

ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΘΕΜΑ :

"ΕΡΕΥΝΑ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΑΠΑΡΑΜΟΡΦΩΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ."

Αρ. Πρωτ. 898/5.7.89

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

1. Θέση ως προβλεπόμενος σελ. 1
2. Καθορισμός δυνάμεως Εδάφους ~ 1-2
3. Χρήση των επιχρίων ~ 2
4. Υμνοαρίθμηση Μείκτο ~ 3
5. Ελέγχος μείκτου με
50% μίχουρα Υπογίων ~ 3-5
6. Ελέγχος μείκτου με
100% μίχουρα Υπογίων ~ 4-5
7. Ελέγχος μείκτου με
μείχιο ανυψώσεως ~ 5-6
8. Συμπεράσματα ~ 6

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

1. 1.1 Παρελκός σελ. 7-8
- 1.2. Ερυνώδης Τύπος Κρυμίων ~ 8-9
2. Αποτελέσματα Ελέγχων ~ 9-11
3. Προτάσεις ~ 12

ΣΧΟΛΙΑ σελ. 1-7

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ σελ. 1-45

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Η/Υ (Διευρωπαϊκή) σελ. 1-63

ΕΡΕΥΝΑ ΤΩΝ "ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΑΠΑΡΑΜΟΡΦΩΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ" : ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΘΕΩΡΗΣΗΣ ΠΑΚΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ. (Σχόλιο ΝΕΩΝ ΔΙΑΤ. 1985, αρθ.4 παρ.2,β) 1.

Ι. Π Ρ Ω Τ Ο Μ Ε Ρ Ο Σ

1. Θ έ σ η του π ρ ο β λ ή μ α τ ο ς.

Το πρόβλημα ~~έχει~~ συναρτημένο με τη συμπεριφορά της θεμελίωσης. Πρέπει λοιπόν να επιλυθεί πρώτα το πρόβλημα αλληλεπίδρασης εδάφους-κατασκευής ή το ολιγώτερο το πρόβλημα αλληλεπίδρασης ανωδομής-θεμελίωσης ώστε οι παραμορφώσεις ανωδομής-θεμελίωσης-εδάφους να είναι συμβατές (μ ό ν ο για σεισμική φόρτιση).

Το παραπάνω πρόβλημα πολύ απέχει από το να θεωρηθεί λυμένο, βλ. π.χ. ΚΟΚΚΑΛΗ-ΧΑΤΖΗΓΩΓΟΥ "Παρουσίαση και κριτική των μεθόδων θεώρησης της αλληλεπίδρασης Ανωδομής-θεμελίωσης-Εδάφους στην ανάλυση των κατασκευών." Κατά τους παραπάνω ερευνητές, υπάρχουν 3 κατηγορίες μεθόδων επίλυσης του προβλήματος :

- α) Υπολογισμός ισοδύναμης ακαμψίας για τη θεμελίωση, δηλ. υπολογισμός της δυσκαμψίας της θεμελίωσης συμπεριλαμβά-
ντας την δυσκαμψία της ανωδομής.
- β) Χωρισμός του συστήματος ανωδομή-θεμελίωση-έδαφος σε δύο τμήματα, ένα το ανωδομή-θεμελίωση και δεύτερο το έδαφος. Ακόλουθα γίνεται επίλυση με συμβιβαστικότητα παραμορφώσεων στη διεπιφάνεια θεμελίωσης.
- γ) Σχηματισμός του συνολικού μητρώου ανωδομή-θεμελίωση-έδαφος και επίλυση συνήθως με τη μέθοδο πεπερασμένων στοιχείων.

Στα παρακάτω ακολουθείται η δεύτερη μέθοδος σε αρκετά απλουστευ-
μένη μορφή (προσομοίωση του εδάφους με διακριτά ελατήρια κατακό-
ρυφης δύναμης Winkler, δηλ. ουσιαστικά μέθοδος Bettungsziffer.)
Η μέθοδος έχει γνωστά μειονεκτήματα. Είναι βέβαιο όμως ότι για ε-
λάχιστα κτίρια γίνεται συστηματική εδαφολογική έρευνα ώστε να υ-
πάρχουν τα επαρκή στοιχεία που απαιτούνται για ακριβέστερες μεθό-
δους. Είναι επίσης γνωστό το εξαιρετικά περίπλοκο του όλου σει-
σμικού προβλήματος. Συνεπώς η χρησιμοποίηση της παραπάνω μεθόδου
πρέπει να θεωρηθεί αποδεκτή στα πλαίσια της παρούσας εργασίας.

2. Κ α θ ο ρ ι σ μ ό ς δ ε ί κ τ η ε δ ά φ ο υ ς.

Ο δείκτης εδάφους δεν είναι ως γνωστό σταθερά προσδιοριζόμενη
μόνο από τη φύση του εδάφους, αλλά μεταξύ άλλων εξαρτάται από το
βάθος θεμελίωσης, την επιφάνεια έδρασης $A \times B$, τον λόγο A/B , και
το βάθος της συμπιεστής στρώσης κάτω από την επιφάνεια του θεμε-
λίου. Παρατηρώ εξ άλλου ότι οι τιμές που δίδονται από τον WOELFER
για το Ε εδάφους (βάσει του οποίου με τη λήψη υπόψη και άλλων πα-
ραχόντων προσδιορίζεται ο δείκτης εδάφους C) για διάφορες κατη-
γορίες εδαφών, δίδουν μια σειρά τιμών του C (Bettungsziffer).
Στην κάθε κατηγορία εδάφους αντιστοιχεί και μία επιτρεπόμενη τά-
ση εδάφους. Στην ελληνική πραγματικότητα όμως το μόνο βέβαιο εί-
ναι η τιμή της τάσης εδάφους με την οποία γίνεται ο υπολογισμός
των στατικών φορτίων, ενώ το Ε εδάφους, η συμπιεστή στρώση κλπ
είναι άγνωστα. Υπολογίζοντας όμως το C κατά προσέγγιση με την Σο-
βιετική προδιαγραφή $CNiP-II-b.7.70$ για $F>10 \text{ m}^2$ βρίσκουμε τιμές
 C πολύ διαφορετικές από τις προηγούμενες. (Κ.ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗ, ΑΝΤΙ-
ΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ Ι, 1988). Η τελευταία μέθοδος έχει το πλεο-

νέκτημα ότι δίνει κατά προσέγγιση τιμές του C με μόνη την γνώση της τάσης εδάφους. Το γεγονός ότι υπάρχουν διαφορές στην εκτίμηση του C , από διάφορες ομάδες ερευνητών, δείχνει ακόμα περισσότερο την ασάφεια του προβλήματος. Με βάση τις παραπάνω σκέψεις το C στα επόμενα εκλέγεται βάσει της τελευταίας απλής κατά προσέγγιση μεθόδου.

3. Δυνατότητα χρήσης πεπ. στοιχείων με αραιή σχετική διάταξη.

Στις παραπάνω μελέτες γίνεται χρήση της μεθόδου των πεπ. στοιχείων για την εύρεση των μετατοπίσεων ορισμένων τύπων φορέων. Είναι γνωστό ότι, για τον ακριβή καθορισμό της εντατικής κατάστασης και των μετατοπίσεων ενός φορέα, απαιτείται μεγάλος αριθμός πεπερασμένων στοιχείων, με ειδική πυκνωση σε κρίσιμες θέσεις. Από σειρά δοκιμών όμως, παρατηρήθηκε ότι, με μικρό αριθμό πεπ. στοιχείων είναι δυνατή η εύρεση των μετατοπίσεων σε ωρισμένες κρίσιμες θέσεις φορέα με ικανοποιητική ακρίβεια. (Δεν γίνεται φυσικά προσπάθεια περιγραφής της εντατικής κατάστασης του φορέα). Το "ικανοποιητική" εδώ δικαιολογείται από την όλη ασάφεια του προβλήματος, όπως λέχθηκε ήδη. Παρατίθενται ήδη μερικά από τα παραδείγματα.

Π0 Στο παράδειγμα Π0 (αμφ. δοκός με δύο μεμ. φορτία) υπολογίζεται βέλος κάμψης με την κλασσική μέθοδο (Σχ.1) γραμμικών φορέων :

$$f = 0.3810 \text{ e-2}$$

και γωνία στροφής

$$\phi = 0.2000 \text{ e-2}$$

Με τα πεπερ. στοιχεία

$$f = 0.3716 \text{ e-2}$$

$$\phi = 0.1903 \text{ e-2}$$

Διαφορές :

$$\Delta f = 0.0094 \text{ e-2}, \quad 2.47 \%$$

$$\Delta \phi = 0.0097 \text{ e-2}, \quad 4.85 \%$$

Ικανοποιητική ακρίβεια.

Π1 Εδώ υπολογίζεται η μετατόπιση και γωνία στροφής αμφιπάκτου δίστυλου πλαισίου με την κλασσική μέθοδο γραμμικών φορέων, για οριζόντια δύναμη στο αριστερό άκρο του συστήματος.

$$f = 11.45 \text{ e-4}$$

$$\phi = -2.852 \text{ e-4}$$

Π2 Εδώ υπολογίζονται τα ίδια μεγέθη με πεπ. στοιχεία.

$$f = 9.853 \text{ e-4}$$

$$\phi = -2.605 \text{ e-4}$$

(Σχ.2)

$$\Delta f = 1.597 \text{ e-4} \quad 13.9\%$$

$$\Delta \phi = 0.247 \text{ e-4} \quad 8.7\%$$

Ικανοποιητική ακρίβεια.

Με βάση τα παραπάνω γίνεται χρήση της μεθόδου πεπ. στοιχείων για τον καθορισμό των μετατοπίσεων χαρακτηριστικών σημείων υψικόρμων δοκών (περιμετρικά τοιχώματα υπογείων) εδραζομένων επί ελαστικού εδάφους.

4.Καθορισμός υποκαταστάτου πλαισίου για υψίκορμη δοκό θεμελίωσης επί ελαστικού εδάφους.

Το υποκατάστατο πλαίσιο επινοήθηκε για να αντιμετωπιστεί η ανάγκη εκτέλεσης πολλών ελέγχων σε διάφορους τύπους πλαισίων. Ήδη στα παραδείγματα Π3, Π4, και Π5 γίνεται (Σχ. 3,4, 5):

- Π3 Υπολογισμός πεδιλοδοκού με πεπερασμένα στοιχεία και φορτία ομάδα ορόσημων Μ και Η και ετερόσημων Ν στα δύο άνω άκρα της. Καθορισμός μετακινήσεων Δx, Δφ και Δz στα άκρα αυτά.
- Π4 Υπολογισμός πεδιλοδοκού με την μέθοδο Winkler (μη-τρώα ΑΒΡΑΜΙΔΗ) με τα ίδια φορτία. Υπολογισμός των αντίστοιχων μετατοπίσεων.
- Π5 Υποκατάστατο πλαίσιο πεδιλοδοκού.

Οι μετακινήσεις του αριστερού άκρου είναι : (Uy= οριζ.μετακίνηση
(x e-2) Uz= κατακ. μετ/νση
Rx= γωνία στροφής)

	Π3	Π4	Π5	(Π3-Π4)/Π3 %	(Π3-Π5)/Π3 %
Ux	0.8377	-----	1.2714	-	34.1
Uz	0.6527	0.4650	0.5989	-28.8	-8.2
Rx	-0.3884	-0.1550	-0.3669	-60.0	-5.5

Είναι φανερό ότι ο ευρύτερα χρησιμοποιούμενος υπολογισμός με τη μέθοδο Winkler (Woelfer, Hahn κλπ), παρ. Π4, απέχει αρκετά από τα αποτελέσματα της λύσης με πεπ.στοιχεία. Αντίθετα η μέθοδος του υποκατάστατου πλαισίου δίνει πολύ καλά αποτελέσματα για τη γωνία στροφής και την κατακ. μετατόπιση, ενώ σκόπιμα αφέθηκε να έχει μεγαλύτερη οριζόντια μετατόπιση για να αντιμετωπισθούν οι πιθανές μη ελεγχόμενες οριζ. ολισθήσεις λόγω κατασκευαστικών ατελειών στα τοιχώματα περιμέτρου υποχειλών.

Στα παραπάνω παραδείγματα θεωρήθηκε τοίχωμα-πεδιλοδοκός 25/400 με πέλμα 4.00 πλάτους (αχνοούμενο στον υπολογισμό ροπής αδρανείας). Μήκος τοιχώματος : 6.00 μέτρα.

Το υποκατάστατο πλαίσιο φαίνεται στο σχήμα 5. Τονίζεται στο σημείο αυτό ότι η μέθοδος καθορισμού του υποκατάστατου πλαισίου δεν είναι γενική. Για κάθε μορφή τοιχώματος (π.χ. ύψος 5.00 μέτρα, μήκος 9.00 μέτρα) απαιτείται σειρά δοκιμών για καθορισμό του υποκαταστάτου πλαισίου. Η μορφή όμως του πλαισίου είναι η ίδια.

Στα παρακάτω χρησιμοποιείται το υποκατάστατο πλαίσιο όπως καθορίστηκε στην παράγραφο αυτή.

5. Ελεγχος -3-ορόφου πλαισίου -2-ανοιχμάτων με 50 % τοίχωμα υποχειλίου. Τοιχεία ανωδομής:00 Το πλαίσιο φορτίζεται με οριζόντιες δυνάμεις σεισμού (τριχ. κατανομή). Τα τέσσερα παραδείγματα έχουν ως εξής :

- Π6 Πλαίσιο με πεπ.στοιχεία.Στήριξη επί ελατηρίων.
(C=4000 t/m3, K=C * bi = 4000 * 4.00 =16000 t/m2
bi= 4.00 m , σ.εδ=20 t/m2).
- Π7 Πλαίσιο όπως το παραπάνω, με K=.25 * Ko =1000 t/m2
(C=250 t/m3, σ.εδ<10 t/m2).
- Π8 Υποκατάστατο πλαίσιο επί ελατηρίων ομοίων με του Π6.
Κλασσικός γραμμικός φορέας.

Το πλαίσιο αυτό υπολογίζεται για έξη περιπτώσεις:

Ελατήρια με $C=4000, 3000, 2000, 1000, 500, 250 \text{ t/m}^3$

--> Π9 Πλαίσιο πακτωμένο στην οροφή υπογείου, διαστάσεις ως του Π8. (ΣΥΝΗΘΙΣΜΕΝΗ ΠΑΡΑΔΟΧΗ). Σχ.6,7.

Παρατίθεται ήδη πίνακας των οριζ. μετακινήσεων της πρώτης κατακόρυφης σειράς κόμβων των πλαισίων.

Π6	Π7	Π8	Π9	θέση
0.003952	0.024506	0.004271	0.000000	6
0.012191	0.047391	0.011977	0.005099	11
0.020051	0.070530	0.020012	0.011518	16
0.025446	0.091285	0.025590	0.015708	21

Οι θέσεις 6,11,16,21 ισχύουν για τα δύο πρώτα, στα υπόλοιπα έχουν ονομασία 2,3,4,5 αντίστοιχα.

Παρατίθεται επίσης πίνακας των ποσοστιαίων διαφορών των μετακινήσεων των πλαισίων Π6 και Π7 ως προς το θεωρούμενο μονάδα Π9 (συνηθισμένη παραδοχή υπολογισμών), και των διαφορών του υποκαταστάτου πλαισίου ως προς το Π6, το οποίο υποκαθιστά.

Π6/Π9	Π7/Π9	Π8/Π6	θέση
139.4	829	-1.7	11
74.1	512.3	-0.2	16
62.0	481.1	0.6	21

$\sigma_{\epsilon\delta} = 2-3 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_{\epsilon\delta} < 1.00$ Π8 : Υ/πλάσιο του Π6

Από τα παραπάνω είναι φανερό ότι:

- Πλάγια υπολογιζόμενα με την συνήθη παραδοχή πάκτωσης στο δάπεδο Ισογείου εμφανίζουν σημαντικά μικρότερες οριζ. μετακινήσεις από τις πραγματικές. Το φαινόμενο είναι εντονότερο για μικρότερη επιτρεπόμενη $\sigma_{\epsilon\delta}$. (μικρότερο C).
- Το υποκατάστατο πλαίσιο αποδίδει με πάρα πολύ μεγάλη ακρίβεια τις οριζόντιες μετατοπίσεις του υποκαθισταμένου πλαισίου.

6. Ε λ ε γ χ ο υ -3-ορόφου πλαισίου ό π ω ς σ τ η ν παρ.5 α λ λ ά με 100 % τ ο ί χ ω μ α υ π ο γ ε ί ο υ.

Όλες οι παραδοχές, φορτίσεις κλπ είναι κατά τα λοιπά όπως στην παρ.5. Εδώ έχουμε τα εξής πλαίσια : (Σχ.8).

Π10 Τριόροφο πλαίσιο όμοιο με το Π6 αλλά με 100% τοίχωμα υπογείου. (και Π11 με πάκτωση στη θεμελίωση).

Το πλαίσιο Π10 υπολογίζεται για πέντε περιπτώσεις :
Ελατήρια με $C= 4000, 3000, 2000, 1000, 500 \text{ t/m}^3$.

Π12 Υποκατάστατο πλαίσιο του παραπάνω.

Παρατίθεται ο πίνακας οριζ. μετατοπίσεων.

Π10	Π12	θέση
0.002409	0.003844	6
0.010168	0.011789	11
0.017724	0.019718	16
0.022875	0.025177	21

Παρακάτω φαίνεται η ποσοστιαία αναλογία των μετακινήσεων του Π10 ως προς το Π9 (μονάδα) και του Π12 ως προς το Π10, το οποίο και υποκαθιστά.

Π10/Π9	Π12/Π10	θέση
93.0	15.9	11
49.1	11.2	16
41.2	10.0	21

Π12 : Υ/πλαίσιο του Π10

Είναι φανερό ότι ακόμα και στην περίπτωση πλήρους τοιχώματος υποχείου οι οριζόντιες μετατοπίσεις είναι σημαντικά μεγαλύτερες από αυτές της συνήθους παραδοχής πάκτωσης.

