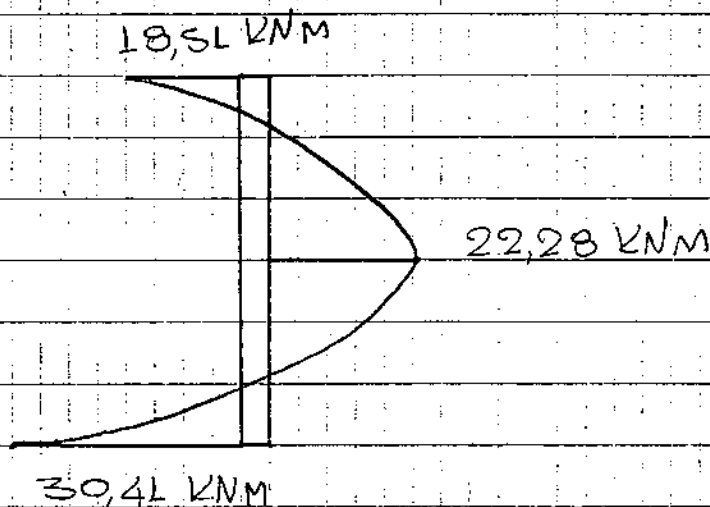
$$M_e = 8,60 - 13,16 \times 0,20 = 5,97$$

$$k_h = \frac{45}{5,97} = 18,42 \rightarrow k_e = 0,44, \frac{6e_0}{\sqrt{}} = 2,4$$

$$F_e = \frac{5,97}{0,45} \times 0,44 - \frac{13,16}{2,4} = 0,35 \text{ cm}^2$$

φ 14/15

### Δ) Στοιχος 2



1) Ποσόν ζυγ:  $M = 18,51 \text{ kNm} = 1,85 \text{ MP}\cdot\text{m}$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{1,85}} = 33,08 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{1,85}{0,45} \times 0,43 = 1,77 \text{ cm}^2$$

2) Ποσόν άνοιγματος:  $M = 22,28 \text{ kNm} = 2,23 \text{ MP}\cdot\text{m}$

$$F_e = 2,13 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$



3) Поим гүйгэжм удан:  $M = 30,41 \text{ KNm} = 3,04 \text{ MP}$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{3,04}} = 25,81 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{3,04}{0,45} \times 0,43 = 2,90 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

### E) ТИЛГАА ОРОФЛИ

1) Поим гүйгэжмс кт толго 1 (дэсэм 11)  
 $M = 13,3 \text{ KNm} = 13,3 \text{ MP}\cdot\text{m}$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{13,3}} = 12,34, \quad k_e = 0,45$$

$$F_e = \frac{13,3}{0,45} \times 0,45 = 13,3 \text{ cm}^2$$

2) Поим гүйгэжмс кт толго 2 (дэсэм 12)

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{20,69}} = 9,89 \rightarrow k_e = 0,45$$

$$F_e = \frac{20,69}{0,45} \times 0,45 = 20,69 \text{ cm}^2$$

3) Поим двоигжхатос гтм күүрм дитүрүүсэм.  
 $M = 13,8 \text{ KNm} = 13,80 \text{ MP}\cdot\text{m}$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{13,80}} = 12,11 \rightarrow k_e = 0,45, \quad F_e = 13,80 \text{ cm}^2 \quad \phi 18/15$$

4) Poni galožms ut coils A (245m 10)

$$M = 81,98 = 8,13 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{8,13}} = 15,78 \rightarrow k_e = 0,45$$

$$F_e = \frac{8,13}{0,45} \times 0,45 = 8,13 \text{ cm}^2$$

5) Poni galožms ut coil B (245m 9)

$$M = 10,5 \text{ kNm} = 10,5 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{10,50}} = 13,89 \rightarrow k_e = 0,45$$

$$F_e = \frac{10,50}{0,45} \times 0,45 = 10,50 \text{ cm}^2$$

6) Poni dvojkatos 6m ut 20m dijulovm

$$M = 56,07 \text{ kNm} = 5,61 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{5,61}} = 19,00 \rightarrow k_e = 0,44$$

$$F_e = \frac{5,61}{0,45} \times 0,44 = 5,48 \text{ cm}^2 \quad \text{0,12/15}$$

### ΣΤ) ΠΑΚΑ ΚΟΙΤΩΤΡΟΙΝ

1) Ποση σιμεντίνης με τοίχο 1 (Ολοσμ 15)

$$M = 241,09 \text{ KNm} = 24,10$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{24,11}} = 9,16 \rightarrow k_e = 0,455$$

$$F_e = \frac{24,11}{0,45} \times 0,45 = 24,11 \text{ cm}^2$$

2) Ποση σιμεντίνης με τοίχο 2 (Ολοσμ 16)

$$M = 406 \text{ KNm} = 40,6 \text{ MPm}, \quad N = -66,58$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{40,6}} = 7,06 \rightarrow k_e = 0,475, \quad \frac{66,58}{\sqrt{}} = 2,4$$

$$F_e = \frac{40,6}{0,45} \times 0,45 - \frac{66,58}{2,4} = 15,11 \text{ cm}^2$$

3) Ποση σιμεντίνης 60cm κίονα διπλού σιμεντίνης

$$M = 210,62 \text{ KNm} = 21,06 \text{ MPm}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{21,06}} = 9,80 \rightarrow k_e = 0,45$$

$$F_e = \frac{21,06}{0,45} \times 0,45 = 21,06 \text{ cm}^2 \quad \phi 20/15$$

4) Ποση σιμεντίνης με τοίχο 1 (Ολοσμ 14)

$$M = 208 \text{ KNm} = 20,8 \text{ MPm}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{20,8}} = 9,87 \rightarrow k_e = 0,45$$

$$F_e = \frac{20,8}{0,45} \times 0,45 = 20,8 \text{ cm}^2$$

5) Поим сгнелјас ит роко В (88M 13)

$$M = 198 \text{ kNm} = 19,80 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{19,80}} = 10,11 \rightarrow k_e = 0,45$$

$$F_e = \frac{19,80}{0,45} \times 0,45 = 19,80 \text{ cm}^2$$

6) Поим двоифлатос 6M ит 2M Дитубуу6M

$$M = 88,06 \text{ kNm} = 8,81 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{8,81}} = 15,16 \rightarrow k_e = 0,44$$

$$F_e = \frac{8,81}{0,45} \times 0,44 = 8,61 \text{ cm}^2 \text{ б } 10/15$$

ΣΤΥΠΩΤΙΚΗ ΚΑΤΑΡΑΔΗ ΡΟΔΩΝ ΞΗΝ  
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΙΕΓΕΥΣΗ

Α) ΤΟΙΧΟΣ Α

1. Από ώμοστον φέρων να υμνο: φορτίο

α) Ροπή στρέψης: (από πίνακα 2 σεσ 14)  
 (αξία στο κέντρο 31,32)

$$M = M_{ey1} + M_{ey2} + M_{yermix} =$$

$$2,81 + 14,46 + 79,45 = 96,72 \text{ KNm} =$$

$$= 9,67 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

$$\text{Ροπή ηρέσεως } M' = 9,67 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,5}{7,98} \right) =$$

$$= 7,88 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

β) Ροπή διοίξεως:  $M = M_{y1} + M_{y2} + M_{ymix} =$

$$1,01 + 5,20 + 23,44 = 29,65 \text{ KNm} =$$

$$2,96 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

2. Από νερό:

α) Ροπή στρέψης:  $M_{yermix} = 36,98 \text{ KNm} =$   
 $3,70 \text{ MP}\cdot\text{m}$

Ροπή ηρέσεως:  $M' = 3,70 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,50}{5,00} \right) =$

$$M' = 2,66 \text{ MP}\cdot\text{m}$$

β) Ροπή διοίξεως:  $M = M_{ymix} = 5,88 \text{ KNm} =$   
 $= 0,59 \text{ MP}\cdot\text{m}$

### B.) Ζώνες B

1) Από ώθηση ήλιου και κινητό φορτίο  
(από πίνακα 4)

a) Ποση στρέψης (θέση στο σχέδιο 34,38)<sup>3B</sup>

$$M = M_{y_1} + M_{y_2} + M_{y_{\text{ερmin}}} =$$

$$= 1,92 + 9,33 + 54,38 = 65,63 \text{ KNm} =$$

$$= 6,56 \text{ MP.m}$$

Ποση ραβδία:  $M' = 6,56 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,5}{5,90} \right) =$

$$= 5,00 \text{ MP.m}$$

β) Ποση διόγκωσης:  $M = M_{y_1} + M_{y_2} + M_{y_{\text{ολκ}}} =$

$$= 0,59 + 2,86 + 9,18 = 12,63 \text{ KNm} =$$

$$= 1,26 \text{ MP.m}$$

2) Από πίεση νερού

a) Ποση στρέψης (θέση στο σχέδιο 34,38)

$$M = M_{y_{\text{ερmin}}} = 26,96 \text{ KNm} = 2,70 \text{ MP.m}$$

$$M' = 2,7 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,50}{4,50} \right) = 1,86 \text{ MP.m}$$

β) Ποση διόγκωσης:  $M = 4,29 \text{ KNm} = 0,43 \text{ MP.m}$

## 9) ΖΟΙΧΟΙ 1-3

1. Πόντες από βόμβου ξύλου και υψόμετρο  
(από διπλά 4)