Το υποκατάστατο πλαίσιο παρουσιάζει ικανοποιητική ακρίβεια, ιδίως αν ληφθεί υπόψη το μέγεθος της απόκλισης της κλασσικής παραδοχής πάκτωσης. (Π.χ. για το σημείο 21 το Υ/πλαίσιο δίνει απόκλιση 55.4 % έναντι 41.2 % του Π10, πεπ.στοιχεία).

7. Ε λ ε γ χ ο ι -3-ορόφου π λ α ι σ ί ο υ -2-ανοιχμάτων με -1- το ι χ ί ο α ν ω δ ο μ ή ς . Λοιπά ως Π6.

Εδώ γίνονται οι εξής έλεγχοι: (Σχ. 9,10)

- Π13 Πλαίσιο με πεπ. στοιχεία. Λοιπά ως εις Π6. Τοιχείο ανωδομής L=2.00 μ. με ακραίο στύλο στο αρ. άκρο στύλος ως εις Π6.
- Π14 Υποκατάστατο πλαίσιο του παραπάνω. Τα παραπάνω πλαίσια υπολογίζεται για -5- περιπτώσεις: Ελατήρια C=4000, 3000, 2000, 1000, 500 t/m³. Τα αποτελέσματα των ελέγχων των πλαισίων Π8, Π10 και Π14 φαίνονται στο διάγραμμα της σελίδας 30.
- > Π15 Τριόροφο πακτωμένο στο δάπεδο Ισογείου. (ΠΑΡΑΔΟΧΗ)
- > Π16 Τριόροφο " στη θεμελίωση.

Παρατίθενται ήδη οι μετακινήσεις :

Π13	Π14	Π15	Π16	θέση
0.002652	0.003509	0.000000	0.001171	6
0.006573	0.007792	0.001252	0.003957	11
0.010536	0.012259	0.003315	0.007143	16
0.014175	0.016201	0.005318	0.009967	21

Ακολουθεί πίνακας με την ποσοστιαία αναλογία των Π13 και Π16 ως προς το Π15 (ΣΥΝΗΘΗΣ ΠΑΡΑΔΟΧΗ), καθώς και του Π14 (Υ/πλαίσιο) ως προς το Π13, το οποίο υποκαθιστά.

Π13/Π15 %	Π16/Π15 %	Π14/Π13 %	θέση
-----	----	32.3	6
425	216	18.5	11
212	115.5	16.3	16
166.5	87.4	14.3	21

Στα προηγούμενα είναι Π14 : Υ/πλαίσιο του Π13

Εκτός από τα παραπάνω πλαίσια, υπολογίζεται και το Π14. ΠΑΗΡΕΣ, το οποίο είναι καθόλα όμοιο με το Π14 αλλά με 100% τοίχωμα υποχείου.

Από τα προηγούμενα προκύπτουν τα εξής :

- α) Η συνηθισμένη παραδοχή πάκτωσης στην οροφή Υπογείου δίνει ορισόντιες μετακινήσεις πολύ μικρότερες από τις αναμενόμενες. (Π13: αναμενόμενες, Π15 : παραδοχή πάκτωσης).
- β) Ακόμα και αν ληφθεί υπόψη πάκτωση στο έδαφος οι μετακινήσεις βρίσκονται μικρότερες από τις αναμενόμενες (Π16/Π13)
- γ) Το υποκατάστατο πλαίσιο Π14, με δεδομένο τα προηγούμενα α) και β), δίνει με ικανοποιητική προσέγγιση τις μετακινήσεις που αναμένονται (μέγιστη απόκλιση στην κορυφή 14.3 %).

8. Συμπεράσματα από την χρήση του Υποκατάστατου Πλαισίου (Υ/πλαισίου, Υ/Π)

Από τα προηγούμενα (παρ. 5-7) προκύπτουν τα εξής : (Βλ. σελ. 30)

- α) Η συνηθισμένη παραδοχή πάκτωσης στην οροφή υπογείου δίνει ορισόντιες μετακινήσεις μικρότερες από τις αναμενόμενες. Το σφάλμα είναι μεγαλύτερο όταν :
 - α1. Το C.εδάφους είναι μικρότερο, ή γίνεται μεγαλύτερη εκμετάλλευση της επιτρεπόμενης σ.εδ.
 - α2. Όταν δεν υπάρχει τοίχιο ανωδομής, το τοίχωμα υπογείου δεν επηρεάζει παρά ελάχιστα τις μετακινήσεις, για μεταβολή του ποσοστού τοιχ. υπογείου από 100 στο 50%.
 - α3. Όταν υπάρχει τοίχιο ανωδομής, τότε η μείωση του ποσοστού πληρότητας του τοιχίου του υπογείου (T.Y.) επηρεάζει σε ποσοστό περίπου 30% τις μετακινήσεις. (Μικρότερες για μεγαλύτερη πληρότητα T.Y.)

Γενικά η τάξη μεγέθους του σφάλματος κυμαίνεται από 41.2 έως 481% για τις μετακινήσεις κορυφαίου κόμβου.

- β) Το υποκατάστατο πλαίσιο (Υ/Π) περιγράφει τις αναμενόμενες μετακινήσεις με ακρίβεια πολύ μεγάλη ($\Delta = -1.7$ έως 0.6 %) ή ικανοποιητική (Δ .κορυφής = 10 έως 14.3 % , όταν οι αν-ντίστοιχες αποκλίσεις της κλασσικής παραδοχής πάκτωσης είναι Δ .κορυφής = 41.2 έως 481 %).

Μετά τα παραπάνω κρίνεται ότι είναι δυνατή η χρήση του Υ/Π για την παραπέρα έρευνα του προβλήματος.

II. ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

=====

1. Γενικά.

1.1 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ.

α) Κατά την έρευνα κτιρίου με τοιχώματα υπογείου αγνοείται η παθητική ώθηση γαιών που προκαλείται από την μετακίνηση της οροφής υπογείου.
Η ώθηση αυτή σε ωρισμένες περιπτώσεις μπορεί να επαυξάνεται από την ύπαρξη ισχυρών κατασκευών περιμετρικά κτιρίου, π.χ. πλακών κλπ. Στα παρακάτω αγνοείται ώστε να έχουμε την δυσμενέστερη δυνατή κατάσταση (πλήρη ελευθερία μετακινήσεων οροφής υπογείου).

β) Αγνοείται η πιθανή επαύξηση σεισμικής δύναμης λόγω συμμετοχής της οροφής υπογείου στην οριζόντια κίνηση του κτιρίου.

Οι δυνάμεις σεισμού θεωρούνται με την κλασσική παραδοχή πάκτωσης στην οροφή υπογείου και τριγωνική κατανομή κατά τον Κανονισμό.

Η παραδοχή αυτή δικαιολογείται από δύο γεγονότα :

β1. Οι μετακινήσεις οροφής Υπογείου είναι γενικά μικρές σε σχέση με των λοιπών ορόφων.

β2. Οι μετακινήσεις αυτές μειώνονται από την παθ. ώθηση γαιών, η οποία έχει αγνοηθεί.

Έλεγχος της παραδοχής αυτής γίνεται για δύο ομάδες κτιρίων : I. SPEC1F -3- όροφοι, -3- ανοίγματα μόνο

πλαίσια, πάκτωση στην οροφή Υ/Π.

SPEC1 όπως το παραπάνω, ελατήρια θεμελίωσης $K=4000 \text{ t/m}^2$.

SPEC1S όπως το παραπάνω, ελατήρια $K=250$.

II. SPEC20F -9-όροφοι -3-ανοίγματα, 2 εσωτερικά τοιχεία ανωδομής, πάκτωση στην οροφή Υπογείου (Υ/Π).

SPEC20 όπως το παραπάνω, ελατήρια θεμελίωσης $K=4000$.

SPEC20S όπως το παραπάνω, $K=250 \text{ t/m}^3$.

Στις ομάδες αυτές υπολογίζεται η ιδιοπερίοδος του κτιρίου και η πρώτη ιδιομορφή. Ακόλουθα με τη μέθοδο των φασμάτων απόκρισης υπολογίζεται η τέμνουσα βάσης για την περίπτωση 1F (και 20F), που είναι με πολύ μεγάλη ακρίβεια η επιβαλλόμενη από τον Κανονισμό τέμνουσα βάσης. (Η πρώτη ιδιομορφή προκύπτει για όλες τις περιπτώσεις σχεδόν ιδανικά τριγωνική). Σαν φάσμα σχεδιασμού παίρνεται αυτό της C.E.B. Μετά υπολογίζεται η ιδιοπερίοδος και η τέμνουσα βάσης των λοιπών με ελαστική στήριξη φορέων 1 και 1S (και 20 και 20S) με την ίδια μέθοδο της 1ης ιδιομορφής. Γίνεται κατόπιν σύγκριση των τεμνουσών βάσης που προκύπτουν με την τέμνουσα της περίπτωσης "F" (fixed). Κατόπι γίνεται έλεγχος των κτιρίων "S" με φόρτιση οριζ. δυνάμεις τριγωνικής κατανομής με διορθωμένη, με βάση την σύγκριση που προαναφέρθηκε, τέμνουσα βάσης. (Βλ. και σελ.3-7, ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ, Σχόλια.). Τα αποτελέσματα φαίνονται στις σελ.38 και 41-43, ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ, Υπολογισμοί-Διαγράμματα.

γ) Τα ερευνώμενα κτίρια είναι συμμετρικά. Με δεδομένη την ελληνική πραγματικότητα αυτό είναι ουτοπική πα-

ραδοχή, αλλά σε τόσο πεπλεγμένο πρόβλημα η μελέτη ασυμμέτρου κτιρίου θα ήταν περιττή πολυτέλεια.

- δ) Οι όροφοι των κτιρίων είναι ισούψεις, πλην των τύπων ΤΥΠΟΣ2Υ, όπου το ύψος Ισογείου είναι διπλάσιο του ύψους των ορόφων.
- ε) Σε όλα τα κτίρια πλην του ΤΥΠΟΣ16 (χωρικό) θεωρείται κατασκευή με διακριτοποιημένα συνευθυγράμμιση πλάγια. Η πλάκα σύνδεσης θεωρείται άκαμπτη στο επίπεδό της και τελείως εύκαμπτη κάθετα σ' αυτό.
- στ) Στον τύπο ΤΥΠΟΣ20 η πλάκα στο επίπεδό της προσομοιώνεται με ράβδους αρθρωτές στους κόμβους των πλαισίων (κατά CEB, Seismic Design of Concrete Structures sel. 140).

1.2 ΕΡΕΥΝΟΜΕΝΟΙ ΤΥΠΟΙ ΚΤΙΡΙΩΝ

Μελετώνται -66- τύποι κτιρίων ως εξής :

1.2.1 ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΜΕ ΤΡΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ κατά Χ-Χ,Υ-Υ

=====

α) Χωρίς τοιχεία ανωδομής, περιμετρικά ή εσωτερικά.

α1. ΤΥΠΟΣ1

=====

Με τοίχωμα υπογείου περιμετρικά
100 %

α2. ΤΥΠΟΣ2

=====

Με τοίχωμα υπογείου περιμετρικά
67 %

α3. ΤΥΠΟΣ3

=====

Με τοίχωμα υπογείου περ/κά 33%

β) Με ένα περιμετρικό τοίχείο ανωδομής

β1. ΤΥΠΟΣ4 100 % τοίχωμα υπογείου

=====

β2. ΤΥΠΟΣ5 67 % " "

=====

β3 ΤΥΠΟΣ6 33 % " "

=====

γ) Χωρίς τοιχεία αλλά με ύψος Ισογείου διπλάσιο των ορόφων.

γ1. ΤΥΠΟΣ1Υ 100 % τοίχωμα υπογείου

=====

γ2. ΤΥΠΟΣ2Υ 67 % " "

=====

γ3. ΤΥΠΟΣ3Υ 33 % " "

=====

δ) Όπως παραπάνω αλλά με ένα περ. τοίχείο

δ1. ΤΥΠΟΣ4Υ 100% τοίχωμα υπογείου

=====

δ2. ΤΥΠΟΣ5Υ 67 % " "

=====

δ3. ΤΥΠΟΣ6Υ 33 % " "

=====

ε) Χωρίς τοιχία στην περίμετρο αλλά με δύο εσωτερικά τοιχία			
ε1. ΤΥΠΟΣ7	100 %	τοιχώμα υπογείου	
=====			
ε2. ΤΥΠΟΣ8	67 %	"	"
=====			
ε3. ΤΥΠΟΣ9	33 %	"	"
=====			

1.2.2 ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΜΕ ΕΞΗ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ κατά Χ-Χ, Υ-Υ

=====

α) Χωρίς τοιχία εσωτερικά ή εξωτερικά			
α1. ΤΥΠΟΣ10	100 %	τοιχώμα υπογείου	
=====			
α2. ΤΥΠΟΣ11	67 %	"	"
=====			
α3. ΤΥΠΟΣ12	33 %	"	"
=====			

β) Με ένα τοιχίο σε κάθε περ. πλευρά.

β1. ΤΥΠΟΣ13	100 %	τοιχώμα υπογείου	
β2. ΤΥΠΟΣ14	67 %	"	"
β3. ΤΥΠΟΣ15	33 %	"	"

1.2.3 ΕΝΕΑΟΡΟΦΟ ΜΕ ΤΡΙΑ ΑΝΟΙΓΜΑΤΑ κατά Χ-Χ, Υ-Υ

=====

α) Χωρίς τοιχία εσωτερικά ή εξωτερικά.			
α1. ΤΥΠΟΣ17	100%	τοιχώμα υπογείου	
α2. ΤΥΠΟΣ18	67%	"	"
α3. ΤΥΠΟΣ19	33%	"	"
β) Με ένα τοιχίο σε κάθε περ. πλευρά			
β1. ΤΥΠΟΣ19	100%	τοιχώμα υπογείου	
β2. ΤΥΠΟΣ20	67%	"	"
β3. ΤΥΠΟΣ19	33%	"	"

Κάθε ένα από τα παραπάνω κτίρια υπολογίζεται για $C=4000 \text{ t/m}^3$, και $C=125 \text{ t/m}^3$. Επίσης υπολογίζεται το πακτωμένο στην οροφή υπογείου κτίριο για κάθε ομοειδή τρία κτίρια (ομάδα όμοια στην ανωδομή με διαφορά μόνο το ποσοστό πληρότητας τοιχωμάτων υπογείου).

1.2.4 ΤΡΙΟΡΟΦΟ Χ Ω Ρ Ι Κ Ο ΠΛΑΙΣΙΟ -3- ΑΝΟΙΓΜΑΤΩΝ

=====

-3- ανοίγματα κατά Χ-Χ, Υ-Υ, 100%

τοιχώμα υπογείου.

Χωρίς τοιχία ανωδομής εσωτερικά ή εξωτερικά.
ΤΥΠΟΣ16

2. Αποτελέσματα ελέγχων

=====

Στα παρακάτω όταν χρησιμοποιείται ο όρος " μετακινήσεις " ή "μετακίνηση " νοείται η μετακίνηση του κορυφαίου γωνιακού κόμβου του κτιρίου στην αριστερή πλευρά.

Το μέγεθος αυτό κρίθηκε σαν καθοριστικό της όλης συμπεριφοράς των φερών.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων φαίνονται στα διαγράμματα και πίνακες

//

των σελίδων 31-43, ΜΕΡΟΣ ΤΕΤΑΡΤΟ, Υπολογισμοί-Διαγράμματα.
Εύκολα προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα :

2.1. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ Α.

Η επιρροή του δείκτη εδάφους (ελαστική πάκτωση) είναι καθοριστική, τόσο από την άποψη στατικής θεώρησης του προβλήματος (μεταβολή μεγεθών παραμόρφωσης και έντασης) όσο και από τη άποψη μεταβολής των δυναμικών χαρακτηριστικών του κτιρίου (αύξηση της ιδιοπεριόδου του κτιρίου σε σχέση με αυτή της πλήρους πάκτωσης και μάλιστα πολύ μεγάλη).

Να σημειωθεί ότι είναι απαραίτητος ο καθορισμός του "C" με Κανονισμό. Αυτό επειδή είναι γνωστό ότι για την σεισμική καταπόνηση το μέγεθος αυτό δεν μπορεί να έχει την ίδια τιμή που έχει για στατική καταπόνηση. Πράγματι : Το φαινόμενο του σεισμού είναι βραχυχρόνιο, πρακτικά στιγμιαίο, ενώ οι τιμές του C δίνονται για μακροχρόνια φόρτιση. Επειδή όμως δεν υπάρχουν συγκλίνουσες απόψεις για τις τιμές που πρέπει να ληφθούν, είναι αδύνατο ένα τόσο σοβαρό θέμα να αφήνεται στην κρίση κάποιου εδαφομηχανικού, άσχετα με την εμπειρία και τις γνώσεις του.

2.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ Β.

Κτίρια με Φ.Ο. αποκλειστικά από πλαίσια.

α. Η επιρροή του ποσοστού πληρότητας του Τ.Υ. είναι πολύ μικρή και πρακτικά ανεξάρτητη από την σχέση Ύψος/Πλάτος κτιρίου ή από το διαφορετικό ύψος στύλων Ισοχείου (Πρβλ. σελ.31, ΟΜΑΔΑ Ι, σελ.32, ΟΜΑΔΑ ΙV, σελ.34 ΟΜΑΔΑ VI).

β. Οι μετακινήσεις που προκύπτουν με θεώρηση ελαστικής πάκτωσης είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από τις θεωρητικές, δηλ. αυτές που βρίσκουμε με την συνήθη παραδοχή της πλήρους πάκτωσης στην οροφή υποχείου (από εδώ και πέρα αναφερόμενη σαν Σ.Π.). Η αύξηση κυμαίνεται από περίπου 2 φορές έως 15 φορές επί την τιμή της Σ.Π. (για $C=4000 \text{ t/m}^3$ -- $C=125 \text{ t/m}^3$ etc, σελ. 31-34).

Να σημειωθεί εδώ ότι οι μετακινήσεις κορυφής που προκύπτουν για θεώρηση χωρικού πλαισίου (σελ.33) είναι ίσες με αυτές που προκύπτουν με βάση τα διακριτοποιημένα πλαίσια με διαφορά (απόλυτη) 1.8 %, ενώ απόκλιση παρουσιάζεται μόνο στην οροφή υποχείου. Εκεί όμως το απόλυτο μέγεθος της μετακίνησης είναι μικρό και άρα όχι καθοριστικό για την ένταση. Αυτό είναι ένδειξη ακριβείας και αξιοπιστίας της μεθόδου που χρησιμοποιήθηκε.