α) Πόντι στρέψης: (βέβαι 35, 36)

$$M = \frac{M_{\text{αερμ}}(x=0) + M_{\text{αερμ}}(x=L)}{2} = \frac{M_{\text{αερμ}} + M_{\text{αερμ}}}{2} \quad (\text{ΚΝΜ})$$

$$= \frac{(58,59 + 25,14 + 2,98 + 16,25)}{2} \times \frac{1}{4} = 15,27 \text{ ΚΝΜ}$$

$$\text{Πόντι ηαετις } M' = 15,27 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,50}{5,55} \right) = 11,42 = \text{ΚΝΜ}$$

$$= 1,14 \text{ ΜΡ.Μ}$$

β) Πόντι αβοιηατος:  $M = \frac{34,74}{4} = 8,68 \text{ ΚΝΜ} =$

$$= 0,87 \text{ ΜΡ.Μ}$$

2) Πόντες από δίσον νερό

α) Πόντι στρέψης (βέβαι)

$$M = \frac{51,92 + 34,61}{2} \times \frac{1}{4} = 10,82 \text{ ΚΝΜ}$$

$$\text{Πόντι ηαετις } M' = 10,82 \left( 1 - \frac{2,8 \times 0,10}{2,70} \right) = 7,60 = \text{ΚΝΜ}$$

$$= 0,76 \text{ ΜΡ.Μ}$$

$$\text{Ροση ενοψηλως: } M = \frac{22,28}{4} = 5,57 \text{ KN/m} =$$

$$= 0,56 \text{ MP.m}$$

### Δ) Ζοιγδα 2

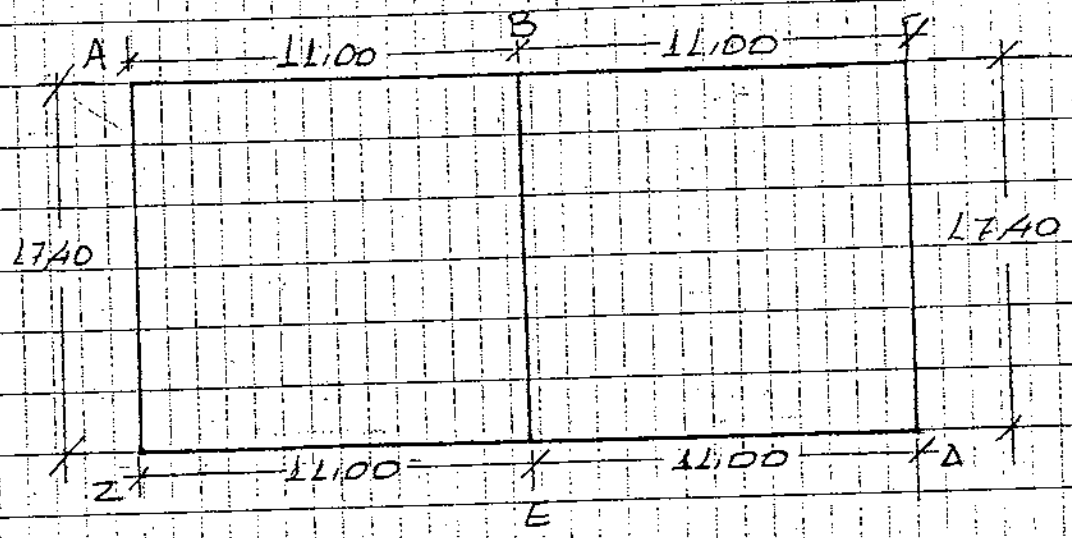
$$\text{Ροση στρεψης } M = 0,76 \text{ MP.m}$$

$$\text{Ροση ροτιωβας } M = 2,23 \text{ MP.m}$$

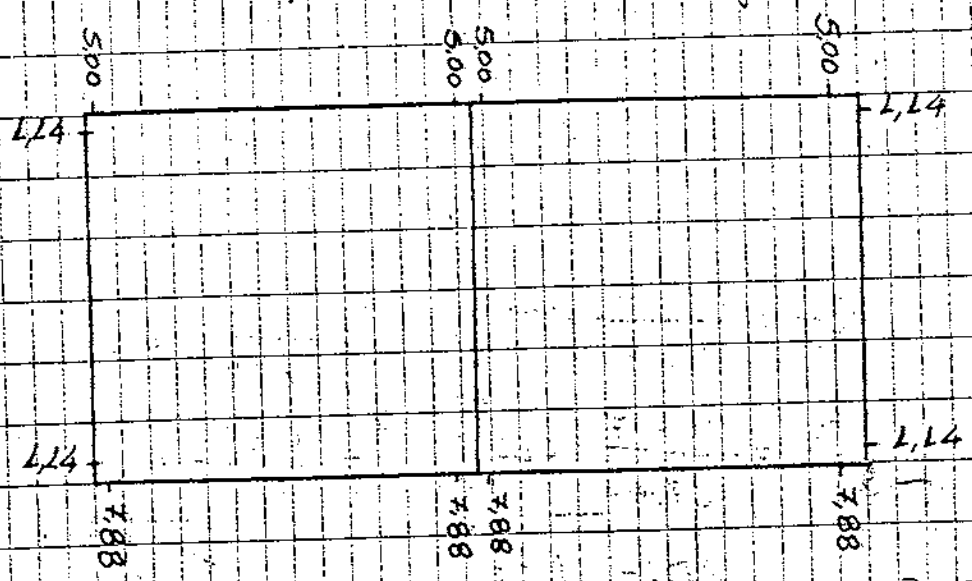


ΕΞΙΣΟΡΡΟΗΤΗ ΡΟΝΩΝ (ΟΔΗΓΩΝΙΑ ΔΙΕΘΝΕΣ)

1) Από ωρολόιω γέφυρα και υψώτο φορτίο



Οι ροές στο και ωρολόιω των γέφυρα και το υψώτο φορτίο είναι ως εξής:



Ρομή άρδευίας:  $1000f = \frac{L + 0,5^3}{12} = 10,417$

## ROMBOI A

$$D_4 = \frac{10,417}{17,40} = 0,60 \quad \alpha_7^A = \frac{0,60}{1,55} = 0,39$$

$$D_1 = \frac{10,417}{11,00} = 0,95 \quad \alpha_1^A = \frac{0,95}{1,55} = 0,61$$

$$\sum D_i = 1,55 \quad 1,00$$

## ROMBOI B

$$D_1 = \frac{10,417}{11,00} = 0,95 \quad \alpha_1^B = \frac{0,95}{2,50} = 0,38$$

$$D_2 = \frac{10,417}{11,00} = 0,95 \quad \alpha_2^B = \frac{0,95}{2,50} = 0,38$$

$$D_3 = \frac{10,417}{17,40} = 0,60 \quad \alpha_3^B = \frac{0,60}{2,50} = 0,24$$

$$\sum D_i = 2,50 \quad 1,00$$

## ROMBOI F

$$D_2 = \frac{10,417}{11,00} = 0,95 \quad D_2^F = \frac{0,95}{1,55} = 0,61$$

$$D_4 = \frac{10,417}{17,40} = 0,60 \quad D_4^F = \frac{0,60}{1,55} = 0,39$$

$$\sum D_i = 1,55 \quad 1,00$$

## ROMBOI A

$$D_4 = \frac{10,417}{17,40} = 0,60 \quad \alpha_4^A = \frac{0,60}{1,55} = 0,39$$

$D_5 = \frac{10,417}{11,00} = 0,95$	$\alpha_5^1 = \frac{0,95}{1,55} = 0,61$
$\sum D_i = 1,55$	1,00

КОМБО 6

$D_5 = \frac{10,417}{11,00} = 0,95$	$\alpha_5^6 = \frac{0,95}{2,50} = 0,38$
$D_3 = \frac{10,417}{17,40} = 0,60$	$\alpha_3^6 = \frac{0,60}{2,50} = 0,24$
$D_6 = \frac{10,417}{11,00} = 0,95$	$\alpha_6^6 = \frac{0,95}{2,50} = 0,38$
$\sum D_i = 2,50$	1,00

КОМБО 2

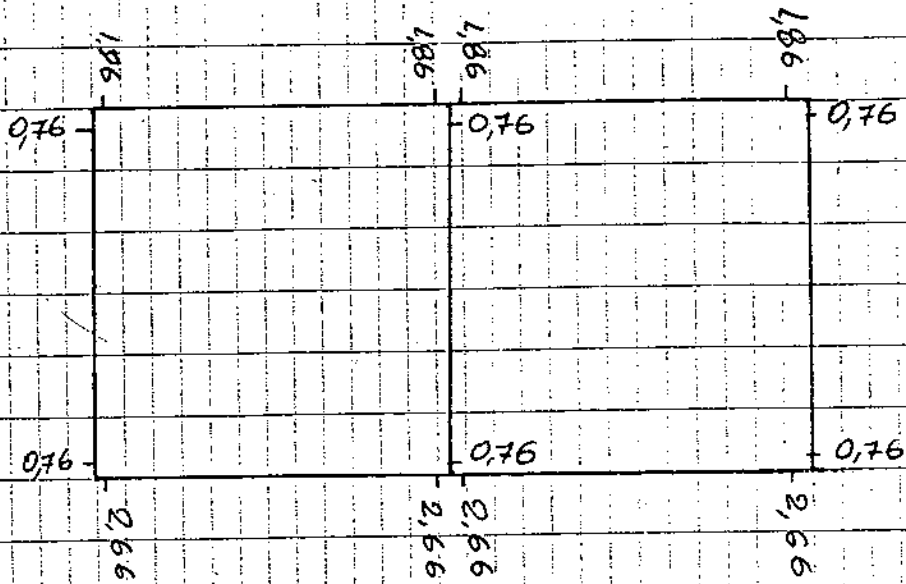
$D_6 = \frac{10,417}{11,00} = 0,95$	$\alpha_6^2 = \frac{0,95}{1,55} = 0,61$
$D_7 = \frac{10,417}{17,40} = 0,60$	$\alpha_7^2 = \frac{0,60}{1,55} = 0,39$
$\sum D_i = 1,55$	1,00

Используем эти формулы для расчета





## 2) Από Νέο νερό



Οι συντεταγμένες διδονται παρακάτω οι ίδιες  
 όπως και πόρτιον με ωριμα γάλακτος κ κινητό

Η επιβάρυνση των ποσών φαίνεται στο  
 πίνακα 1.1



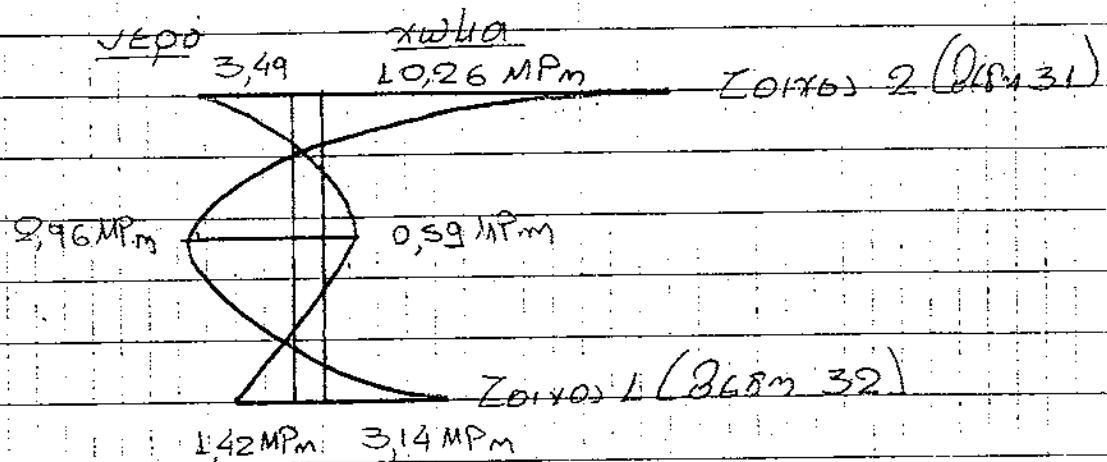
AI 11

Δ		E		Z	
5	5	3	6	6	7
0,61	0,38	0,24	0,38	0,61	0,39
-2,66	+2,66	+0,76	-2,66	+2,66	-0,76
					+0,22
		-0,40	-0,64	-1,29	-0,83
+0,06	+0,11	+0,07	+0,11	+0,06	+0,20
+1,18	+0,53	-0,02	-0,08	-0,16	-0,10
-0,10	-0,19	-0,12	-0,19	-0,10	+0,02
+0,10	+0,10	+0,02	+0,02	+0,05	+0,03
-0,02	-0,05	-0,03	-0,05	-0,02	-0,01
+0,02	-	-	-	+0,02	+0,01
-1,42	3,22	+0,28	-3,49	+1,22	-1,22



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΟΡΝΙΣΜΟΝ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΚΟΡΤΗ  
ΔΙΕΥΘΙΝΣΗ

Α) ΤΟΙΧΟΙ Α



1) Ροπή βάρης με φορτίο στο υψος 60cm βάρης με το τοίχο 2.

$$M = 3,49 \text{ MPm}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{3,49}} = 24,09 \rightarrow k_c = 0,43$$

$$F_c = \frac{3,49}{0,45} \times 0,43 = 3,33 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

2) Ροπή στο φορτίο υψους 60cm βάρης με το τοίχο 1

$$M = 1,42 \text{ MPm}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{1,42}} = 37,76 \rightarrow k_c = 0,43$$

$$F_e = \frac{1,22}{0,45} \times 0,43 = 1,17 \text{ } \sigma_{\mu}^2 \text{ } \phi 14/15$$

3) Ροπή ανοίγματος στο φορτίο ίδιου και υψους φορτίου.

$$M = 2,96 \text{ MPm}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{2,96}} = 26,15 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{2,96}{0,45} \times 0,43 = 2,83 \text{ } \sigma_{\mu}^2 \text{ } \phi 14/15$$

4) Ροπή στο φορτίο γωκιστος στην επιφάνεια με τον τοίχο 2

$$M = 10,26 \text{ MPm}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{10,26}} = 14,06 \rightarrow k_e = 0,44$$

$$F_e = \frac{10,26}{0,45} \times 0,44 = 10,01 \text{ } \sigma_{\mu}^2 \text{ } \phi 14/15$$

5) Ροπή ανοίγματος στο φορτίο υψους

$$M = 0,59 \text{ MPm}$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{0,59}} = 58,58 \rightarrow k_e = 0,43$$

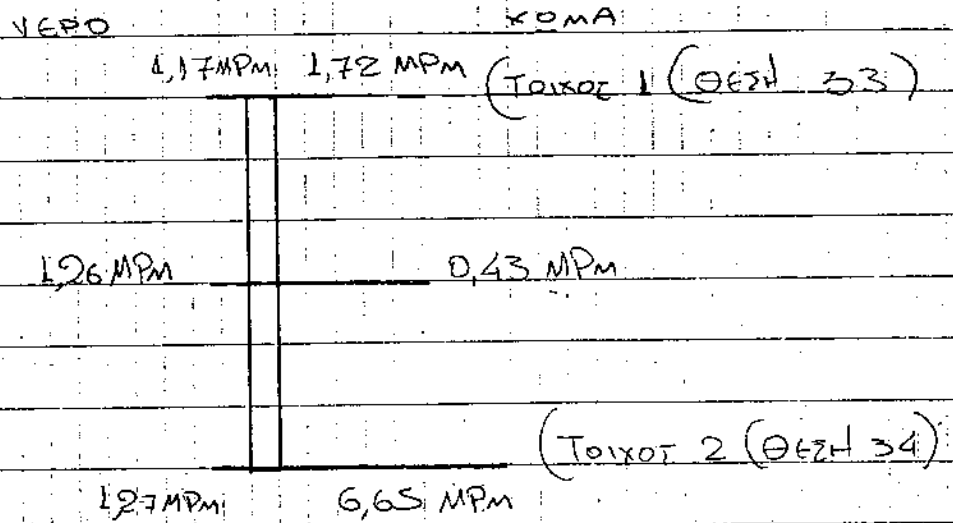
$$F_e = \frac{0,59}{0,45} \times 0,43 = 0,56 \text{ } \sigma_{\mu}^2 \text{ } \phi 14/15$$

6) Ροπή στο φορτίο γωκιστος 6m στην επιφάνεια με τον 1

$$M = 3,14 \text{ MPm}, \quad k_h = \frac{45}{\sqrt{3,14}} = 25,39 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{3,14}{0,45} \times 0,43 = 3,00 \text{ } \sigma_{\mu}^2 \text{ } \phi 14/15$$

## B) Τοίχος Β



1) Ροπή στο στήλιό του στύβου με τοίχο 1

$$M = 1,72 \text{ MPM} \quad kh = \frac{45}{\sqrt{1,72}} = 34,31 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{1,72}{0,43} \times 0,43 = 1,64 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

2) Ροπή στο νερό στύβου με τοίχο 2

$$M = 1,27 \text{ MPM}$$

$$kh = \frac{45}{\sqrt{1,27}} = 39,93 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{1,27}{0,43} \times 0,43 = 1,21 \quad \phi 14/15$$

3) Ροπή στο στήλιό του φερέου στο στήλιό

$$M = 1,26 \text{ MPM}$$

$$kh = \frac{45}{\sqrt{1,26}} = 40,09 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{4,26}{0,45} \times 0,43 = 4,20 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

4) Podm. 2no v 600 6cm 6cm ežm k t zdu zokro 1  
 $M = 1,17$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{1,17}} = 42,60 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{4,17}{0,45} \times 0,43 = 4,12 \quad \phi 14/15$$

5) Podm. 2no v 600 6cm 6cm ežm k t zdu zokro 2  
 $M = 6,65$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{6,65}} = 17,45 \rightarrow k_e = 0,44$$

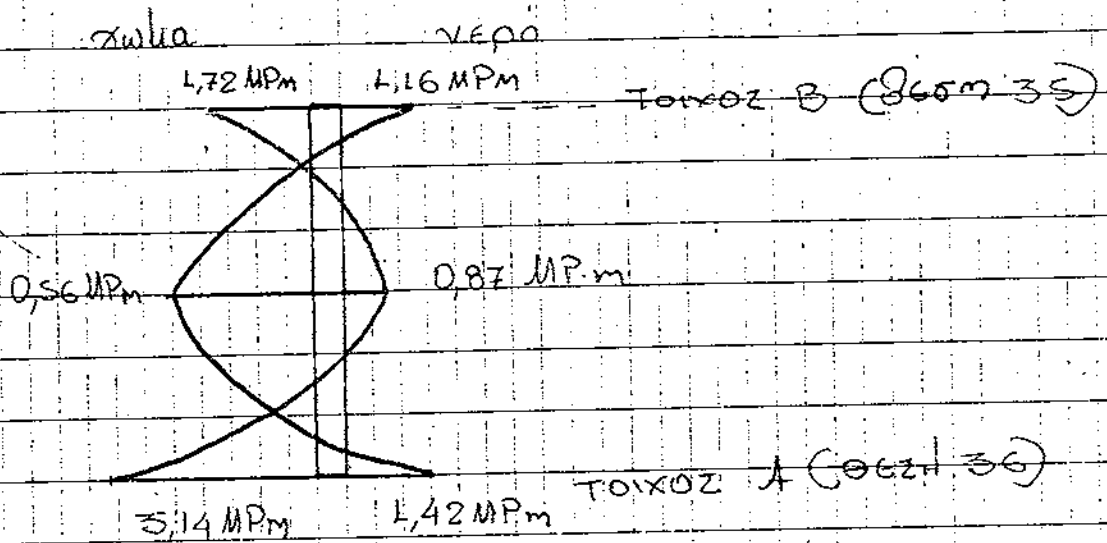
$$F_e = \frac{6,65}{0,45} \times 0,44 = 6,13 \quad \phi 14/15$$

6) Podm. dvojfuktoz 2no dvozlo v 600  
 $M = 0,43 \text{ MP.m}$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{0,43}} = 68,62 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{0,43}{0,45} \times 0,43 = 0,41 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

## 1) Τοίχοι 1-3



1) Ποση από αάλια για βελτίξη με τον τοίχο Β  $M = 1,72 \text{ MP.m}$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{1,72}} = 34,31 \rightarrow k_c = 0,43$$

$$F_c = \frac{1,72}{0,45} \times 0,43 = 1,64 \text{ cm}^2 \quad \phi 14/15$$

2) Ποση από αάλια για βελτίξη με τον τοίχο Α

$$M = 3,14$$

$$k_h = \frac{45}{\sqrt{3,14}} = 25,39 \rightarrow k_c = 0,43$$

$$F_c = \frac{3,14}{0,45} \times 0,43 = 3,12 \text{ cm}^2$$

$\phi 14/15$

3) Ποση ανοίγματα στο φάρδο νερού  
 $M = 0,56$

$$Kh = \frac{45}{\sqrt{0,56}} = 60,13$$

$$Fe = \frac{0,56}{0,45} \times 0,43 = 0,54 \text{ cm}^2$$

Φ14/15

4) Ποση για συμπίδη με του τοίχο Β στο φάρδο νερού

$$M = 1,16$$

$$Kh = \frac{45}{\sqrt{1,16}} = 41,78 \rightarrow Ke = 0,43$$

$$Fe = \frac{1,16}{0,45} \times 0,43 = 1,11 \text{ cm}^2$$

Φ14/15

5) Ποση για συμπίδη με του τοίχο Α στο φάρδο νερού

$$M = 1,42$$

$$Kh = \frac{45}{\sqrt{1,42}} = 37,76 \rightarrow Ke = 0,43$$

$$Fe = \frac{1,42}{0,45} \times 0,43 = 1,36 \text{ cm}^2$$

Φ14/15

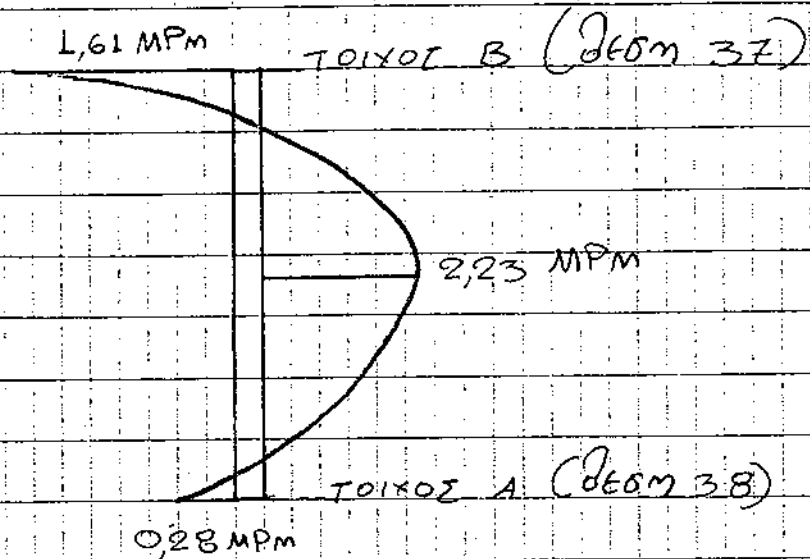
6) Ποση ανοίγματα στο φάρδο νερού για  
 μύνητο φάρδο

$$M = 0,87$$

$$Kh = \frac{45}{\sqrt{0,87}} = 48,24 \rightarrow Ke = 0,43$$

$$Fe = \frac{0,87}{0,45} \times 0,43 = 0,83 \text{ cm}^2$$

Φ14/15

Δ) Τοίχος 2

- 1) Ποσm 6m βmπλm με του τοίχο Β  
 $M = 1,61$

$$kh = \frac{45}{\sqrt{1,61}} = 35,46 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{1,61}{0,45} \times 0,43 = 15,25 \quad \delta 14/15$$