γ. Η εντατική κατάσταση δεν μεταβάλλεται σημαντικά (τάση εξίσωσης ροπών κεφαλής-ποδός στύλων υποχείου-ισοχείου), σε σχέση με αυτήν της Σ.Π.

2.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ Γ.

2.3.1. Κτίρια με τοιχώματα.

=====

2.3.1.1. Χαμηλά κτίρια (-3- όροφοι)

Γενική παρατήρηση : Όπως προκύπτει από τον δυναμικό υπολογισμό, η μέν αύξηση της ιδιοπεριόδου των κτιρίων αυτών μπορεί να είναι σημαντική όταν λαμβάνεται υπόψη η ελαστική πάκτωση (για το κτίριο ΤΥΠΟΣ1 0.805 sec για πάκτωση (Σ.Π.), 0.939 sec για $C=4000 \text{ t/m}^3$, 2.049 sec για $C=250 \text{ t/m}^3$), αλλά η μεταβολή της τέμνουσας βάσης είναι μικρή (σελ.37, κάτω, +17% έως -16%).

Α. Τοιχώματα Α ν ω δ ο μ ή ς μόνο στην περίμετρο.

Το ποσοστό πληρότητας των Τ.Υ. επηρεάζει έντονα τις μετακινήσεις. (Από 100 % Τ.Υ. σε 33% Τ.Υ. έχουμε σχεδόν διπλασιασμό μετακινήσεων για το ίδιο C).

Οι μετακινήσεις είναι πολύ μεγαλύτερες από αυτές της Σ.Π. (Από 3 - 25 φορές μεγαλύτερες, ανάλογα με το ποσοστό T.Y., ύψος στύλων Ισοχείου, C etc).

Η εντατική κατάσταση είναι ανάλογη με αυτήν της σελ. 43:

Οι ροπές βάσης (και ανώδομης) των τοιχωμάτων ελαττώνονται σημαντικά, η τέμνουσα παραμένει περίπου στο 50% αυτής της Σ.Π., οι ροπές των στύλων αυξάνονται (περίπου στο διπλάσιο, αυτό εξαρτάται πάντα από το ποσοστό των τοιχίων $\alpha \nu \omega \delta \sigma - \mu \eta \varsigma$, π.χ. 1/1000, 1/800 κλπ του συνόλου των υπερκειμένων ορόφων). Οι ορθές δυνάμεις αυξάνουν σημαντικά, τόσο περισσότερο όσο μεγαλύτερος ο λόγος Υψους/Πλάτος κτιρίου.

B. Τοιχώματα $\alpha \nu \omega \delta \sigma \mu \eta \varsigma$ μόνο εσωτερικά.

Η μεταβολή μετακινήσεων λόγω μεταβολής του ποσοστού πληρότητας τοίχων Υποχείου είναι ασήμαντη. (Σελ. 32 άνω).

Οι μετακινήσεις είναι μεγάλες όπως και στην προηγούμενη περίπτωση.

Η εντατική κατάσταση φαίνεται στη σελ. 43. Ισχύουν τα ίδια όπως παραπάνω.

Γ. Τοιχώματα $\alpha \nu \omega \delta \sigma \mu \eta \varsigma$ εσωτερικά-περιμετρικά.

Εδώ ισχύει μια μέση κατάσταση μεταξύ των γραφομένων στα Α και Β, ανάλογα με το ποιά τοιχία είναι ισχυρότερα, τα μέσα ή τα περιμετρικά.

2.3.1.2. Ψηλά κτίρια. (-9- όροφοι) (Σελ. 35, 38-42)

A. Η επιρροή του ποσοστού πληρότητας των T.Y. είναι ασήμαντη.

B. Οι μετακινήσεις είναι από περίπου 3 έως 22 φορές μεγαλύτερες από αυτές της Σ.Π. (Στατική θεώρηση).

Γ. Η ιδιοπερίοδος των κτιρίων επηρεάζεται έντονα από την θεώρηση ελ. πάκτωσης. Τό ίδιο και η τέμνουσα βάσης, αλλά όχι ανάλογα. Έτσι προκύπτει για το κτίριο ΤΥΠΟΥ 20 (εσωτερικά τοιχία):

	Πάκτωση	C=4000 t/m ³	C=125 t/m ³	
T=	1.131	2.172	5.609	(sec)
Qb=	1.00	0.84	0.441	(t)

Οι μετακινήσεις, υπολογιζόμενες με τριγωνική κατανομή και συνολική τέμνουσα βάσης την μειωμένη όπως παραπάνω αναφέρεται, προκύπτουν 3- 9 φορές μεγαλύτερες από αυτές της Σ.Π.

A. Τα εντατικά μεγέθη μεταβάλλονται όπως στα χαρακτηριστικά σχήματα σελ. 39-42.

Είναι φανερό ότι :

Στα τοιχώματα έχουμε θεαματική μείωση των ροπών κάμψης (ι-δώς της ροπής βάσης), ενώ η τέμνουσα περιορίζεται στο 30% περίπου των τιμών της Σ.Π.

Στα υποστυλώματα έχουμε σημαντική αύξηση των ροπών κάμψης και ανάλογη των τευνοσών. Αυτή για τη συγκεκριμένη αναλογία τοιχίων του παραδείγματος (περίπου 1/800 των υπερκειμένων ορόφων) φθάνει από 2-3 φορές τις τιμές της Σ.Π. ακόμη και με δυναμική θεώρηση (μειωμένη τέμνουσα βάσης).

Επίσης έχουμε κατακόρυφη άνοδο των ορθών δυνάμεων, από περίπου 5.5 έως 6.5 φορές επί τις τιμές της Σ.Π.

3. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

=====

1. Προτείνεται να ρυθμισθεί νομοθετικά η υπολογιστική τιμή του δείκτη εδάφους ώστε να είναι δυνατόν να γίνεται, από όσους επιθυμούν, υπολογισμός με ελαστική πάκτωση με ομοιόμορφα δεδομένα.
2. Επειδή η επιβολή του να λαμβάνεται υπόψη πάντα ελ. πάκτωση, ακόμα και μετά την υλοποίηση της Πρωτ. 1, κρίνεται αδύνατη για τα ελληνικά δεδομένα, προτείνονται έμμεσοι τρόποι αντιμετώπισης του προβλήματος. Έτσι προτείνεται να παραμείνει ως έχει η διάταξη του άρθρου 2 β), και Σχόλιο των Νέων Διατάξεων, με πιθανή μείωση του ποσοστού 90% του σχολίου στο 80%, με σύγχρονη όμως επιβολή των παρακάτω προτάσεων. (Διάταξη για την Σ.Π.)
3. Προτείνεται να γίνει υποχρεωτική και όχι απλή σύσταση η διάταξη του άρθρου 6.3. ιγ) εε. των Νέων Διατάξεων ("... Συνιστάται να κρατιέται χαμηλά ο λόγος $No: F_b$ "). ($\lambda = No/F_b$).
 Το σχετικό σχόλιο προτείνεται να γίνει ως έχει διάταξη για κτίρια μέχρι και τριόροφα ($\lambda=0.35$ για εσωτερικά, $\lambda=0.30$ για ακραία, $\lambda=0.25$ για γωνιακά υποστυλώματα).
 Για κτίρια 6 έως 9 ορόφων ο αντίστοιχος λόγος να γίνει :
 $\lambda=0.30, \lambda=0.25, \lambda=0.20$
 Για κτίρια 4-5 ορόφων να γίνει :
 $\lambda=0.33, \lambda=0.28, \lambda=0.23$
4. Προτείνεται να γίνουν αυστηρότερες οι διατάξεις του αρθρ. 6.3 (ι), Φαινόμενα δευτέρας τάξης. Στο θέμα αυτό νομίζω ότι απαιτείται ειδική έρευνα και δεν έχω συγκεκριμένη αριθμητική πρόταση.

Θεσσαλονίκη, Ιούνιος 1989

Ο συντάξας



ΗΛΙΑΣ Ι. ΒΑΦΕΙΑΔΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΣΧΟΛΙΑ

Υπολογισμοί - Σχόλια

Στη ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

Στο 2. Καθορισμός Διαιτη Εδάφους

Αν το λίαν 1, Μέγε Ελαστικότητας Εδάφους (Steifemodul)
 E_s , με εδάφους αργιλλώδες, παλαιο, εύκολα συμπίεστο
(Ton, leicht knetbar, weich) : $E_s = 150 \div 300 \text{ t/m}^2$

Για πόδια με a/b 1:1 έως 5:1 με συμπίεση μέση
εδάφους μέση με πόδια $z=10 \text{ m}$ (liv 2) έχουμε

$$C = \frac{E_s}{2.80} \quad (\text{για } a \cdot b = F > 9 \text{ m}^2)$$

Αν έχουμε

$C = 75 - 150 \text{ t/m}^2$	Wölfer
------------------------------	--------

Για τα μαλακά εδάφους με θάλασσα μέση εδάφους
 1 kg/cm^2 ή έχουμε (αναμένοντας να γράψω τα άλλα)
και CNiP-II-B.7.70

$C = 1000 \text{ t/m}^2$	CNiP
--------------------------	------

Για εύκολα αργιλλώ (Ton, halbfest) με τα ίδια χαρακτηριστικά πόδια έως μαλακά μεσαία : ($\alpha = 2 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$)

και Wölfer $C = 300 - 1000 \text{ t/m}^2$

και CNiP $C = 4000 \text{ t/m}^2$

Υπάρχει επίσης μεγάλη διαφορά ανάμεσα.

στο 4. Καθορισμός Υποκατάστατα Πλάσιων

4.1 Κατά τον υπολογισμό περιλαμβανόμενου με την μέθοδο Winkler, δίνονται τα παρακάτω μεγέθη του έδαφους, ύψος-πλάτος-πλάτος πλάτους, και το C εδάφους, ο δε υπολογισμός γίνεται από τον πίνακα.

Για τον περιλαμβανόμενου με την στοιχία και το υποκατάστατο πλάτος, έχει αγνωστεί επί τη διαφορετικότητα η ερμηνεία με P . Αλυσίδας πλάτος πλάτους πλάτους Υψών έδαφους και τον πλάτους. Η διαφορά θεωρείται δεδομένη.

Ετσι όπως διακρίνεται πλάτος καθορισμού του εδάφους. Winkler από πλάτος πλάτους και πλάτος πλάτους. Προκύπτει από αυτό από το εδάφους:

$$\text{Είναι } C = \frac{P_0}{f} \quad \text{όπου } P_0 : \text{η μέση τάση εδάφους} \\ f : \text{η κλίση}$$

Αν για ερμηνεία δώσει πλάτος b_0 και μέση τάση P_0

θα είναι

$$f = \frac{P_0}{C} = \frac{b_0 \cdot P_0}{b_0 \cdot C} = \frac{P}{K} \quad \text{όπου } P : \text{από μέση μέση} \\ \text{πλάτος}$$

$$K = C \cdot b_0$$

Αν το πλάτος εδάφους είναι

$$\underline{K = C \cdot b_0}$$

Στα παραδείγματα το C δίνεται έτσι ώστε το K να είναι το ίδιο για κάθε πλάτος (Υ/πλάτος, πλάτος με πλάτος. Στοιχία, περιλαμβανόμενου κατά Winkler).

Π.χ. το P_0 γίνεται με δύο πλάτος b_0 και b_1 να δίδουν τον ίδιο Y , και με δύο C_0 και C_1 να δίδουν το ίδιο K .

Ετσι θεωρούμε ιδανικά με $\delta_{el} = 2.00 \frac{kg}{m^3}$, $C = 3750 \frac{t}{m^2}$

$b_0 = 4.00 \text{ m}$ άρα $K = 15000 \frac{t}{m^2} \quad (N_3) (N_5)$

Στο Ν4.1 με $b = 1.00$ παίρνεται $C_i = 15000 \frac{t}{m^2} \quad (b \cdot C_i = 15.000)$

Στο Ν4.2 " $b = 0.25$ " $C_i = 60.000 \frac{t}{m^2} \quad (b \cdot C_i = 15.000)$

Οι παρατηρήσεις προκύπτουν αρχικά ίσες με τις Ν4.1 με Ν4.2.
(με μικροαλλαγές).

ΣΤΟ ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

Στο 1. Παραδοχές.

— Τα κτίρια γενικά υπολογίζονται με δυνάμεις που προκύπτουν από την τυπική τριγωνική κατανομή των κανονισμών με θέσπιση πάχυνσης των οροφών Υψηλόν.

— Στα κτίρια ΤΥΠΟΣ SPEC 1 (SPEC 1, $C = 4000 \frac{t}{m^2}$, SPEC 1S $\rightarrow C = 250 \frac{t}{m^2}$, SPEC 1F \rightarrow πάχυνση), γίνεται υπολογισμός της ιδιοπερίόδου και της 1^{ης} ιδιομορφίας με χρήση (Πάκτυπα SAP). Το ίδιο γίνεται στα κτίρια SPEC 20 (SPEC 20, SPEC 20S, SPEC 20F).

— Μερικά γίνεται υπολογισμός της Τελευταίας Βάσης με τη δυναμική ιστορία ως εξής:

Και της δυναμικής ανάλυση με χρήση ανάλυσης, η μέγιστη ιδιομορφική εσωκλίση της max τελευταίας βάσης είναι:

$$\underline{Q_{i,max} = M_{ix}^* \cdot S_{ai}} \quad (1)$$

όπου M_{ix}^* η ενεργή ιδιομορφική μάζα για διάτρεση κατά τον άξονα x-x

και S_a η τετραμεύς του γόστρου επιταχύνσαν.

Ηδη είναι

$$M_{ix}^* = \frac{L_{ix}^2}{M_i}$$

όπου M_i η γενικευμένη μάζα για τον ιδιομορφικό i

και $\underline{L_{ix}} = \psi_i^T \underline{m} \cdot \underline{e} = \underline{\sum m_{jx} \cdot \psi_{ij}}$, $\underline{M_i} = \underline{\sum m_j \psi_{ij}^2}$

Στα παραπάνω είναι : i = αριθμός ιδιομορφικός

j = αριθμός ορόφου

m_{jx} = συγκεντρωμένη μάζα ορόφου για διάτρεση κατά x-x.

Συνεπώς, τελικά για $i=1$ και $m_{j=1, \dots, n} = m$

$$Q_{max} = \frac{L^2}{M} \cdot S_a = \frac{m^2 \cdot [\sum \psi_j]^2}{m \cdot \sum \psi_j^2} \cdot S_a$$

ή

$$Q_{max} = \frac{[\sum \psi_j]^2}{\sum \psi_j^2} \cdot S_a \cdot m \quad (2)$$

όπου ψ_j = τετραμεύς της ιδιομορφικής αρ. 1
m = μάζα ορόφου

(Αντ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΙΣΤ. ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ
ΜΕ ΦΑΣΜΑΤΑ ΑΠΟΚΡΙΣΗΣ - ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ,
Σ. Αναγνωστάκης, Καθηγητής
Εργασία ΙΤΣΑΚ 1986)

Στα παραπάνω υιοθέτησε κτίριο με ίσες μάζες και όροφ.

Σαν γάρια σχεδιασμού χρησιμοποιείται αυτό το C.E.B.,
Seismic Design of Concrete Structures

Το έδαφος με $C=4000 \text{ t/m}^2$ θεωρείται έδαφος κατηγορίας
2, C.E.B. § 6.4.2.1

Το έδαφος με $C=125-250 \text{ t/m}^2$ θεωρείται έδαφος κατηγορίας 3.
Κατά CEB § 6.4.4. Θα είναι για τις περιπτώσεις να
υπάρχουν:

$$S_{aT} = I \cdot A \cdot a \cdot \frac{1}{K} \quad \text{έδαφος 1, 2, 3}$$

$$S_{aT} = 0,8 \cdot I \cdot A \cdot a \cdot \frac{1}{K} \quad \text{έδαφος 3 με } A \geq 0,30g$$

$$S_{aT} = I \cdot A \cdot S \cdot a \cdot \left(\frac{T_2}{T} \right)^b \cdot \frac{1}{K}$$

Ισχύει η ακόλουθη τιμή.

Είναι I - συντελεστής συνδυασμών

$$I = 1$$

A - max επιτάχυνση έδαφους

$$A = 0,30g$$

S - συντελεστής απόκρισης
δίνε έδαφους

$$S_2 = 1,2$$

$$S_3 = 1,5$$

K - συντελεστής υπερστροφής

$$K = 3$$

Είναι, όταν υπάρχει έλλειψη εδωικών επιτάχυνση απόκρισης,

$$\text{ήταν} \quad a = 2,50 \quad b = \frac{2}{3} \quad T_2 = 0,40 \text{ sec}$$

Το $K=3$ ίσως είναι σχετικά μερόδιο για να
ελλειψισ δεδομένα.