- 2) Ποσm 6m βmπλm με του τοίχο Α  
 $M = 0,28$

$$kh = \frac{45}{\sqrt{0,28}} = 85,04 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{0,28}{0,45} \times 0,43 = 0,10 \text{ cm}^2 \quad \delta 14/15$$

- 3) Ποσm 2m βmπλm με του τοίχο Β  
 $M = 2,23$

$$kh = \frac{45}{\sqrt{2,23}} = 30,13 \rightarrow k_e = 0,43$$

$$F_e = \frac{2,23}{0,45} \times 0,43 = 2,13 \text{ cm}^2$$

δ 14/15

## ΥΠΟΠΟΡΙΣΜΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ ΙΣΕ ΙΧΘΥΩΝ ΜΕ ΑΝΑΠΤΟΜΕΝΟ

Λ) Κατανομή διψύσεων

2) Τσίκος Α

	ΝΕΡΟ	ΧΩΜΑ	
Φ14/15	$F_{e\eta} = 2,06$	$F_{e\eta} = 7,09$	Φ14/15
Φ14/15	$F_{e\eta} = 0,37$	$F_{e\eta} = 0,56$	
Φ18/15	$F_{e\eta} = 8,78$	$F_{e\eta} = 14,89$	Φ18/15

Β) Τσίκος Β

	ΧΩΜΑ	ΝΕΡΟ	
Φ14/15	0,14	4,38	Φ14/15
Φ14/15	0,43	2,61	
Φ18/15	13,97	6,65	Φ18/15



δ) Τόισοι 1-3

	← ΟΜΑ	ΝΕΡΟ	
Φ 14/15	4,95	0,35	Φ 14/15
	0,56	4,68	
	16,46	1,00	

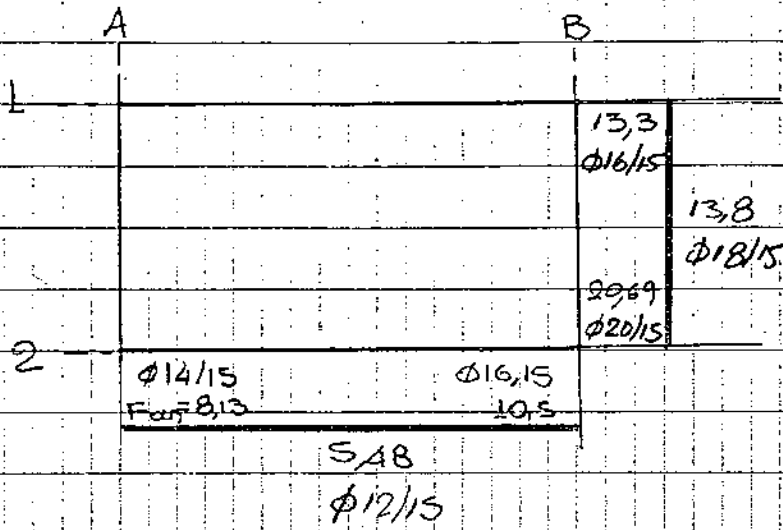
ε) Τόισοι 2

	ΝΕΡΟ	ΝΕΡΟ	
Φ 14/15	1,77		Φ 14/15
		2,13	
	2,90		

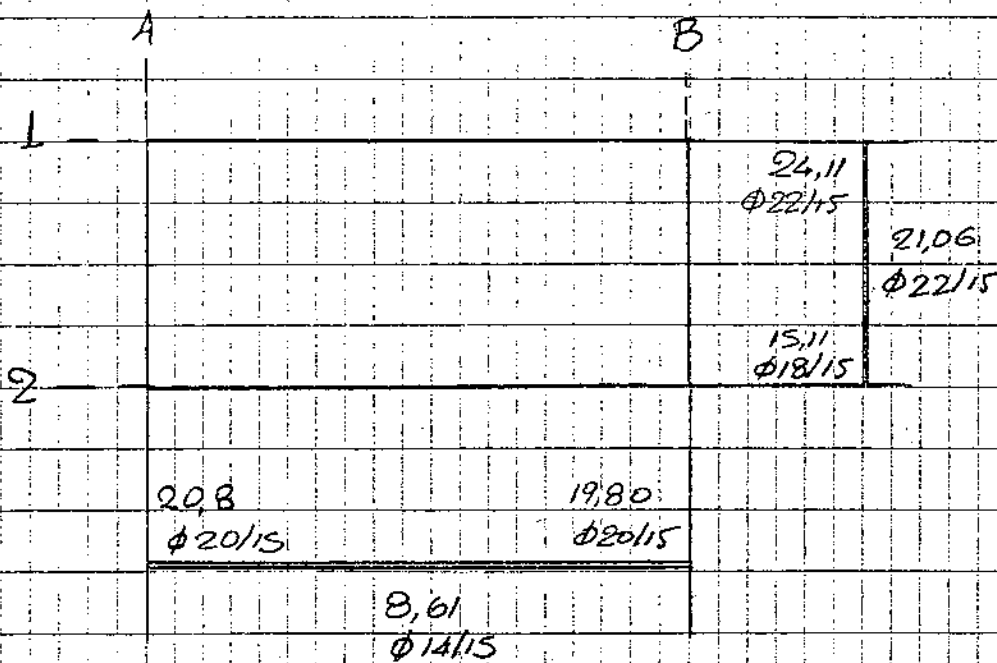
2) Οργάνια διαβύσεων

Οι οργάνοι εδώ είναι Φ 14/15 της σειράς των τσίχλων 1, 3 με τον Α και Β τον άξονα-βίδα της σειράς Φ 12/15

ΠΛΑΚΑ ΟΡΟΦΗΣ



ΚΟΙΤΩΤΡΟΤΗ



Η οροφή 6τη με 7η διαστάση έχει ορθο-  
 γώνιο  $\phi 12/15 = 7,54$ . Αν αυτών ο μισός είναι  
 ορθός. Επομένως για τις ροφές 6τη ροφής  
 υπάρχει  $\frac{7,54}{2} = 3,77 \text{ cm}^2$ . Στην βύθωση ορο-  
 φής με  $^2$  του τοίχου Β για την ορθο-  
 γώνια ανοίγματα ορθογώνιος  $10,50$  Υπάρχει  
 $3,77$ . Άρα  $10,50 - 3,77 = 6,73 \text{ cm}^2$   $\phi 12/15$   
 τα οποία είναι λυγμένα. Στην βύ-  
 θωση οροφής με του τοίχου Α κει-  
 τάται ορθογώνιος  $8,13 \text{ cm}^2$  Υπάρχει  $3,77$   
 Άρα κείται ορθογώνιος  $8,13 - 3,77 =$   
 $= 4,36 \text{ cm}^2$ ,  $\phi 10/15$

Στην υιοτέτρωση η με 7η δια-  
 στάση έχει ορθογώνιο  $\phi 14/15 = 10,26 \text{ cm}^2$   
 Αν αυτών ο μισός είναι ορθός  
 Επομένως για τις ροφές 6τη ροφής υπά-  
 ρχει  $\frac{10,26}{2} = 5,13$ . Στην βύθωση υιοτέ-  
 τρωσης με του τοίχου Α για την ορθογώνια  
 κείται ορθογώνιος  $20,8 \text{ cm}^2$  Υπάρχει  
 $5,13 \text{ cm}^2$  Άρα κείται ορθογώνιος  
 $20,8 - 5,13 = 15,67 \text{ cm}^2$   $\phi 8/15$  Στην βύ-  
 θωση υιοτέτρωσης με του τοίχου Β  
 για την ορθογώνια κείται ορθογώνιος  
 $19,80 \text{ cm}^2$  Υπάρχει  $5,13$ . Άρα κείται  
 ορθογώνιος  $19,80 - 5,13 = 14,67 \text{ cm}^2$   $\phi 8/15$

Η οροφή 6τη με 7η διαστάση  
 έχει ορθογώνιο ανοίγματος  $\phi 18/15 = 16,97 \text{ cm}^2$   
 Αν αυτών ο μισός είναι ορθός δηλαδή  
 $\frac{16,97}{2} = 8,48 \text{ cm}^2$  ο οποίος υπάρχει για

τις ροές επιφάνειας

Στη βύθωση οροφής με τον τρίτο  
 χρειάζεται ορθοκέντρο για την ηρώα  
 13,3. Υπόκειται 8,48  $\text{cm}^2$  Επομένως χρει-  
 άζεται πρόσθετος 13,3 - 8,48 = 4,82  $\text{cm}^2$   
 φ 12/15

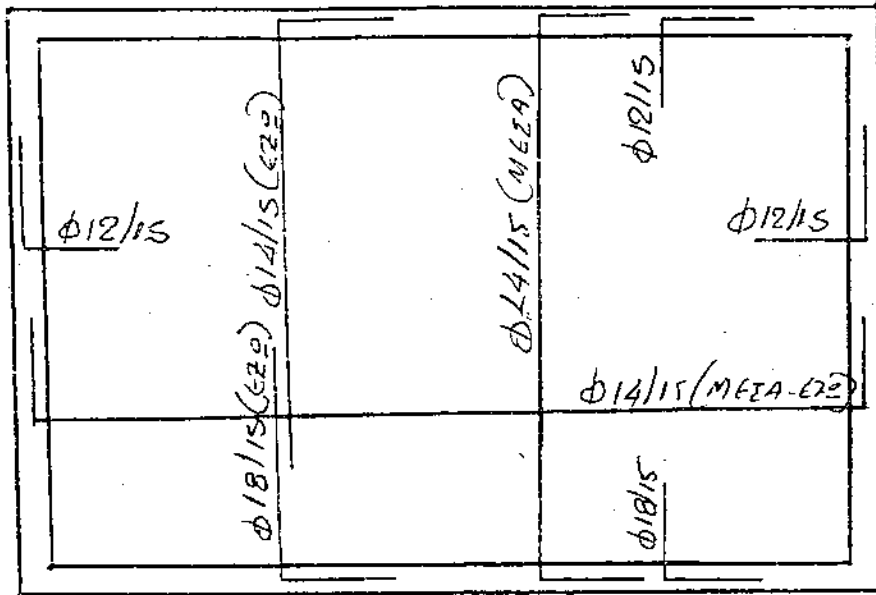
Στη βύθωση οροφής με τον τρίτο  
 2 χρειάζεται ορθοκέντρο για την ηρώα  
 20,69  $\text{cm}^2$  Υπόκειται 2 x 8,48  $\text{cm}^2$  και στο  
 τι δύο ηρώες Επομένως χρειάζεται  
 πρόσθετος ορθοκέντρο (ηρώα) 20,69 - 2 x  
 x 8,48 = 3,73, φ 10/15

Στην υποτεταμένη στη μέση διευθυ-  
 νση υποδέχεται ορθοκέντρο υψοκέντρο  
 φ 20/15 = 25,34  $\text{cm}^2$  Από αυτόν ο μισός  
 είναι ορθοκέντρο δηλαδή 25,34/2 = 12,67  $\text{cm}^2$   
 ο οποίος υποδέχεται για τις ροές επιφάνειας

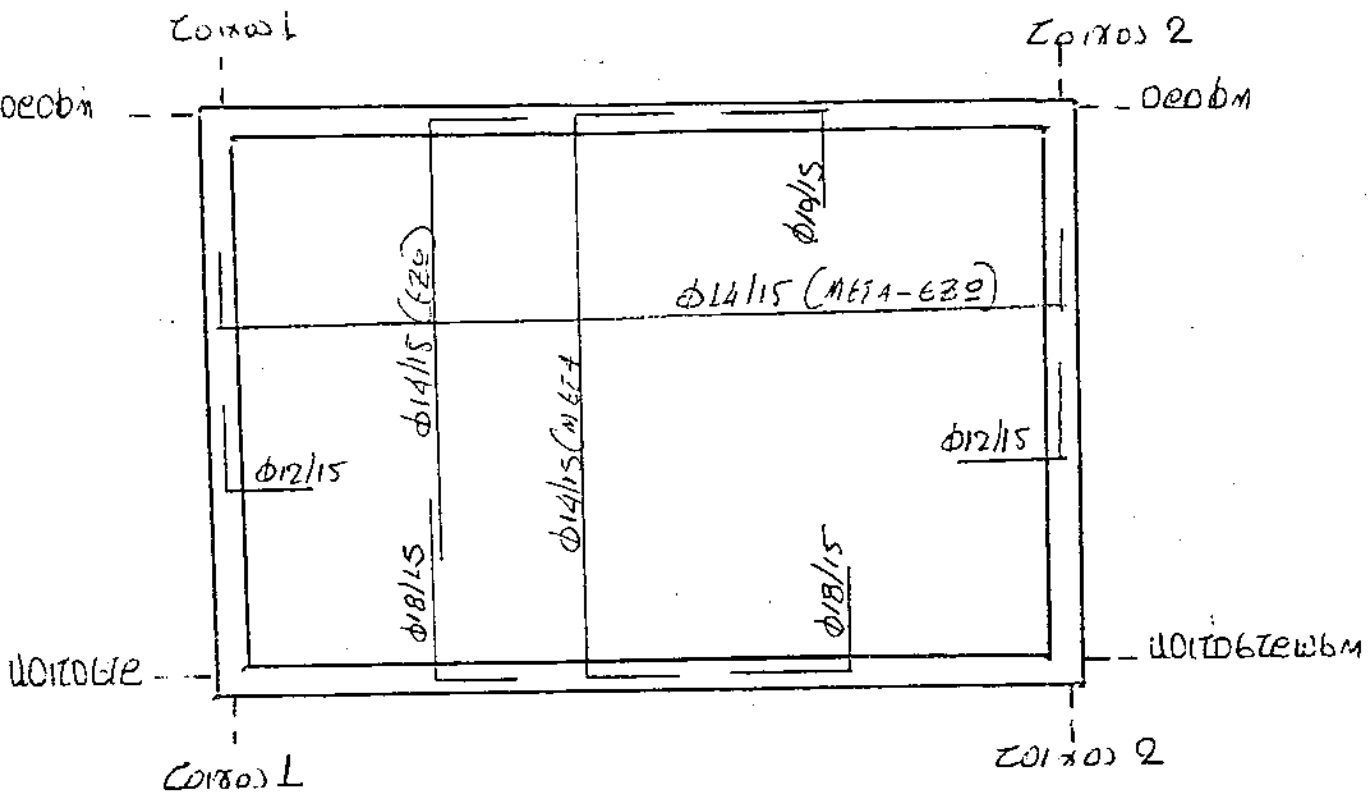
Στη βύθωση υποτεταμένη με τον  
 τρίτο 1 χρειάζεται ορθοκέντρο επιφάνειας  
 24,11. Υπόκειται 12,67. Επομένως χρει-  
 άζεται πρόσθετος 24,11 - 12,67 = 11,44  
 $\text{cm}^2$ , φ 16/15

Στη βύθωση υποτεταμένη με τον τρίτο 2  
 χρειάζεται ορθοκέντρο επιφάνειας για την υποτεταμένη 15,11  
 $\text{cm}^2$  Υπόκειται 12,67  $\text{cm}^2$  Άρα χρειάζεται πρόσθετος 15,11 -  
 12,67 = 2,44  $\text{cm}^2$  ο οποίος είναι σε ημιβότση  
 επιφάνεια στο τα αντίστοιχα επίπεδα της  
 οροφής ηρώες που είναι στο τρίτο 2  
 ηρώες του τρίτου

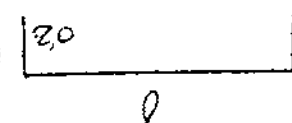
ΖΗΝΟΥΧΑΝΘΕ ΤΟΙΧΟΥ Β

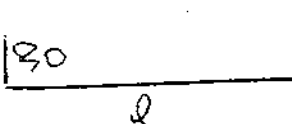


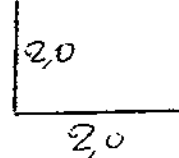
ΣΥΛΛΟΓΗ ΤΟΙΧΟΥ Α



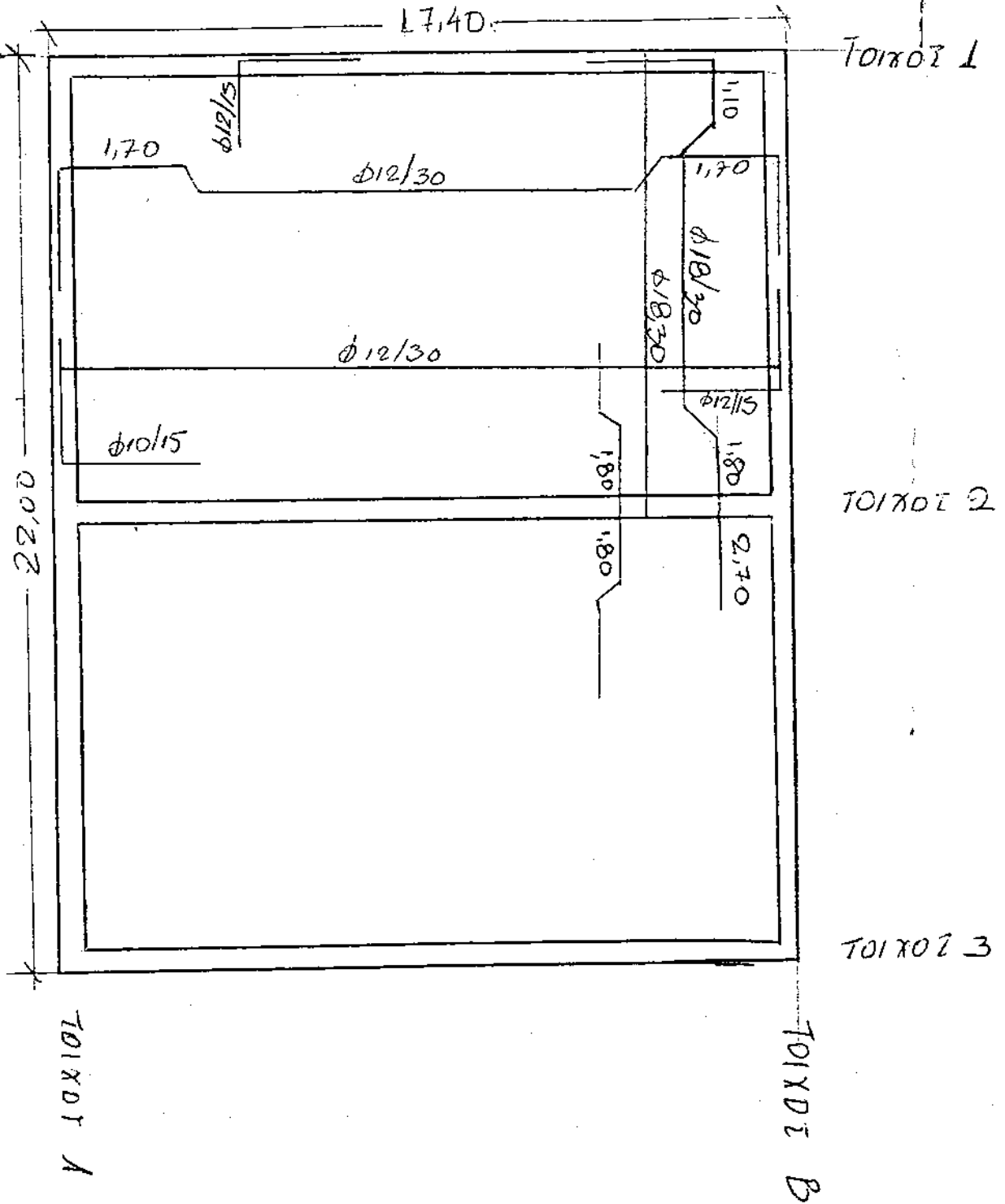
# ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΘΙΣΜΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΤΟΜΗΣ

①   $2,0$   $2,0$   $l$   $\Phi 14/15$  ορθογώνια οριζόντια τοίχου 2  
και από τις δύο πλευρές