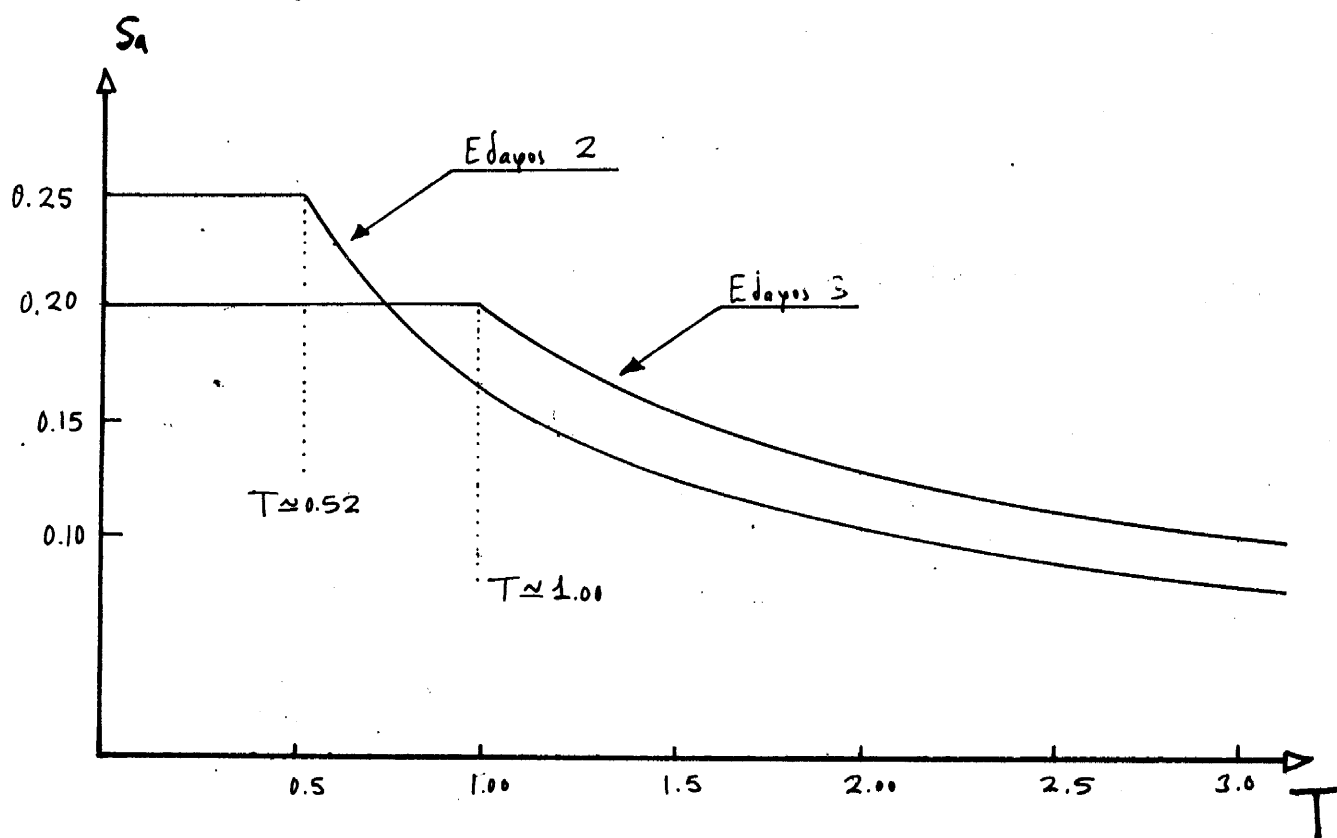
Με βάση τα παραγόμενα προμήντα:

$$S_{aT} = 0.25 \quad \text{Ετάση 2,3}$$

$$S_{aT} = 0.20 \quad \text{Ετάση 3 για } A \geq 0.31g$$

$$S_{aT} = 0.30 (T_s/T)^{2/3} \quad \text{Ετάση 2}$$

$$S_{aT} = 0.375 (T_s/T)^{2/3} \quad \text{Ετάση 3}$$



Φάσμα σχεδιασμού κατά C.E.B.

Τέμνουσα Βάσης για την 1^η ιδιομορφή:

Μάζες ορόφων ίσες

$$m_1 = m_2 = \dots = m$$

$$Q_1 = \frac{[\sum \psi_j]^2}{\sum \psi_j^2} \cdot S_a \cdot m$$

όπου ψ_j : τετρ. 1^η ιδιομορφή ορόγων j

Σαν γάρια σχεδιασμού χρησιμοποιείται αυτό το C.E.B.,
Seismic Design of Concrete Structures

Το έδαφος με $C=4000 \text{ t/m}^2$ θεωρείται έδαφος κατηγορίας 2, C.E.B. § 6.4.2.1

Το έδαφος με $C=125-250 \text{ t/m}^2$ θεωρείται έδαφος κατηγορίας 3.
Κατά CEB § 6.4.4. θα είναι για τις ταχύτητες να
υψίσταται:

$$S_{aT} = I \cdot A \cdot a \cdot \frac{1}{K} \quad \text{έδαφος 1, 2, 3}$$

$$S_{aT} = 0,8 \cdot I \cdot A \cdot a \cdot \frac{1}{K} \quad \text{έδαφος 3 με } A \geq 0,30g$$

$$S_{aT} = I \cdot A \cdot S \cdot a \cdot \left(\frac{T_2}{T}\right)^b \cdot \frac{1}{K}$$

Ισχύει η ακόλουθη τιμή.

Είναι I - συντελεστής συνολοκίνησης

$$I = 1$$

A - max επιτάχυνση έδαφους

$$A = 0,30g$$

S - συντελεστής απόκρισης
δίνε έδαφους

$$S_2 = 1,2$$

$$S_3 = 1,5$$

K - συντελεστής υπερστροφής

$$K = 3$$

Επίσης, όταν υπάρχει έλλειψη εδαφικών στοιχείων απόκρισης,

$$\text{είναι } a = 2,50 \quad b = \frac{2}{3} \quad T_2 = 0,40 \text{ sec}$$

Το $K=3$ ίσως είναι σχετικά μερόδιο για τα
έλληνικά δεδομένα.

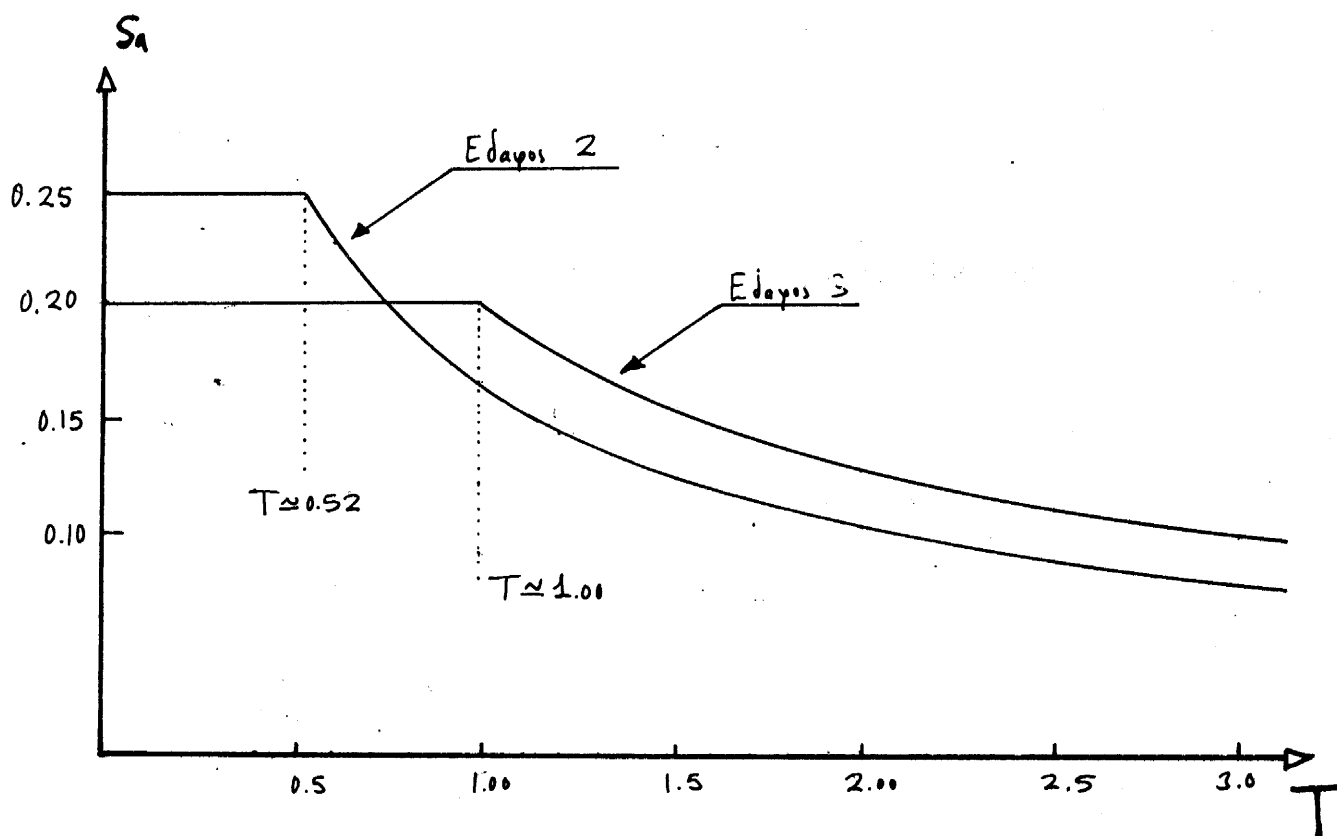
Με βάση τα παραγόμενα αποτελέσματα:

$$S_{aT} = 0.25 \quad \text{Ετάση 2,3}$$

$$S_{aT} = 0.20 \quad \text{Ετάση 3 για } A \geq 0.31g$$

$$S_{aT} = 0.30 (T_s/T)^{2/3} \quad \text{Ετάση 2}$$

$$S_{aT} = 0.375 (T_s/T)^{2/3} \quad \text{Ετάση 3}$$



Φάσμα σχεδιασμού κατά C.E.B.

Τέμνουσα Βάσης για την 1^η ιδιοπερίοδο:

Μάζες ορόφων ίσες

$$m_1 = m_2 = \dots = m$$

$$Q_1 = \frac{[\sum \psi_j]^2}{\sum \psi_j^2} \cdot S_a \cdot m$$

όπου ψ_j : τετρ. 1^{ης} ιδιοπερίοδος ορόφων j

Είναι ήδη γνωστό ότι η τέρνωση βάσης της 1^{ης} ιδιομορφίας είναι με πολύ καλή προσέγγιση η τελική τέρνωση βάσης για συνθήκη κτίρια όπου αυτά που μελετάμε είναι. Σωστά, συγκρίνοντας τις τέρνωσες βάσεις των διαφόρων τύπων μπορείς να έχεις ουσιαστικά συμπεράσματα.

— Έτσι με τα παραδείγματα SPEC1 γίνεται:

- Υπολογισμός τέρνωσης βάσης για πανωμένο στο ορόφι Υπογία Κτίριο (SPEC1F), για έδαφος 2 ή 3.
- Υπολογισμός τέρνωσης βάσης κτίριου επί ελατηρίου Winkler για $C = 4000 \text{ t/m}^2$ (SPEC 1), Έδαφος 2.
- Υπολογισμός τέρνωσης βάσης για κτίριο σε ελατήριο με $C = 250 \text{ t/m}^2$ (SPEC 1S), Έδαφος 3.

Το ίδιο γίνεται με τα παραδείγματα SPEC20.

— Ακόμα με βάση τη σύγκριση των τέρνωσών βάσης σχηματίζεται νέα ομάδα δομών, τριγωνικής κατανομής όπου είναι προφανές από τη ιδιομορφία, αλλά με γορτία καί στο ορόφι Υπογία.

— Εντελύνεται -2- έλεγχος:

- Ο έλεγχος COMP1, όπου ελέγχεται με τη νέα γορτία ο τύπος ΤΥΠΟΣ1S. Σύγκριση με κανονική γόρτιση. (Τριγωνική κατανομή με πίεση σε ορόφι Υπογία).
- Ο έλεγχος COMP20, όπου ελέγχεται με τη νέα γορτία ο ΤΥΠΟΣ20S και συγκρίνεται με την κανονική γόρτιση.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

SIMPLY SUPPORTED BEAM UNDER TWO FORCES LOAD

EM

L=1

TS

Y=0 Z=0 X=0
Y=2.5 Z=0
Y=3.5 Z=0
Y=6 Z=0

RAINTS

1 R=1,0,0,0,1,1
R=1,1,1,0,1,1
R=1,0,1,0,1,1

E

I=0.0052083 A=.25 E=2100000
2 G=2,1,1,1 M=1 LP=3

S

F=0,0,5
F=0,0,5

P SIMPLY SUPPORTED BEAM UNDER TWO FORCES LOAD

30 V84.04

** JOINT DISPLACEMENTS **

D CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

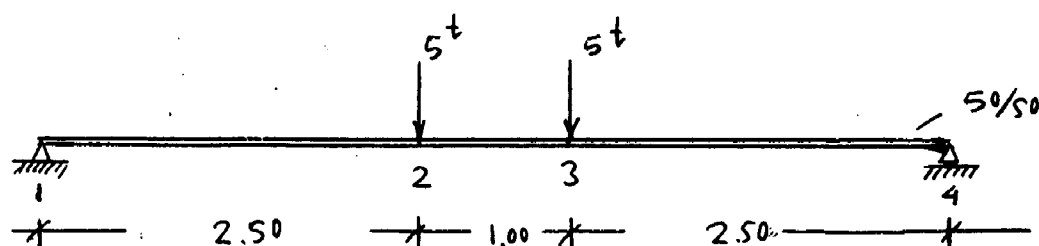
INT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.0000E+00	.0000E+00	.2000E-02
2	.0000E+00	.3810E-02	.5714E-03
3	.0000E+00	.3810E-02	-.5714E-03
4	.0000E+00	.0000E+00	-.2000E-02

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

D CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

NT	F(Z)	M(X)
1	-5.0000	.0000
2	5.0000	.0000
3	5.0000	.0000
4	-5.0000	.0000

AL -.4263E-13 .2185E-13



OASP SIMPLY SUPPORTED BEAM, FIN. ELEMENTS, TWO FORCES
SYSTEM



N=16 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
4	Y=2.5	Z=0	G=1,4,1	
5	Y=3.5	Z=0		
8	Y=6	Z=0	G=5,8,1	
9	Y=0	Z=.5		
12	Y=2.5	Z=.5	G=9,12,1	
13	Y=3.5	Z=.5		
16	Y=6	Z=.5	G=13,16,1	F=1,7,1,1,8

RESTRAINTS

1,16,1	R=1,0,0,1,1,1
1	R=1,1,1,1,1,1
8	R=1,0,1,1,1,1

QUAD

NM=1

1	E=2100000	U=.15					
1	JQ=1, 2,	9,	10	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=7,1

LOADS

12	F=0,0,2.5
13	F=0,0,2.5
4	F=0,0,2.5
5	F=0,0,2.5

OASP SIMPLY SUPPORTED BEAM, FIN. ELEMENTS, TWO FORCES
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

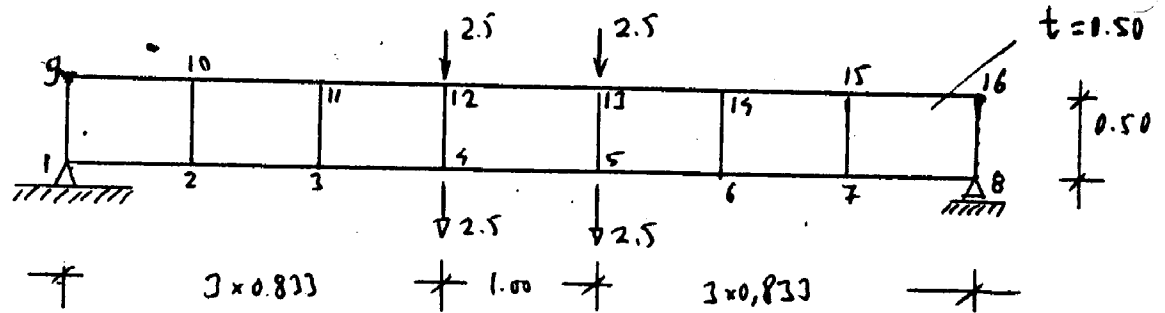
JOINT	U(Y)	U(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00
2	-.3924E-04	.1586E-02
3	-.1555E-03	.2909E-02
4	-.3495E-03	.3716E-02
5	-.6287E-03	.3716E-02
6	-.8227E-03	.2909E-02
7	-.9390E-03	.1586E-02
8	-.9782E-03	.0000E+00
9	-.9775E-03	.4892E-05
10	-.9392E-03	.1585E-02
11	-.8227E-03	.2910E-02
12	-.6288E-03	.3716E-02
13	-.3495E-03	.3716E-02
14	-.1555E-03	.2910E-02
15	-.3905E-04	.1585E-02
16	-.7143E-06	.4892E-05

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Y)	F(Z)
1	.0000	-5.0000

2	.0000	.0000
3	.0000	.0000
4	.0000	2.5000
5	.0000	2.5000
6	.0000	.0000
7	.0000	.0000
8	.0000	-5.0000
9	.0000	.0000
10	.0000	.0000
11	.0000	.0000
12	.0000	2.5000
13	.0000	2.5000
14	.0000	.0000
15	.0000	.0000
16	.0000	.0000
TOTAL		.4108E-12 .1395E-11



$\sum x. 1a.$

26 79
ΟΑΣΠ - ΑΜΦΙΠΑΚΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΥΝΑΜΗ

SYSTEM

N=4 L=1

JOINTS

1 Y=0 Z=0 X=0
2 Y=0 Z=2.70
3 Y=5.5 Z=0
4 Y=5.5 Z=2.7

:

RESTRAINTS

1,4,1 R=1,0,0,0,1,1
1,3,2 R=1,1,1,1,1,1

:

FRAME

NM=2

1 I=0.009 A=.3 E=2100000
2 I=0.0052083 A=.25 E=2100000

C COLUMNS

1,1,2 G=1,1,2,2 M=2 LP=3

C BEAMS

3,2,4 M=1

:

LOADS

2 F=0,10,0

:

ΟΑΣΠ - ΑΜΦΙΠΑΚΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΔΥΝΑΜΗ

SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
2	.1145E-02	.1053E-04	-.2852E-03
3	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
4	.1102E-02	-.1053E-04	-.2684E-03

R E A C T I O N S A N D A P P L I E D F O R C E S

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Y)	F(Z)	M(X)
1	-5.0680	-2.0468	7.9971
2	10.0000	.0000	.0000
3	-4.9320	2.0468	7.7456
4	.0000	.0000	.0000

TOTAL .5392E-14 .5128E-16 .1574E+02

ΟΑΣΠ - ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΑΜΦΙΠΑΚΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΜΕ ΠΕΠ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ
SYSTEM

Π2

N=48 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0
6	Y=0	Z=3	G=1,6,1
7	Y=,5	Z=0	
37	Y=5,5	Z=0	G=7,37,6
43	Y=6	Z=0	F=1,7,5,6,1

RESTRAINTS

1,48,1	R=1,0,0,1,1,1
1,7,6	R=1,1,1,1,1,1
37,43,6	R=1,1,1,1,1,1
13,16,1	R=1,1,1,1,1,1
19,22,1	R=1,1,1,1,1,1
25,27,1	R=1,1,1,1,1,1
31,34,1	R=1,1,1,1,1,1

QUAD

NM=1

1	E=2100000	U=.15					
1	JQ=1, 7,	2,	8	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,5
6	JQ=11, 17,	12,	18	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=5,1
11	JQ=37, 43,	38,	44	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,5

LOADS

6	F=0,5
5	F=0,5

ΟΑΣΠ - ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΑΜΦΙΠΑΚΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΜΕ ΠΕΠ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)
1	.0000E+00	.0000E+00
2	.1097E-03	.8266E-04
3	.3622E-03	.1246E-03
4	.6621E-03	.1259E-03
5	.9036E-03	.8587E-04
6	.1067E-02	.6879E-04
7	.0000E+00	.0000E+00
8	.1092E-03	-.7758E-04
9	.3624E-03	-.1145E-03
10	.6597E-03	-.1104E-03
11	.9111E-03	-.6635E-04
12	.1044E-02	-.5554E-04
13	.0000E+00	.0000E+00
14	.0000E+00	.0000E+00
15	.0000E+00	.0000E+00
16	.0000E+00	.0000E+00
17	.9722E-03	-.1567E-03
18	.9653E-03	-.1587E-03
19	.0000E+00	.0000E+00
20	.0000E+00	.0000E+00
21	.0000E+00	.0000E+00
22	.0000E+00	.0000E+00
23	.9999E-03	-.7991E-04

$$f = \frac{1}{2} \cdot (u_{y5} + u_{y6}) = \underline{9.853 \cdot 10^{-4}}$$

$$\varphi = \frac{1}{2} \cdot \left[\frac{u_{z12} - u_{z6}}{0.5} + \frac{u_{y5} - u_{y6}}{0.6} \right] =$$

$$= \underline{-2.605 \cdot 10^{-4}}$$

24	.9223E-03	-.7832E-04
25	.0000E+00	.0000E+00
26	.0000E+00	.0000E+00
27	.0000E+00	.0000E+00
28	.0000E+00	.0000E+00
29	.9929E-03	.5977E-04
30	.9137E-03	.5960E-04
31	.0000E+00	.0000E+00
32	.0000E+00	.0000E+00
33	.0000E+00	.0000E+00
34	.0000E+00	.0000E+00
35	.9510E-03	.1418E-03
36	.9394E-03	.1451E-03
37	.0000E+00	.0000E+00
38	.1055E-03	.7482E-04
39	.3499E-03	.1100E-03
40	.6346E-03	.1052E-03
41	.8758E-03	.6165E-04
42	.1001E-02	.5232E-04
43	.0000E+00	.0000E+00
44	.1061E-03	-.7991E-04
45	.3494E-03	-.1201E-03
46	.6379E-03	-.1208E-03
47	.8648E-03	-.8081E-04
48	.1013E-02	-.6281E-04

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD CONDITION 1 = FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Y)	F(Z)
1	-2.6215	-16.1053
2	.0000	.0000
3	.0000	.0000
4	.0000	.0000
5	5.0000	.0000
6	5.0000	.0000
7	-2.4420	13.8776
8	.0000	.0000
9	.0000	.0000
10	.0000	.0000
11	.0000	.0000
12	.0000	.0000
13	.0000	.0000
14	.0000	.0000
15	.0000	.0000
16	.0000	.0000
17	.0000	.0000
18	.0000	.0000
19	.0000	.0000
20	.0000	.0000
21	.0000	.0000
22	.0000	.0000
23	.0000	.0000
24	.0000	.0000
25	.0000	.0000
26	.0000	.0000
27	.0000	.0000
28	.0000	.0000
29	.0000	.0000
30	.0000	.0000

31	.0000	.0000
32	.0000	.0000
33	.0000	.0000
34	.0000	.0000
35	.0000	.0000
36	.0000	.0000
37	-2.3907	-13.3902
38	.0000	.0000
39	.0000	.0000
40	.0000	.0000
41	.0000	.0000
42	.0000	.0000
43	-2.5457	15.6178
44	.0000	.0000
45	.0000	.0000
46	.0000	.0000
47	.0000	.0000
48	.0000	.0000

TOTAL -.2139E-12 -.1052E-12

ΟΑΣΠ - ΠΕΔΙΟΔΟΔΟΣ ΜΕ ΠΕΠ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ
SYSTEM

N=54 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0
6	Y=0	Z=4	
13	Y=1	Z=0	
18	Y=1	Z=4	Q=1,6,13,18,1,6
37	Y=5	Z=0	
42	Y=5	Z=4	Q=13,18,37,42,1,6
49	Y=6	Z=0	
54	Y=6	Z=4	Q=37,42,49,54,1,6

RESTRAINTS

1,54,1	R=1,0,0,1,1,1
1	R=1,1,0,1,1,1

SPRINGS

1	K=0,0,3750,0,0,0
49	K=0,0,3750,0,0,0
19,31,6	K=0,0,15000,0,0,0
7	K=0,0,7500,0,0,0
43	K=0,0,7500,0,0,0
13	K=0,0,11250,0,0,0
37	K=0,0,11250,0,0,0

QUAD

NM=1

1	E=2100000	U=.15					
1	JQ=1, 7,	2,	8	M=1	ETYPE=1	TH=.25	G=2,5
2	JQ=13, 19,	14,	20	M=1	ETYPE=1	TH=.25	G=4,5
3	JQ=37, 43,	38,	44	M=1	ETYPE=1	TH=.25	G=2,5

LOADS

6	F=0,20,102.5	L=1
12	F=0,0,-57.5	L=1
48	F=0,0,57.5	L=1
54	F=0,20,-102.5	L=1

ΟΑΣΠ - ΠΕΔΙΟΔΟΔΟΣ ΜΕ ΠΕΠ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)
1	.0000E+00	.5382E-02
2	.1743E-02	.5437E-02
3	.3225E-02	.5491E-02
4	.4730E-02	.5603E-02
5	.6180E-02	.5781E-02
6	.8377E-02	.6527E-02
7	.1304E-03	.4358E-02
8	.1711E-02	.4456E-02
9	.3224E-02	.4557E-02
10	.4706E-02	.4648E-02
11	.6234E-02	.4779E-02
12	.8170E-02	.4585E-02

13	.2172E-03	.3439E-02
14	.1708E-02	.3520E-02
15	.3215E-02	.3607E-02
16	.4706E-02	.3671E-02
17	.6301E-02	.3645E-02
18	.7975E-02	.3666E-02
19	.3190E-03	.1691E-02
20	.1739E-02	.1722E-02
21	.3219E-02	.1754E-02
22	.4744E-02	.1763E-02
23	.6290E-02	.1766E-02
24	.7788E-02	.1766E-02
25	.3711E-03	-.2702E-04
26	.1774E-02	-.3095E-04
27	.3240E-02	-.3135E-04
28	.4751E-02	-.2845E-04
29	.6267E-02	-.2538E-04
30	.7731E-02	-.2326E-04
31	.3999E-03	-.1737E-02
32	.1795E-02	-.1775E-02
33	.3241E-02	-.1803E-02
34	.4744E-02	-.1804E-02
35	.6277E-02	-.1801E-02
36	.7760E-02	-.1798E-02
37	.4165E-03	-.3444E-02
38	.1810E-02	-.3529E-02
39	.3242E-02	-.3606E-02
40	.4703E-02	-.3667E-02
41	.6281E-02	-.3643E-02
42	.7932E-02	-.3664E-02
43	.4251E-03	-.4311E-02
44	.1818E-02	-.4410E-02
45	.3247E-02	-.4511E-02
46	.4703E-02	-.4620E-02
47	.6211E-02	-.4757E-02
48	.8125E-02	-.4565E-02
49	.4362E-03	-.5167E-02
50	.1829E-02	-.5292E-02
51	.3254E-02	-.5418E-02
52	.4728E-02	-.5554E-02
53	.6157E-02	-.5743E-02
54	.8332E-02	-.6491E-02

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Y)	F(Z)
1	-40.0000	-20.1819
2	.0000	.0000
3	.0000	.0000
4	.0000	.0000
5	.0000	.0000
6	20.0000	102.5000
7	.0000	-32.6815
8	.0000	.0000
9	.0000	.0000
10	.0000	.0000
11	.0000	.0000
12	.0000	-57.5000
13	.0000	-38.6900

14	.0000	.0000
15	.0000	.0000
16	.0000	.0000
17	.0000	.0000
18	.0000	.0000
19	.0000	-25.3626
20	.0000	.0000
21	.0000	.0000
22	.0000	.0000
23	.0000	.0000
24	.0000	.0000
25	.0000	.4053
26	.0000	.0000
27	.0000	.0000
28	.0000	.0000
29	.0000	.0000
30	.0000	.0000
31	.0000	26.0544
32	.0000	.0000
33	.0000	.0000
34	.0000	.0000
35	.0000	.0000
36	.0000	.0000
37	.0000	38.7498
38	.0000	.0000
39	.0000	.0000
40	.0000	.0000
41	.0000	.0000
42	.0000	.0000
43	.0000	32.3310
44	.0000	.0000
45	.0000	.0000
46	.0000	.0000
47	.0000	.0000
48	.0000	57.5000
49	.0000	19.3754
50	.0000	.0000
51	.0000	.0000
52	.0000	.0000
53	.0000	.0000
54	20.0000	-102.5000

TOTAL .1691E-11 -.4405E-12

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟ "BAUMECHANIK UND STATIK"

FOUNDATION BEAM 25/400

ΦΥΛΛΟ:
ΣΕΛΙΔΑ: 1

ΕΣΧΑΡΑ ΔΟΚΩΝ ΕΠΙ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΟΜΒΩΝ : 4
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΟΚΩΝ : 3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΥΠΩΝ ΔΟΚΩΝ : 1

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΚΟΜΒΩΝ

ΚΟΜΒΟΙ	X-COORD.	Y-COORD.
1	0.0000	0.0000
2	0.2500	0.0000
3	5.7500	0.0000
4	6.0000	0.0000

ΤΥΠΟΙ ΔΟΚΩΝ

ΤΥΠΟΣ	E-MODUL	G-MODUL	B	D	ΕΔΑΦΟΣ
1	2.1000E+06	8.4000E+05	0.250	4.000	6.0000E+04

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΔΟΚΩΝ

ΔΟΚΟΣ	ΚΟΜΒΟΙ (I-J)	ΤΥΠΟΣ
1	1 - 2	1
2	2 - 3	1
3	3 - 4	1

ΦΟΡΤΙΑ ΚΟΜΒΩΝ ΓΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗ 1

ΚΟΜΒΟΙ	PZ	MX	MY
2	-45.0000	0.0000	80.0000
3	45.0000	0.0000	80.0000

ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΚΟΜΒΩΝ

ΚΟΜΒΟΣ	ΒΥΘΙΣΗ	X-ROTATION	Y-ROTATION
1	-0.0045	0.0000	0.0015
2	-0.0041	0.0000	0.0015
3	0.0042	0.0000	0.0015
4	0.0046	0.0000	0.0015

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΟΜΒΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟ "BAUMECHANIK UND STATIK"

FOUNDATION BEAM 25/400

ΦΥΛΛΟ:

ΣΕΛΙΔΑ: 2

ΔΟΚΟΣ	ΚΟΜΒΟΣ	ΡΟΠΗ ΚΑΜΨΗΣ	ΤΕΜΝΟΥΣΑ	ΡΟΠΗ ΣΤΡΕΨΗΣ
1	1	0.0781	-0.0313	0.0000
	2	-5.5938	-16.1250	0.0000
2	2	74.5294	29.4514	0.0000
	3	-74.5432	30.0859	0.0000
3	3	5.2383	-14.5000	0.0000
	4	0.1953	1.4063	0.0000

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟ "BAUMECHANIK UND STATIK"
FOUNDATION BEAM 100/252
ΦΥΛΛΟ:
ΣΕΛΙΔΑ: 1

ΕΣΧΑΡΑ ΔΟΚΩΝ ΕΠΙ ΕΛΑΣΤΙΚΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΟΜΒΩΝ : 4
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΟΚΩΝ : 3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΥΠΩΝ ΔΟΚΩΝ : 1

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ ΚΟΜΒΩΝ

ΚΟΜΒΟΙ	X-COORD.	Y-COORD.
1	0.0000	0.0000
2	0.2500	0.0000
3	5.7500	0.0000
4	6.0000	0.0000

ΤΥΠΟΙ ΔΟΚΩΝ

ΤΥΠΟΣ	E-MODUL	G-MODUL	ρ	D	ΕΔΑΦΟΣ
1	2.1000E+06	8.4000E+05	1.000	2.520	1.5000E+04

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΔΟΚΩΝ

ΔΟΚΟΣ	ΚΟΜΒΟΙ (I-J)	ΤΥΠΟΣ
1	1 - 2	1
2	2 - 3	1
3	3 - 4	1

ΦΟΡΤΙΑ ΚΟΜΒΩΝ ΓΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗ 1

ΚΟΜΒΟΙ	PZ	MX	MY
2	-45.0000	0.0000	80.0000
3	45.0000	0.0000	80.0000

ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ ΚΟΜΒΩΝ

ΚΟΜΒΟΣ	ΒΥΘΙΣΗ	X-ROTATION	Y-ROTATION
1	-0.0047	0.0000	0.0016

2	-0.0043	0.0000	0.0016
3	0.0043	0.0000	0.0016
4	0.0047	0.0000	0.0016

ΕΝΤΑΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΟΜΒΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟ "BAUMECHANIK UND STATIK"

FOUNDATION BEAM 100/252

ΦΥΛΛΟ:

ΣΕΛΙΔΑ: 2

ΔΟΚΟΣ	ΚΟΜΒΟΣ	ΡΟΠΗ ΚΑΜΨΗΣ	ΤΕΜΝΟΥΣΑ	ΡΟΠΗ ΣΤΡΕΨΗΣ
1	1	0.1523	-0.5000	0.0000
	2	0.2734	-16.6563	0.0000
2	2	80.3771	29.0824	0.0000
	3	-80.6201	29.4075	0.0000
3	3	-0.6563	-15.8125	0.0000
	4	-0.1172	1.0313	0.0000

ΟΑΣΠ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΕΔΙΟΔΟΔΟΥ ΕΠΙ ΕΛ. ΕΔΑΦΟΥΣ
SYSTEM

N=9 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0
7	Y=6	Z=0	G=1,7,1
8	Y=0	Z=4	
9	Y=6	Z=4	

RESTRAINTS

1,9,1	R=1,0,0,0,1,1
1	R=1,1,0,0,1,1

SPRINGS

2,6,1	K=0,0,15000,0,0,0
1,7,6	K=0,0,7500,0,0,0

FRAME

NM=3

1	I=.13	A=.50	E=2100000		
2	I=.13	A=.30	E=2100000		
3	I=.00001	A=.50	E=2100000		
1,1,2		G=5,1,1,1	M=1	LP=3	
7,1,8		G=1,1,6,1	M=2		
9,8,9			M=3		

LOADS

8	F=0,20,45,-40	L=1
9	F=0,20,-45,-40	L=1

ΟΑΣΠ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΕΔΙΟΔΟΔΟΥ ΕΠΙ ΕΛ. ΕΔΑΦΟΥΣ
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.005703	-.002490
2	.000019	.003435	-.002043
3	.000038	.001587	-.001683
4	.000056	-.000005	-.001546
5	.000075	-.001594	-.001677
6	.000094	-.003433	-.002032
7	.000113	-.005685	-.002472
8	.012714	.005989	-.003669
9	.012716	-.005971	-.003637

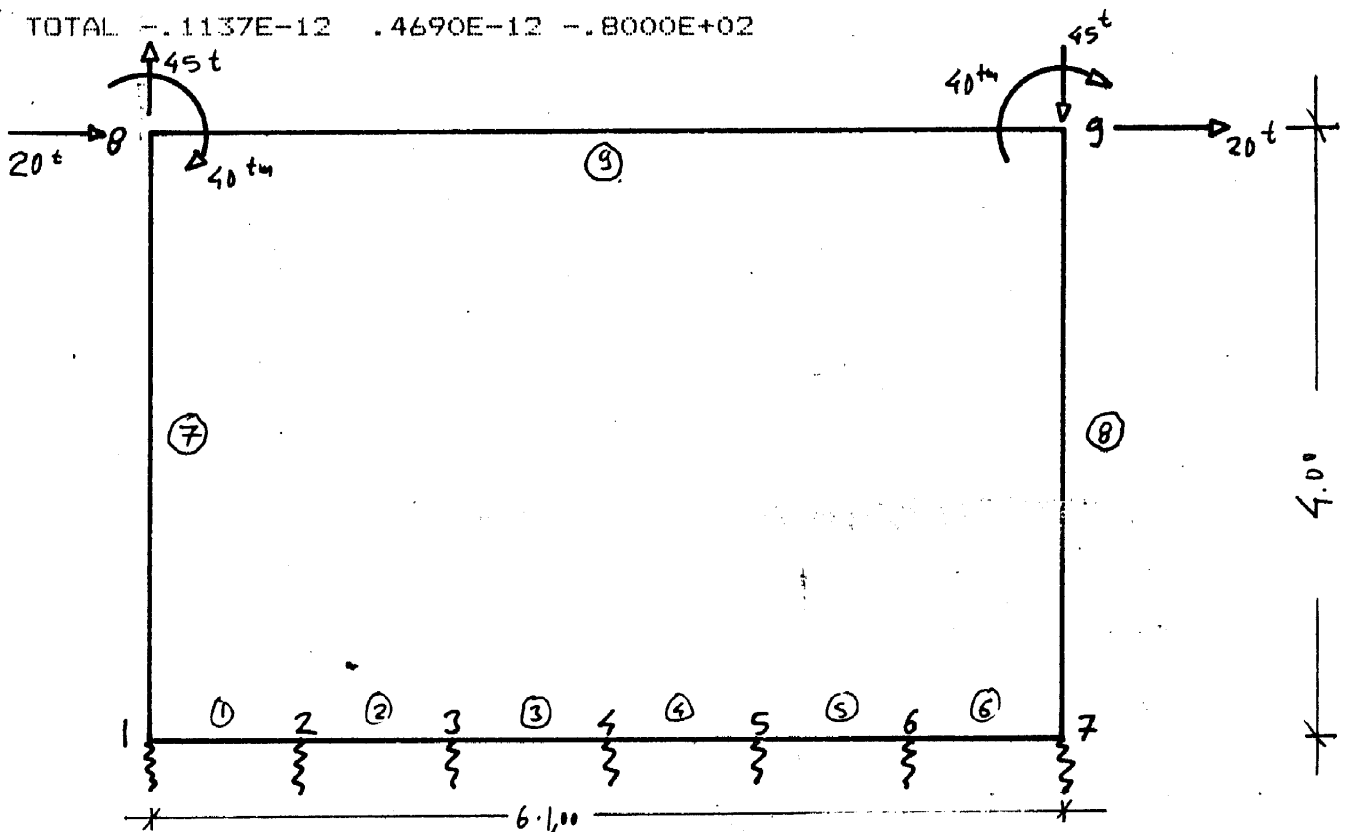
REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Y)	F(Z)	M(X)
1	-40.0000	-42.7719	.0000
2	.0000	-51.5293	.0000
3	.0000	-23.8096	.0000
4	.0000	.0697	.0000