②   $2,0$   $2,0$   $l$   $\Phi 14/15$  ορθογώνια οριζόντια τοίχου  
Α, Β, Δ

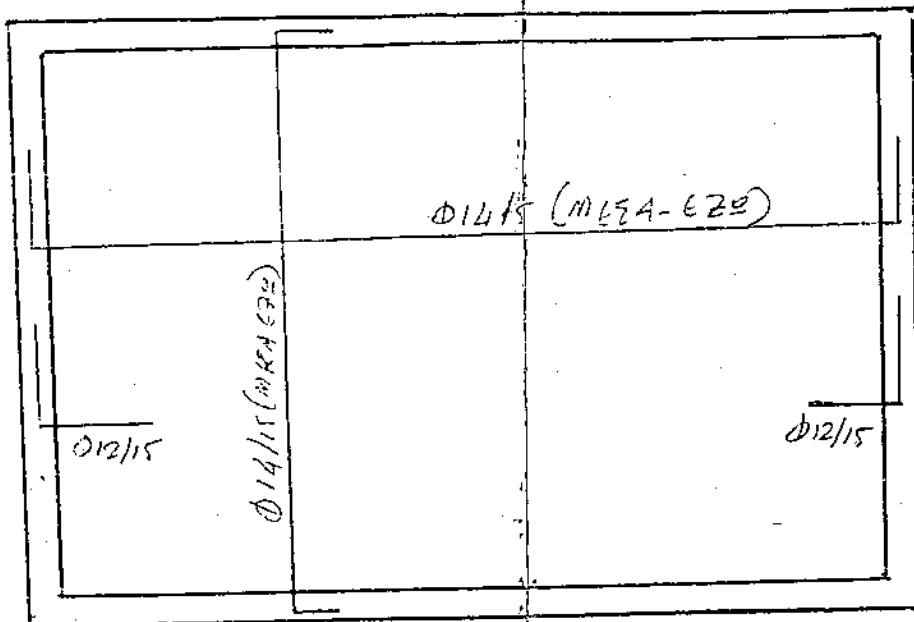
③   $2,0$   $2,0$   $2,0$   $\Phi 12/15$  ορθογώνια τριγωνική ορι-  
ζόντια από βελούχους