5	.0000	23.9063	.0000.
6	.0000	51.4944	.0000
7	.0000	42.6403	.0000
8	20.0000	45.0000	-40.0000
9	20.0000	-45.0000	-40.0000

TOTAL -.1137E-12 .4690E-12 -.8000E+02



Σχ. 5 Υ/Π Υποατάστατο Πλαίσιο

Σχηματισμός Πλαίσιου

Μέλη ① ... ⑥ : $F = 0.5 \cdot F_0$

$$I = 0.13 \div 0.15 \cdot I_0 \quad (\text{εδώ } 0.13)$$

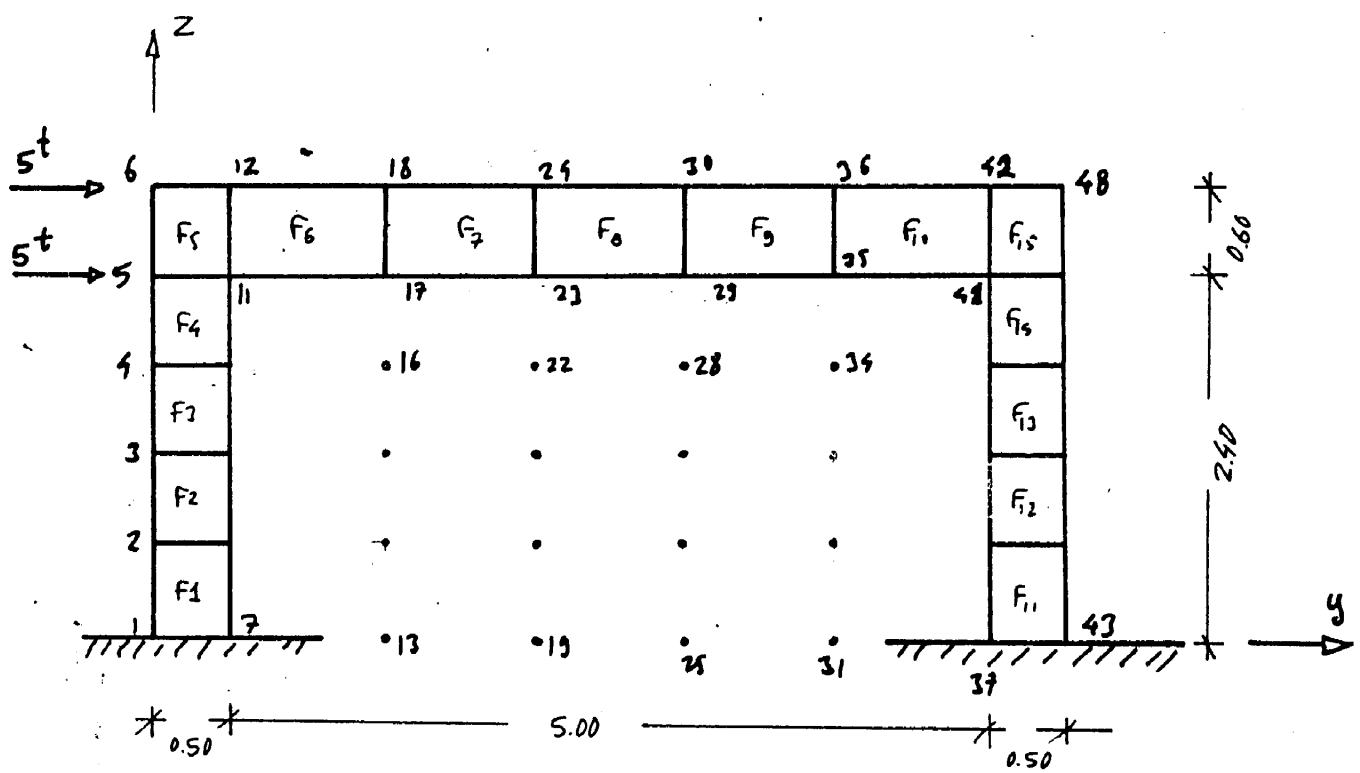
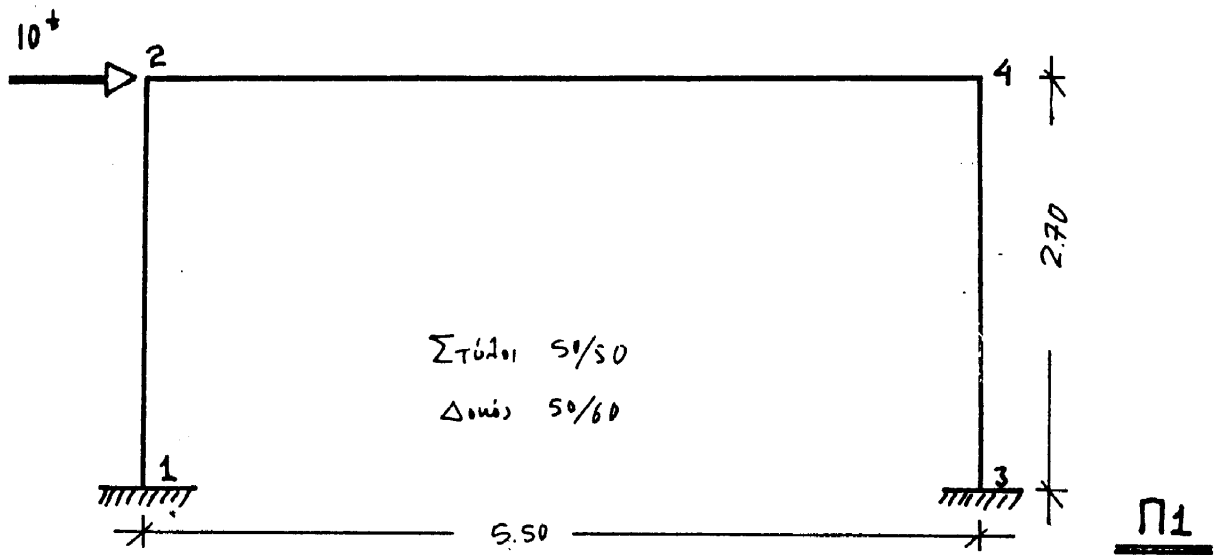
Μέλη ⑦, ⑧ : $F = 0.30 \cdot F_0$

$$I = 0.13 \div 0.15 \cdot I_0 \quad (\text{εδώ } 0.13)$$

Μέλος ⑨ : $F = 0.5 \cdot F_0$

$$I = \min (0.00001 \text{ m}^4, \text{ αντίστοιχά cc } 10 \times 10 \text{ cm})$$

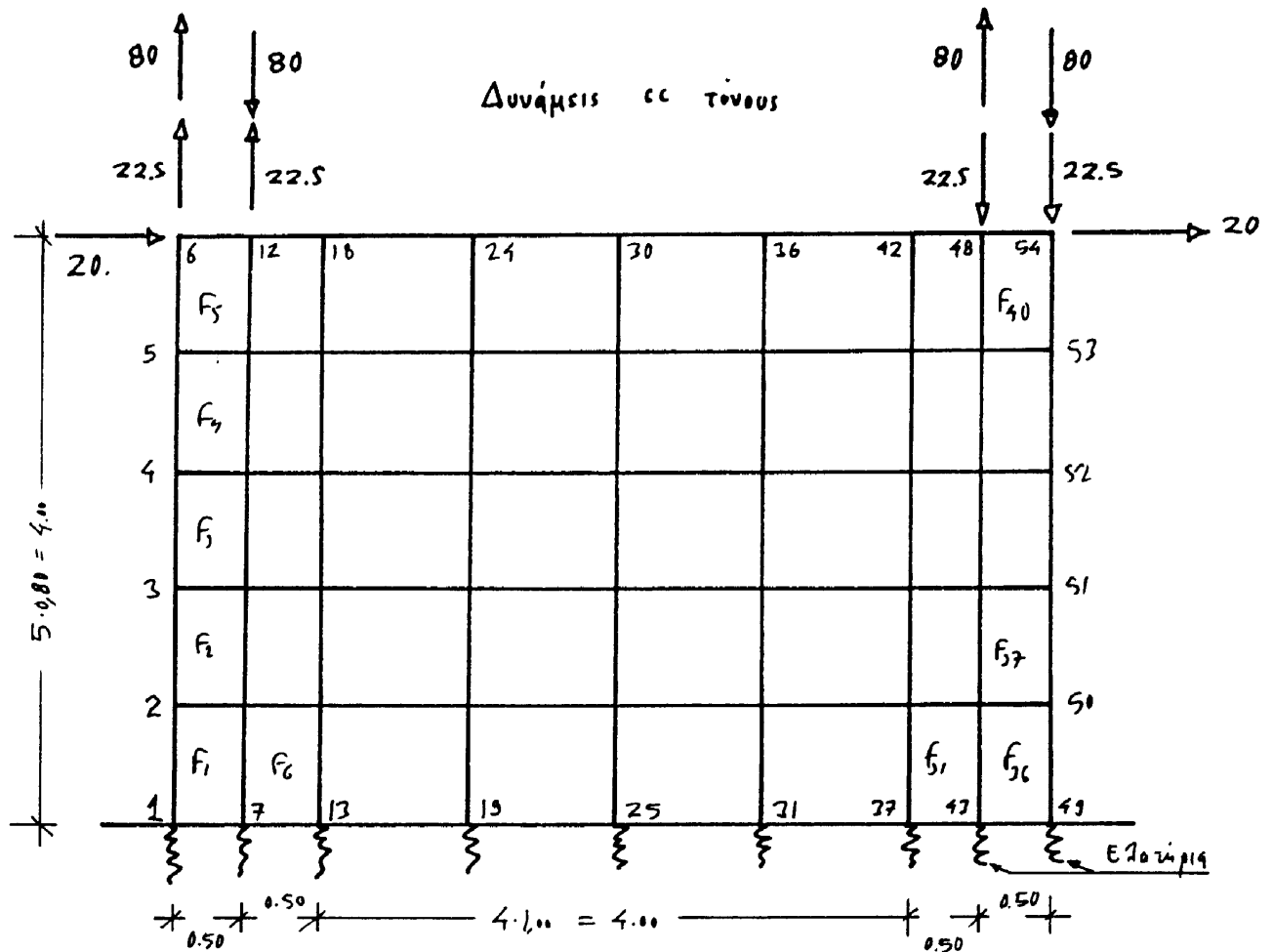
$$\left. \begin{array}{l} \text{Είναι } F_0 = 4 \cdot 0.25 = 1.00 \text{ m}^2 \\ I_0 = \frac{1}{12} \cdot 0.25 \cdot 1^3 = 1.333 \text{ m}^4 \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Στοιχεία ms διατομής} \\ 25 \times 400 \text{ mm } \Pi 3 \end{array}$$



$F_1 \dots F_{15}$: ΠΛ. Στοιχεία $t = 0.50 \text{ m}$

-2- Βελονι ελευθερίας ανι κόμβο.

Αξονες Z κατακόρυφοι
 y οριζόντιοι



Σχ.3

 $F_1 \dots F_{40}$: Πση. Στοιχεία $t = 0.25 \text{ m}$

Άξονες y-z (οριζ. - κατακόρυφος)

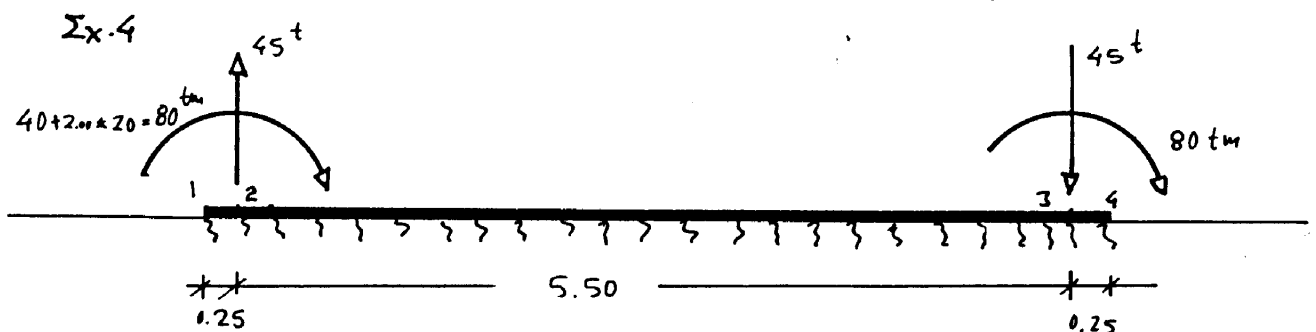
Π3

Ισοδύναμη επί δύναμης $\pm 80^t$: $M_{15} = 80 \cdot 0.5 = 40 \text{ tm}$

Το σύστημα δυνάμεων που φορτίζει τους γόφους στα Π3, Π4 είναι οι αντιδράσεις κυκλικής γόφωσης $Q_{\alpha} = 40 \text{ t}$, σημειακής κατανομής, σε διάστημα ολίσθησης ύψους $4 \cdot 3.01 = 12.04 \text{ μέτρων}$

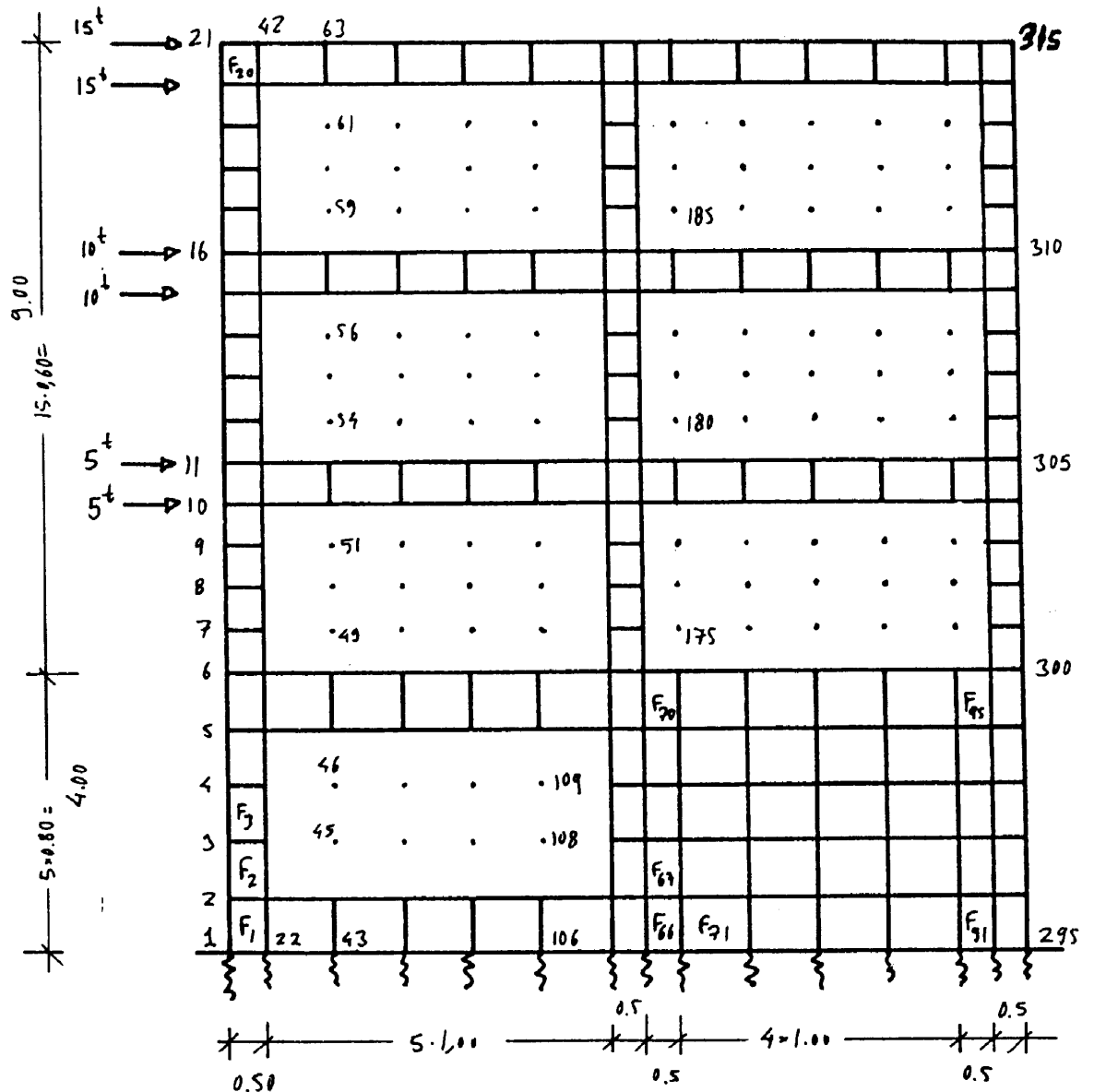
Πεδίο δυνάμεων "Winkler" (Μοντέλο ΑΒΡΑΜΙΔΗ)

Π4



4 δυνάμεις $F_y = 20^t$ ανατίθενται επί Κ.Β. της "δυνάμ" δίνοντας $M' = 2.0 \cdot 20 = 40 \text{ tm}$

Τελική Ραχή: $M = M_{15} + M' = 40 + 40 = 80 \text{ tm}$



Πεπ. Στοιχεία : $F_{66} \dots F_{95} : t = 0.25 \text{ m}$ | Βαθμοί ενωθέρια
 Λοιπά : $t = 0.50 \text{ m}$ | -2- ανά ύψος

Στήριξη επί ελατηρίων

Π6

Ελατήρια

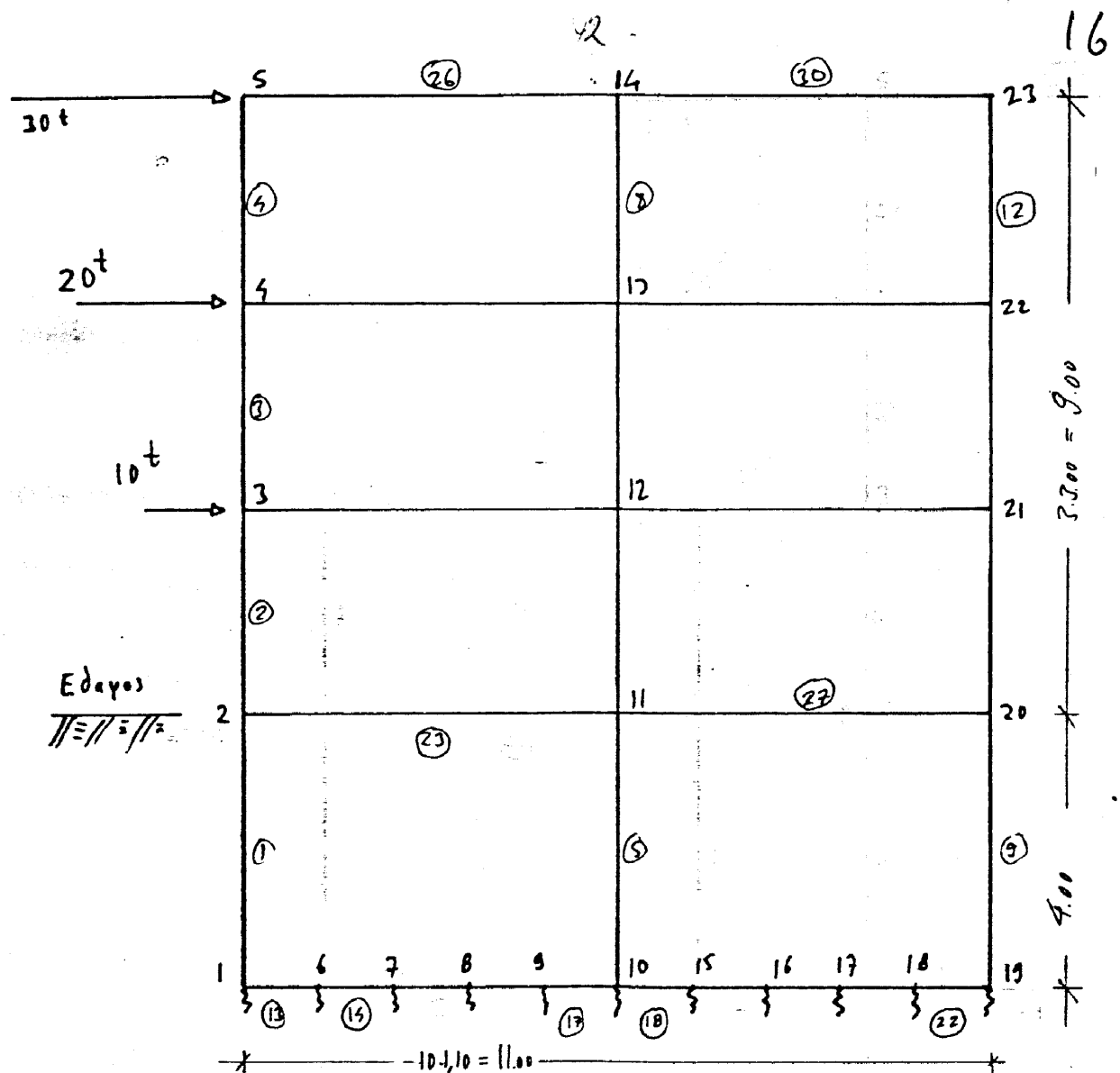
$$K = C \cdot 4.00 = 16.000 \text{ t/m}^2$$

Π7

~

$$K = C' \cdot 4.00 = 4000 \text{ t/m}^2$$

$$C' = \frac{1}{4} \cdot C$$



Σχ. 7

Υ/Π Υποκατάστατο Πλαίσιο (του Π6)

Το τοίχωμα υπογείου αντικαθίσταται με
την υποκατάστατο δομή του Π5

Π8

Στήριξη επί ελαττωμένων

Δομοί: Ανωδομής $d=60$ $b_i=50$

Σώμα 50/50

~ Θερμομόνωση $d=80$ $b_i=50$

~ Ορ. Υπογίων $d=80$ $b_i=50$ $b_o=50$

Π9

Όμοιο με το παλαιό αλλά

πασπαρώνει στα ύψη τα εδάφη: Κίβη 2, 11, 20

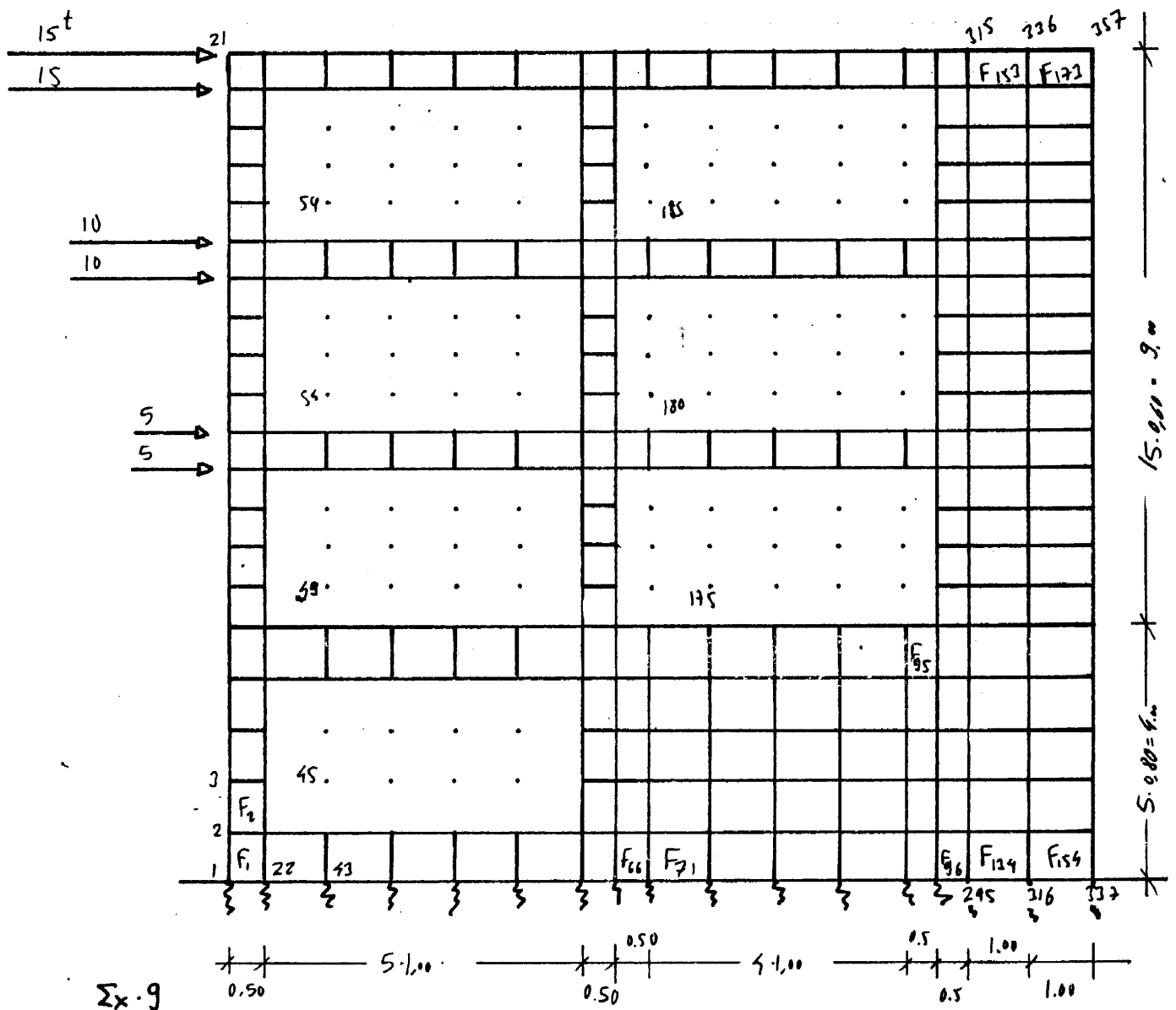

$$\left. \begin{array}{l} F_{21} \dots F_{45} \\ F_{66} \dots F_{90} \end{array} \right\} t = 0.25 \text{ m}$$
$$f_{66} \dots f_{90}$$

Λοιπά : $t = 0.50 \text{ m}$

ΠΙΟ

III

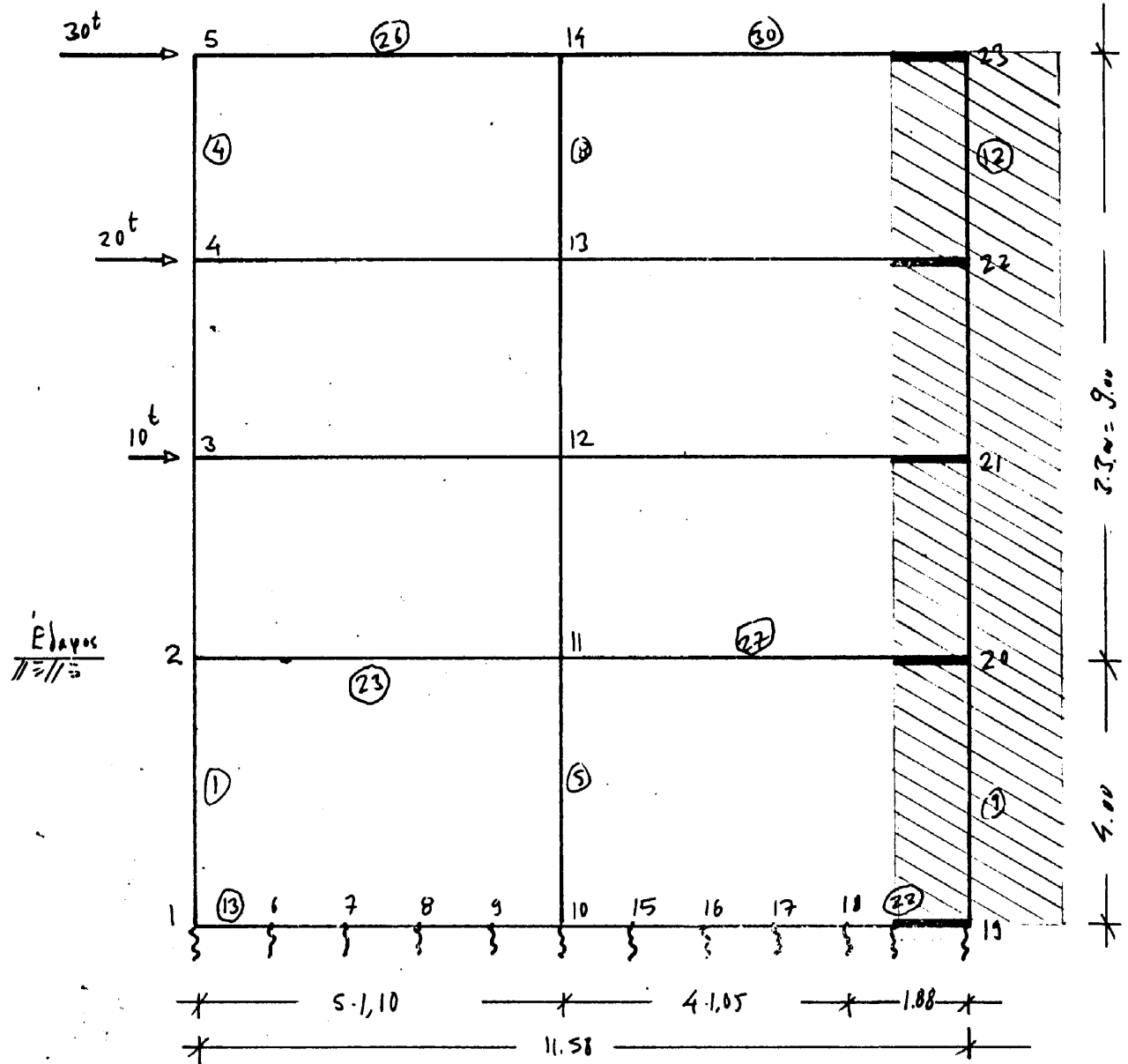
Πάντως στους κόμβους βάζεις.



Περ. Στοιχεία: $F_{66} \dots F_{95}$
 $F_{124} \dots F_{172}$ } $t = 0.25 \text{ m}$
 Λοιπά : $t = 0.50 \text{ m}$

Στοιχεία επί ελαττώσεων

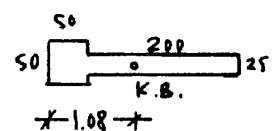
Π13



$\Sigma x \cdot 10$

Στόλη 50/50

Δοκοί Αυτοδομής $d = 60$
 $b_i = 50$



Διατομή τοίχου

Δοκοί Θερμολωσής - Θερμής Υπογίων

$d = 80$
 $b_i = 50$

Τοίχωμα Υπογίων $t = 25$

Π14

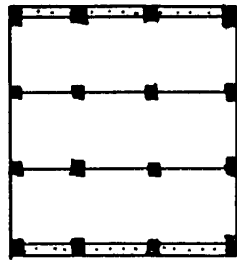
Υ/Π του Π13

Π15 ως το Π14 με λήτωση σταί κόρνις 2-11-20

Π16 " " " " " " " " 1-19

Όνομα/Αριθμός	Ομάδα	Ποσ. Τονν. Υαλίνης	G = 4000 $\frac{t}{m}$	G = 2500 $\frac{t}{m}$	Πάνωθεν	Παρατηρήσεις
3/3	I	100 %	ΤΥΠΟΣ 2	S. ΤΥΠΟΣ 1	F. ΤΥΠΟΣ 1	Πλαίσιο χωρίς τσιχιά
		67	" 2	" 2		αυτοδότης
		33	" 3	" 3		
	II	100	4	4	F. ΤΥΠΟΣ 4	Πλαίσιο με αυτί 1-
		67	5	5		τοίχιο στις δύο πλευρές
		33	6	6		περιμετρικά (αυτοδότης)
	III	100	7	7	F. ΤΥΠΟΣ 7	Πλαίσιο με τσιχιά
		67	8	8		αυτοδότης μόνο
		33	9	9		σε συσχετισμό πλαίσια
	IV	100	1Y	1Y	F. ΤΥΠΟΣ 1Y	Όπως ομάδα I
		67	2Y	2Y		αλλά h ₁₂ = 6.00
		33	3Y	3Y		
	V	100	4Y	4Y	F. ΤΥΠΟΣ 4Y	Όπως ομάδα II
		67	5Y	5Y		αλλά h ₁₂ = 6.00
		33	6Y	6Y		
3/6	VI	100	10	10	F. ΤΥΠΟΣ 10	Πλαίσιο χωρίς
		67	11	11		τσιχιά αυτοδότης
		33	12	12		
	VII	100	13	13	F. ΤΥΠΟΣ 13	Αυτί 1- περιμετρικά
		67	14	14		τσιχιά αυτοδότης σε
		33	15	15		κάθε πλευρά.
9/3	VIII	100	17	17	F. ΤΥΠΟΣ 17	Αυτί 1- περιμετρικά
		67	18	18		τσιχιά αυτοδότης σε
		33	19	19		κάθε πλευρά
	IX	100	20	20	F. ΤΥΠΟΣ 20	-2- μόνο συσχετισμό
		67	21	21		τσιχιά αυτοδότης.
		33	22	22		

Συνοπτική Παρουσίαση Μεγέθυνσιμων Τύπων



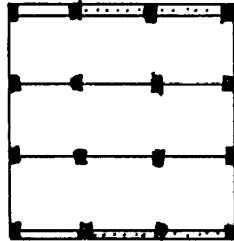
$$h_{12} = 3.00$$

$$h_{12} = 6.00$$

ΤΥΠΟΣ 1

ΤΥΠΟΣ 1Υ

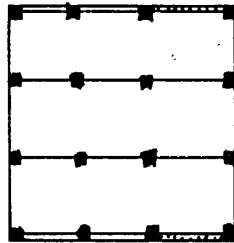
100% τοίχωμα υπορώα (Τ.Υ.)



ΤΥΠΟΣ 2

ΤΥΠΟΣ 2Υ

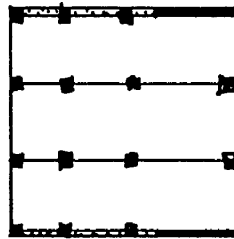
67% Τ.Υ.



ΤΥΠΟΣ 3

ΤΥΠΟΣ 3Υ

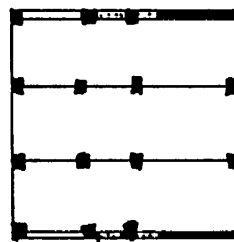
33% Τ.Υ.