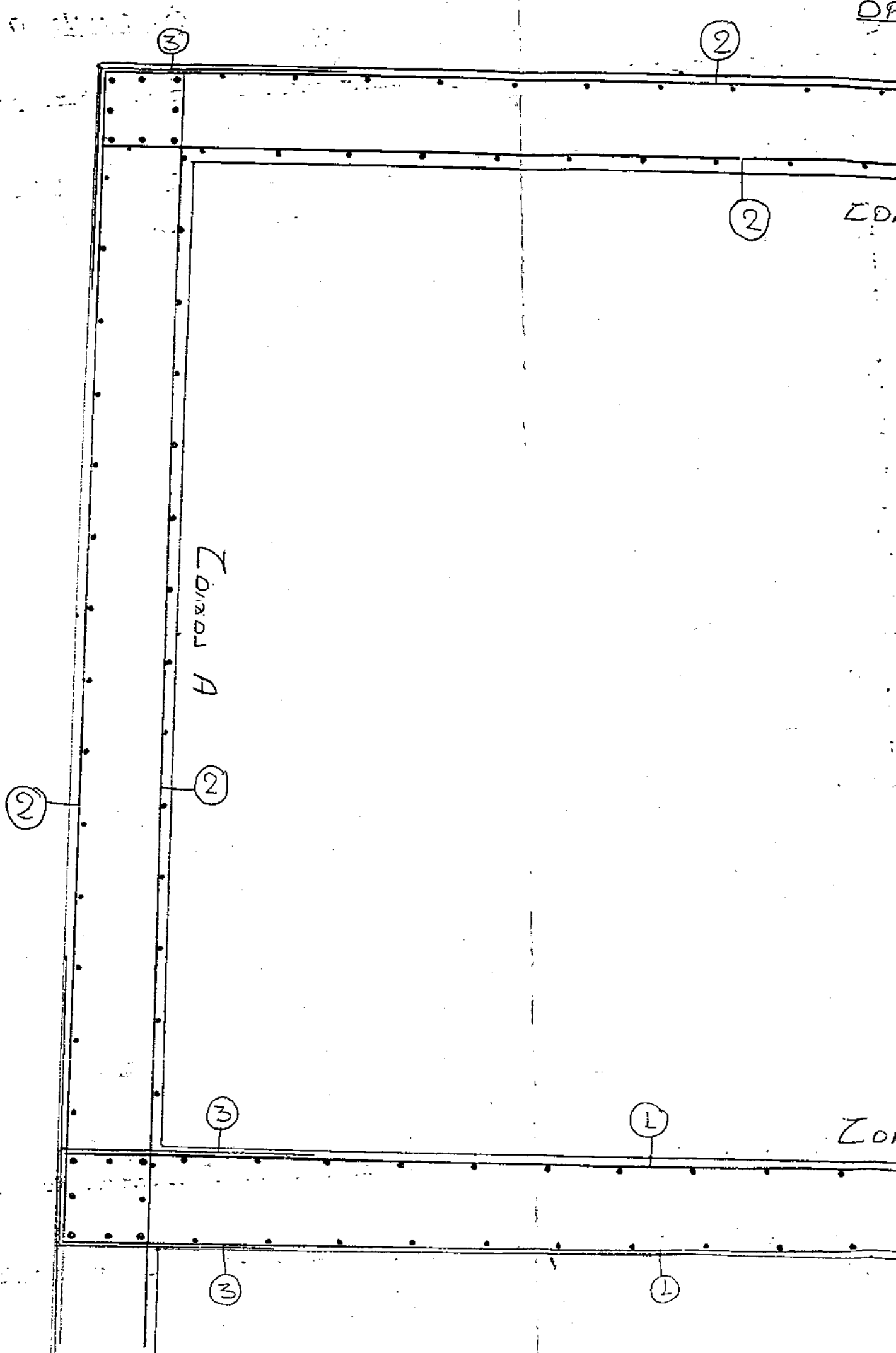
ΖΗΛΟΥΤΥΡΩΔΙ ΟΡΟΦΗΣ





2 ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΤΕΤΡΑΓΩΝ





120N11A TOMH

1 SOK

2 SOK

COIRAS

B

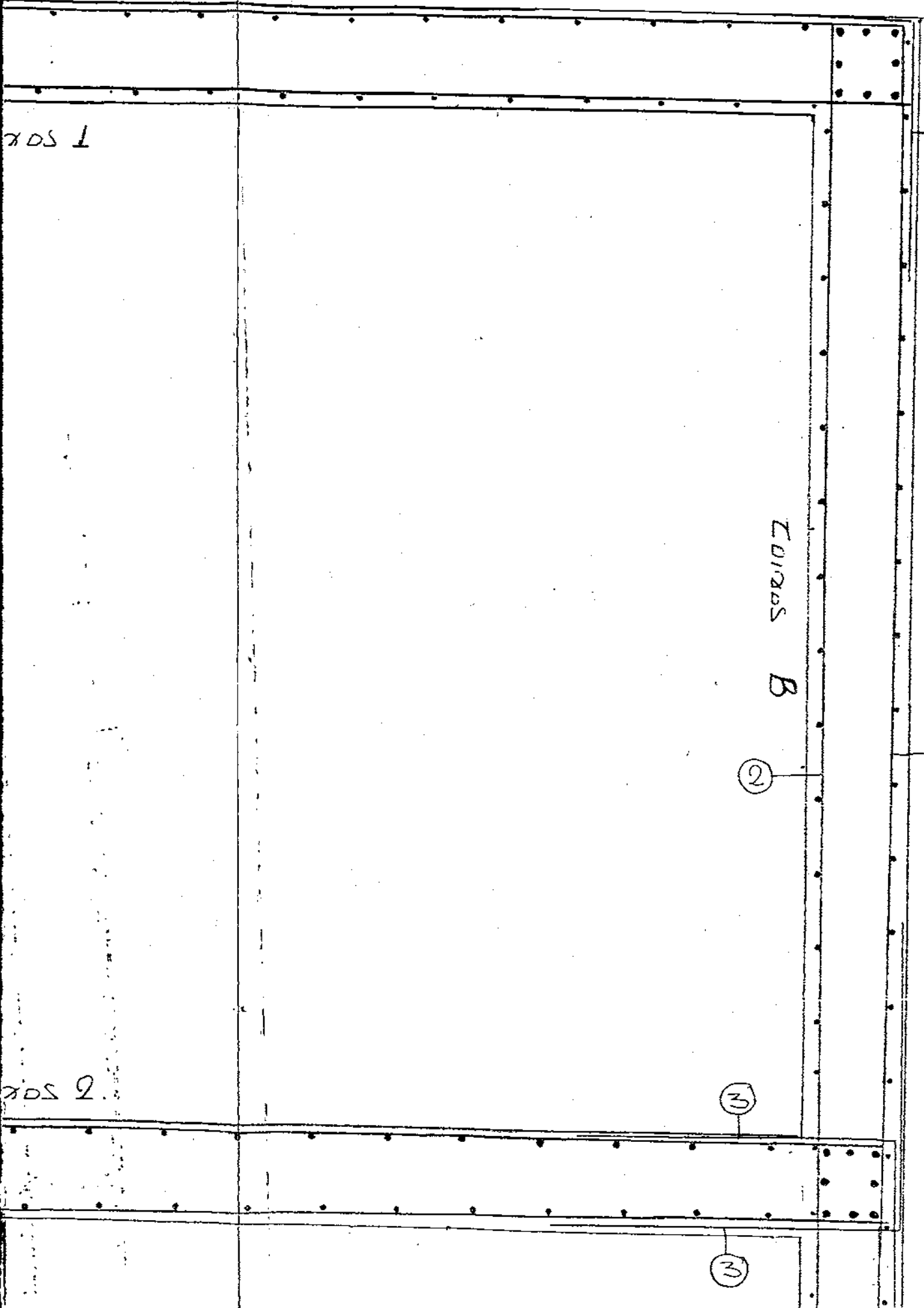
3

2

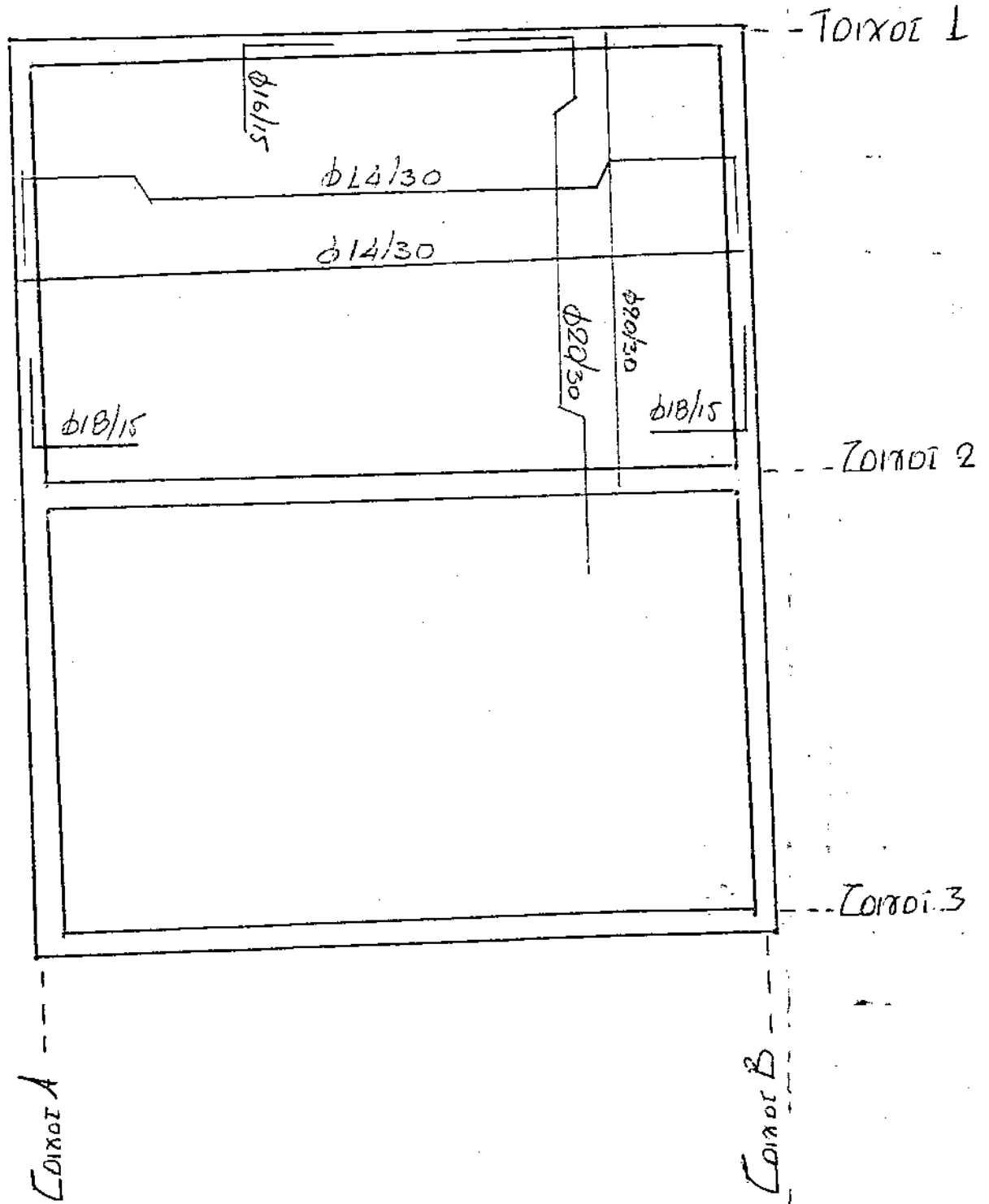
2

3

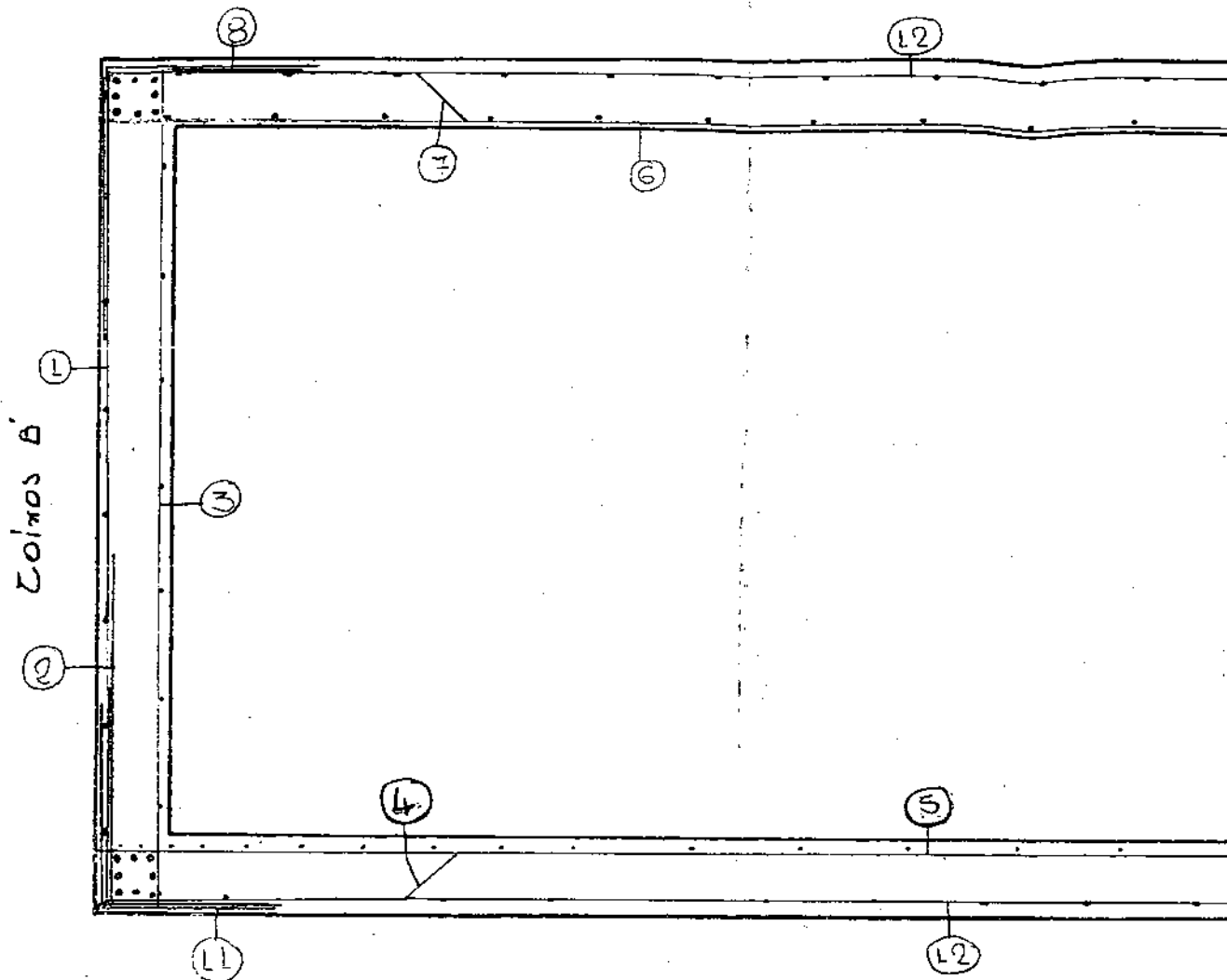
3



ΖΗΤΗΤΟΙΝΟΙ ΚΑΘΙΣΤΡΟΖΗΣ



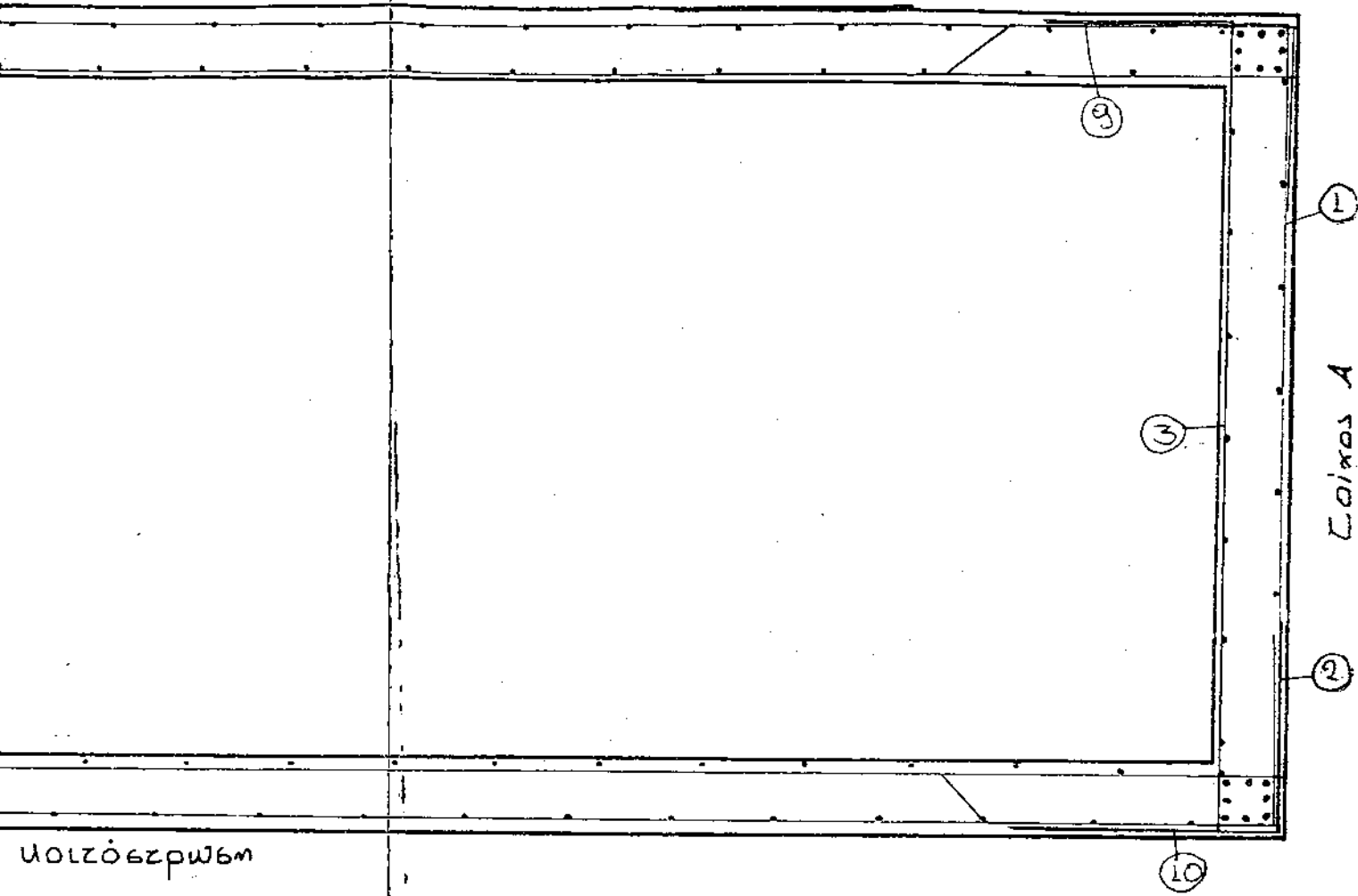




- ①  $\begin{matrix} 2,00 \\ 2/3 h \end{matrix}$   $\Phi 14/15$  Εξωτερικός οπλισμός υποστηρίξεως  
 Στοιχών Α κ' Β
- ②  $\begin{matrix} 1/3 h \\ 2,00 \end{matrix}$   $\Phi 18/15$  Εξωτερικός οπλισμός υπόψω  
 ηλέκτρος Στοιχών Α, Β
- ③  $\begin{matrix} 2,00 \\ h \\ 2,00 \end{matrix}$   $\Phi 24/15$  οπλισμός μέγιστος Στοιχών  
 Α, κ' Β
- ④  $\begin{matrix} 1,90 & & 1,90 \\ \swarrow & & \searrow \\ 17,30 \end{matrix}$   $\Phi 14/30$  εσωτερικός οπλισμός  
 υποστηρίξεως
- ⑤  $\underline{\hspace{2cm}}$   $\Phi 14/30$  160cm οπλισμός υποστηρίξεως.  
 17,30

Η παράρτησή του τοίχου 1

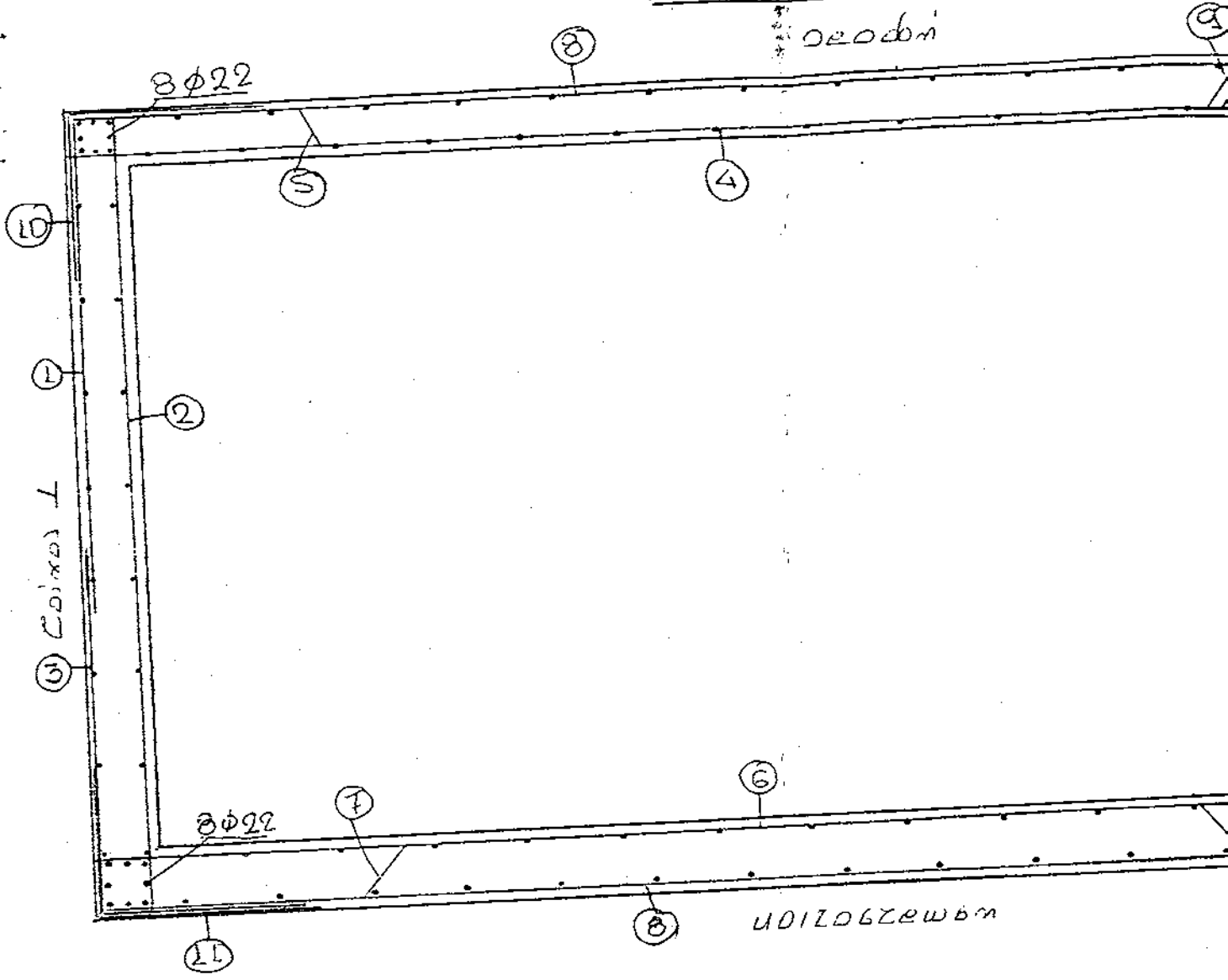
οροφή



υποδοστρώμα

- 6  $\frac{17,30}{\text{---}}$   $\phi 12/30$  οπλισμός ίσιος οροφής -
- 7  $\frac{1,70}{2,0} \text{---} \frac{1,70}{2,0}$   $\phi 12/30$  οπλισμός ίσιος οροφής
- 8  $\frac{2,0}{2,0}$   $\phi 12/15$  ηρόσβετες δατυσμέ τω κέσ τοίχου Β
- 9  $\frac{2,0}{2,0}$   $\phi 10/15$  ηρόσβετες κωλυμέ αυω κέσ τοίχου Α
- 10  $\frac{2,0}{2,0}$   $\phi 18/15$  ηρόσβετες δατυσμέ οπλισμέ υάτω κέσ τοίχου Α
- 11  $\frac{2,0}{2,0}$   $\phi 18/15$  ηρόσβετες δατυσμέ οπλισμέ υάτω κέσ τοίχου Β
- 12  $\phi 12/15$

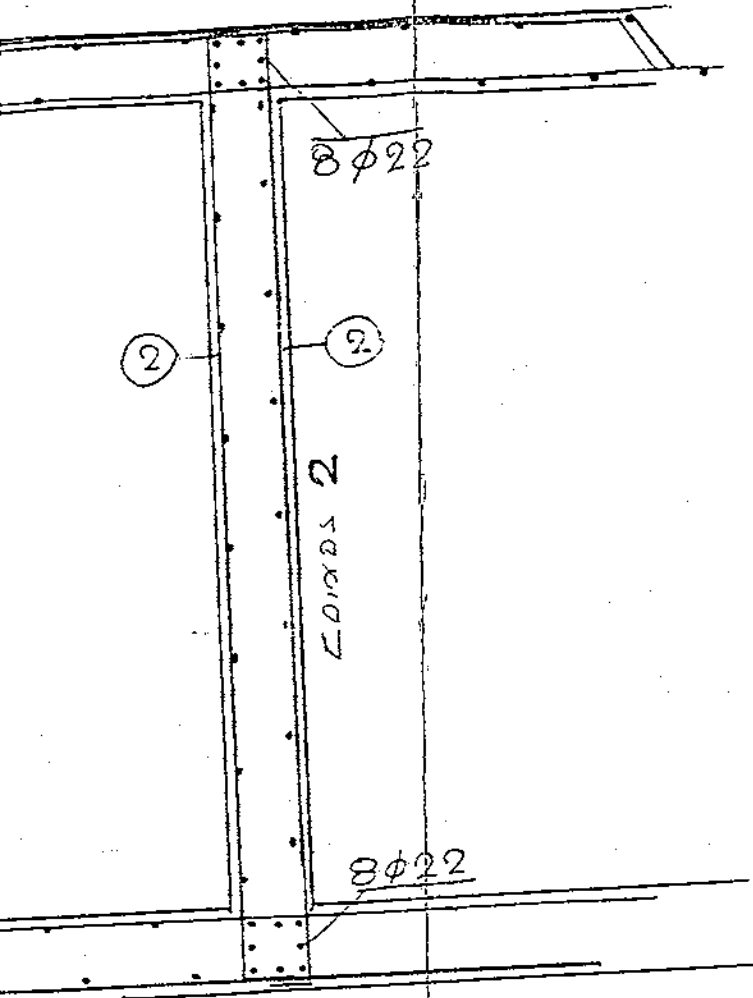
ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΤΟΜΗ ΠΑΡΑΛΛΗΛΟΓΡΑΜΜΟΥ



- ①  $\begin{matrix} 2,0 \\ \frac{2}{3}h \end{matrix}$   $\Phi 14/15$  ΕΦΩΣΤΕΙΟΝ ΠΑΡΑΠΕΡΑΦΩΝ ΟΠΛΩΣΗΣ ΣΤΑ ΧΕΙΛΗ ΤΟΙΧΟΥ Ι
- ②  $\begin{matrix} 2,0 \\ h \\ 2,0 \end{matrix}$   $\Phi 14/15$  ΕΦΩΣΤΕΙΟΝ ΟΠΛΩΣΗΣ ΤΟΙΧΟΥ Ι και ΟΠΛΩΣΗΣ ΤΟΙΧΟΥ ΙΙ
- ③  $\begin{matrix} \frac{1}{3}h \\ 2,0 \end{matrix}$   $\Phi 18/15$  ΕΦΩΣΤΕΙΟΝ ΟΠΛΩΣΗΣ ΤΟΙΧΟΥ Ι ΚΑΙ ΠΑΤΩΝ ΚΕΕΕΣ
- ④  $\frac{11,25}{1,10 \quad 4,10}$   $\Phi 12/30$  160α ΟΠΛΩΣΗΣ ΔΕΞΕΡΩΣ
- ⑤  $\begin{matrix} 2,0 \\ 2,0 \end{matrix}$   $\Phi 12/30$  ΟΠΛΩΣΗΣ ΕΝΔΕΞΕΡΩΣ ΔΕΞΕΡΩΣ
- ⑥  $\Phi 20/30$  ΟΠΛΩΣΗΣ 160α ΑΡΙΣΤΕΡΩΣ
- ⑦  $\begin{matrix} 2,0 \\ 2,0 \end{matrix}$   $\Phi 20/30$  ΕΝΔΕΞΕΡΩΣ ΟΠΛΩΣΗΣ ΑΡΙΣΤΕΡΩΣ



ΣΤΟΙΧ ΤΟΙΧΟΥ A,B



3)  $\phi 12/15$  ομοιόμορφα

3)  $\phi 10/15$  η εσοβεία ομοιόμορφα επιρροή (πλάτος)

0)  $\phi 12/15$  η εσοβεία δαπαναση ομοιόμορφα στα κείρα τοίχου I

LL)  $\phi 16/15$  η εσοβεία δαπαναση ομοιόμορφα στα κείρα τοίχου I