ΤΥΠΟΣ 4

ΤΥΠΟΣ 4Υ

100% Τ.Υ., Τοίχο ανυψώσεως περιμέτρου

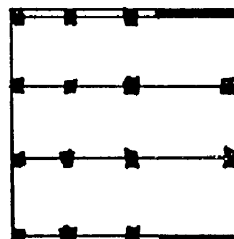


ΤΥΠΟΣ 5

ΤΥΠΟΣ 5Υ

67% Τ.Υ.,

ως ανυψώση

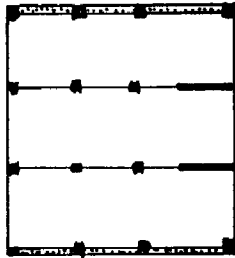


ΤΥΠΟΣ 6

ΤΥΠΟΣ 6Υ

33% Τ.Υ.

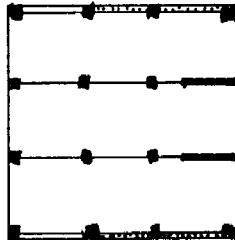
ως ανυψώση



ΤΥΠΟΣ 7

Εσωτερικά Τοιχία μόνο

100% Τ.Υ.

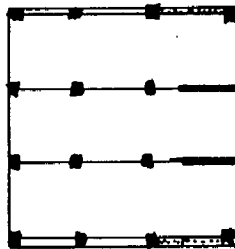


ΤΥΠΟΣ 8

"

"

67% Τ.Υ.

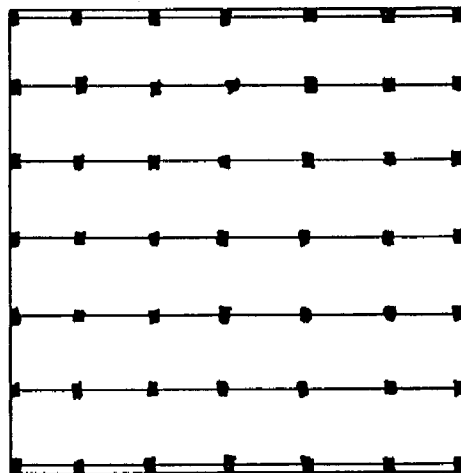


ΤΥΠΟΣ 9

"

"

33% Τ.Υ.

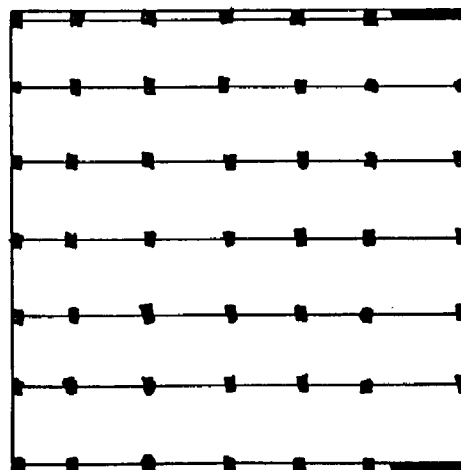


ΤΥΠΟΣ 10 100% Τ.Υ.

ΤΥΠΟΣ 11 67% Τ.Υ.

ΤΥΠΟΣ 12 33% Τ.Υ.

Χωρίς τοιχία ανυδομής

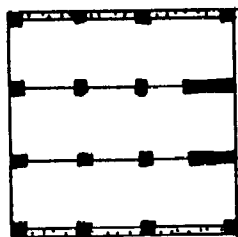


ΤΥΠΟΣ 13 100% Τ.Υ.

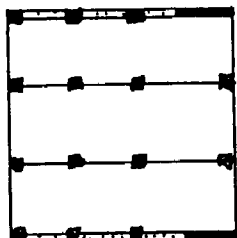
ΤΥΠΟΣ 14 67% Τ.Υ.

ΤΥΠΟΣ 15 33% Τ.Υ.

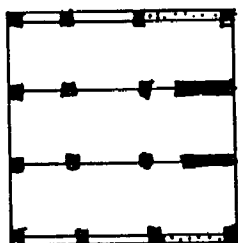
-1- τοιχίο σε κάθε πλευρά
περιμέτρου



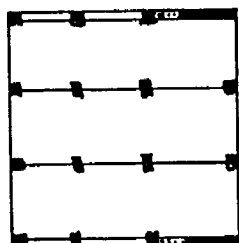
ΤΥΠΟΣ 20 9 ίσα 100% Τ.Υ.
Εξωτερικό Τοίχιο ανυψώσεως



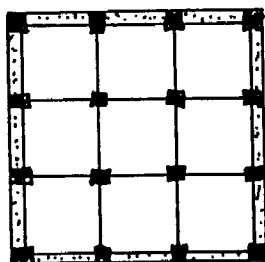
ΤΥΠΟΣ 17 ~ ~ ~
Τοίχιο ανυψώσεως ηερ/μή



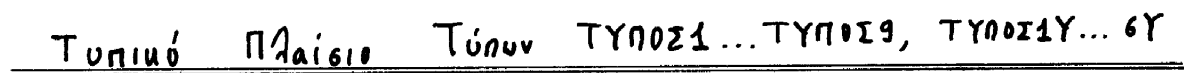
ΤΥΠΟΣ 22 9 ίσα 33%
Λοιπά ως 20
(ΤΥΠΟΣ 21 : 67% Τ.Υ.)



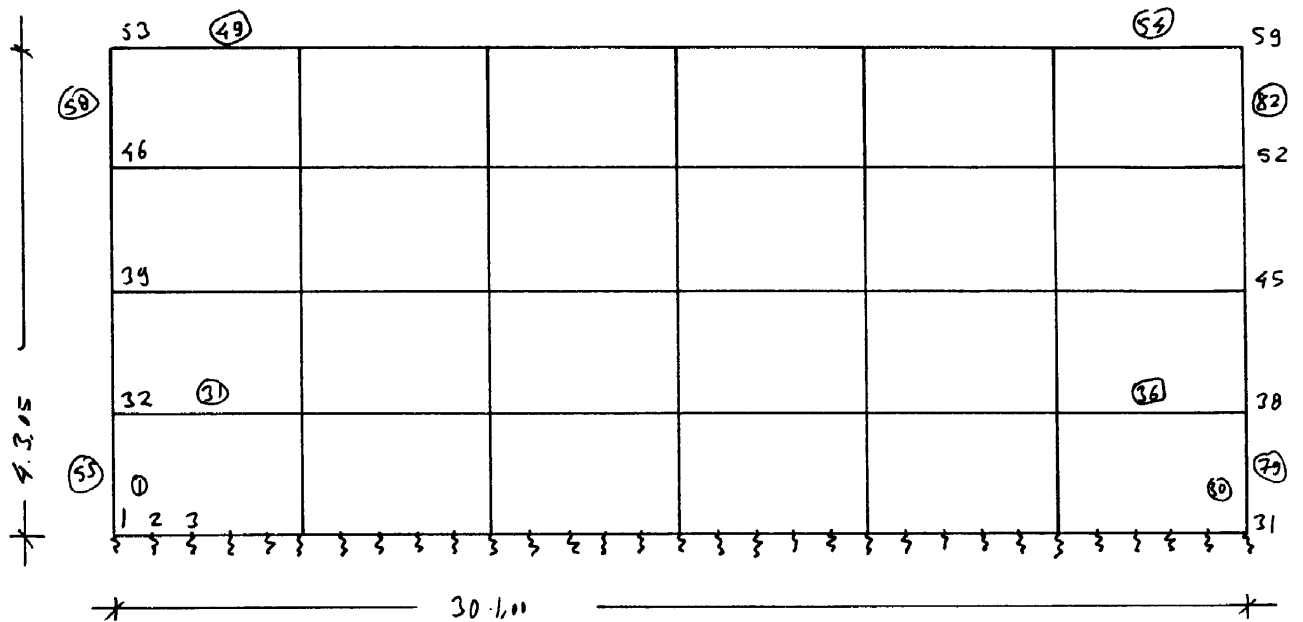
ΤΥΠΟΣ 19 ~ ~
Τοίχιο ανυψώσεως ηερ-μή
(ΤΥΠΟΣ 18 : 67% Τ.Υ.)



ΤΥΠΟΣ 16
100% ηερ/μή τοίχιο, 8 τοίχια ανυψώσεως
ηλίκρες χώριμα
θεμελίωση κλπ ως ΤΥΠΟΣ 1



ΤΥΠΟΣ 16: Η αυτή μορφή αλλά χωριστό.



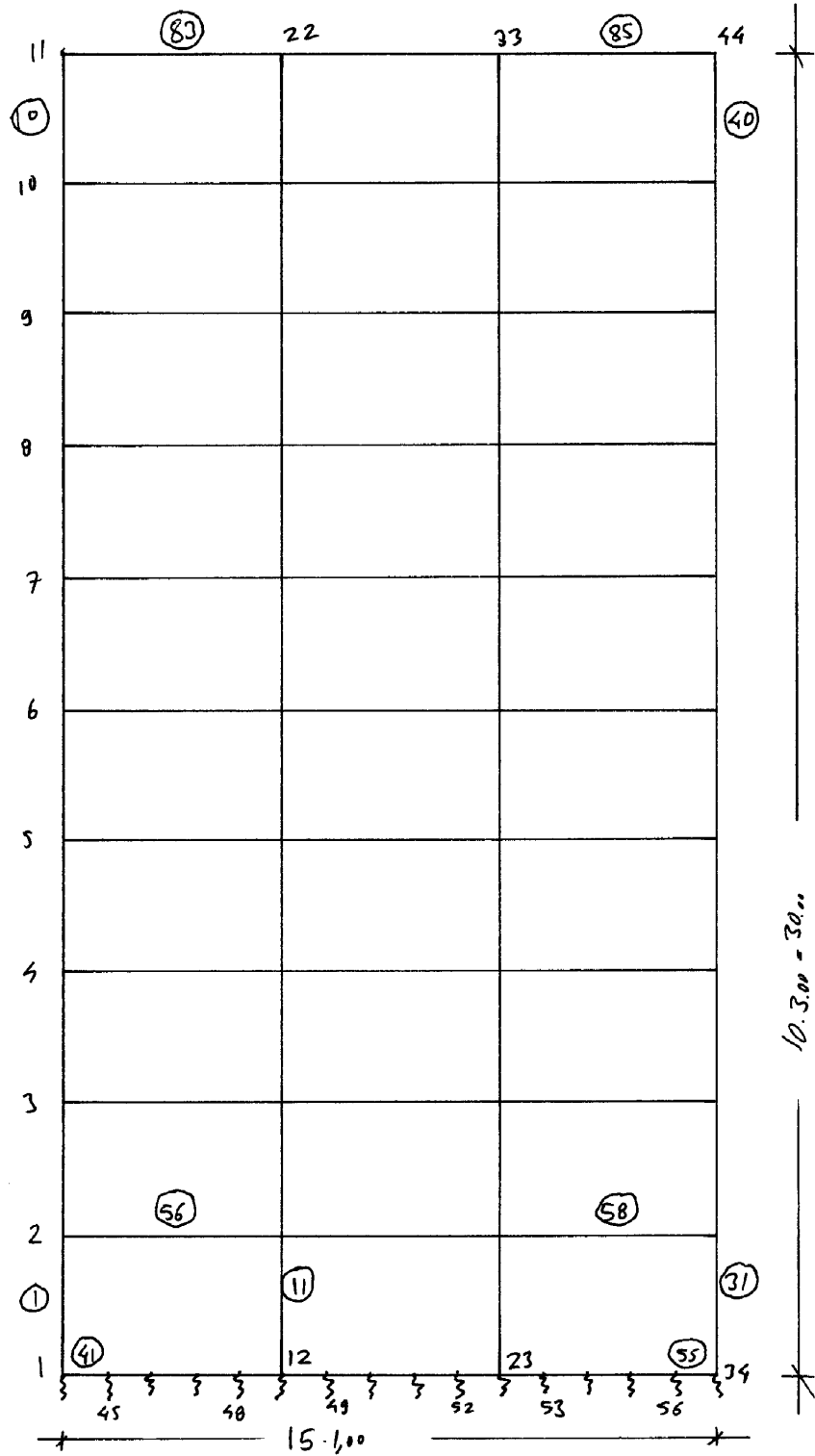
Τυπικό Πλαίσιο τύπων ΤΥΠΟΣΙΟ ΤΥΠΟΣΙΣ

Στύλοι 50x50

Δομοί $d=50$ $b_i=50$

Δομοί θερμίδων $d=100$ $b_i=50$

Τα χωράδια υπογών αυτιναδίσανται από το Υ/πλαίσιο.



Τυπικό Πλαίσιο Τύπων ΤΥΠΟΣ 17 ... ΤΥΠΟΣ 22

Δομή $b_i = 50/51$

Στόχοι $50/50$

Δομή θεμελίωσης $50/100$

Τοίχωμα υπογίων αυτιμαθίσματα από Υ/πλάσις.

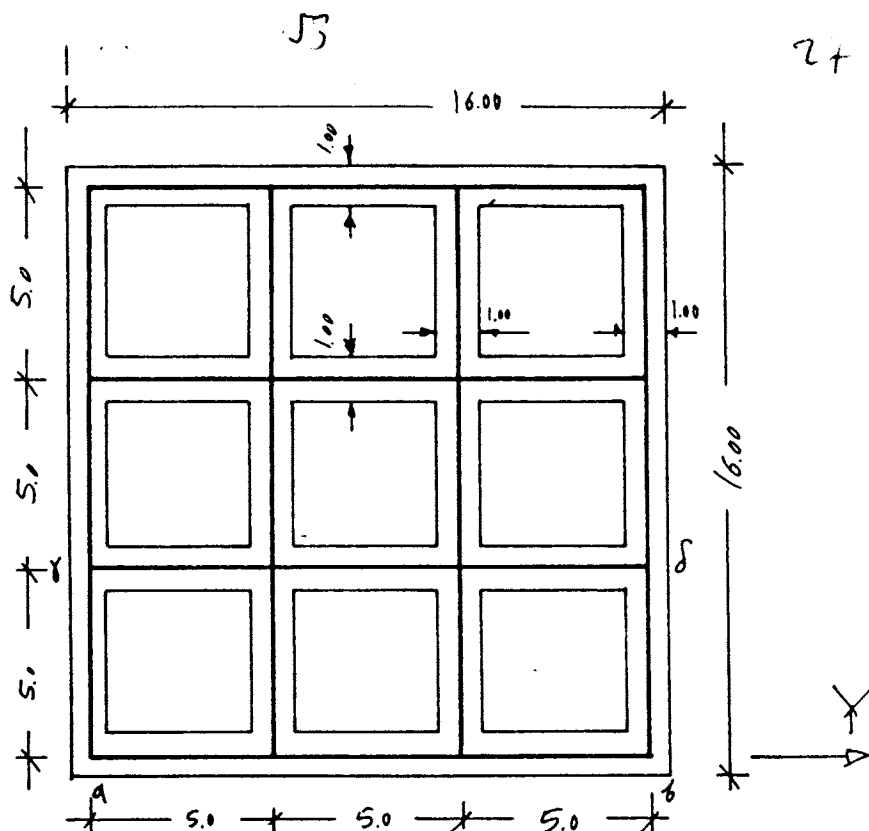
I. Κάτοψη Θερμίδιου
 Τυπικού 3-ορόγου κτιρίου

Διαστάσεις ορόφων
 με μάζονια: 18×18

$$(G+P) = 3 \cdot (18^2 \cdot 1,08) = 1050^t$$

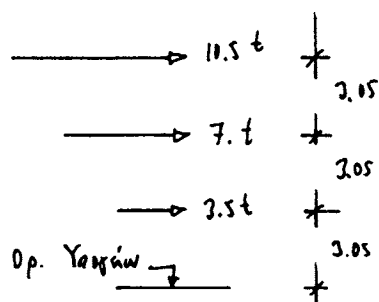
$$\underline{\underline{G_{ed} = \frac{1050 \cdot 1,25}{16^2 - 9 \cdot 4^2} = 11,70 \frac{t}{m^2}}}$$

$$\underline{\underline{Q_{\Sigma} = \varepsilon \cdot 1050 = 0,08 \cdot 1050 = 84^t}}}$$



Λόγω συμμετρίας ανά άξονα

$$\underline{\underline{Q_{\eta} = \frac{1}{2} \cdot 84 = 21^t}}$$



Τυπικό Τρίορογο κτίριο, συμμετρικό

$$g = 1,08 \frac{t}{m^2}$$

$$(G+P) \text{ για συρκ.} = 1050^t$$

$$(G+P) \text{ για θερμ.} = 1050 \times 1,25 = 1312,5^t$$

$$G_{ed} = 11,70 \frac{t}{m^2}$$

$$G_{\text{αίρ.}} = 20 \frac{t}{m^2} \rightarrow C = 4000 \frac{t}{m^3}$$

$$K = b_i \cdot C = 4000 \frac{t}{m^3} \quad (b_i = 1,00)$$

Στα παρακάτω εφτάξεση μόνο η διεύθυνση Υ-Υ

Στου τύπου αυτό μελετώνται οι εφής περιπτώσεις:

ΤΥΠΟΣ 1	Χωρίς τοίχια ανυψώσεως, 100%	περιστρίμνι τοίχωμα υαγρών (α-β)
ΤΥΠΟΣ 2	~ ~ ~ 67%	~ ~ ~ $(\frac{2}{3} \cdot (α-β))$
ΤΥΠΟΣ 3	~ ~ ~ 33%	~ ~ ~ $(\frac{1}{3} \cdot (α-β))$
ΤΥΠΟΣ 4	Με ένα τοίχιο στύν α-β, 100%	~ ~ ~
ΤΥΠΟΣ 5	~ ~ ~ 67%	~ ~ ~
ΤΥΠΟΣ 6	~ ~ ~ 33%	~ ~ ~

ΤΥΠΟΙ : ΤΥΠΟΣ 1Υ ΤΥΠΟΣ 6Υ

Όπου ο αντίστοιχος αριθμός παραπάνω, αλλι με μέγεθος 6.00m

$$G_{ed} = \frac{5265 \cdot 1.25}{31^2 - 36 \cdot 4^2} = 17.10 \text{ t/m}^2 \quad G_{en} = 20 \text{ t/m}^2 \rightarrow C = 4000 \text{ t/m}^2$$

$$K = 6 \cdot C = 4000 \text{ t/m}^2$$

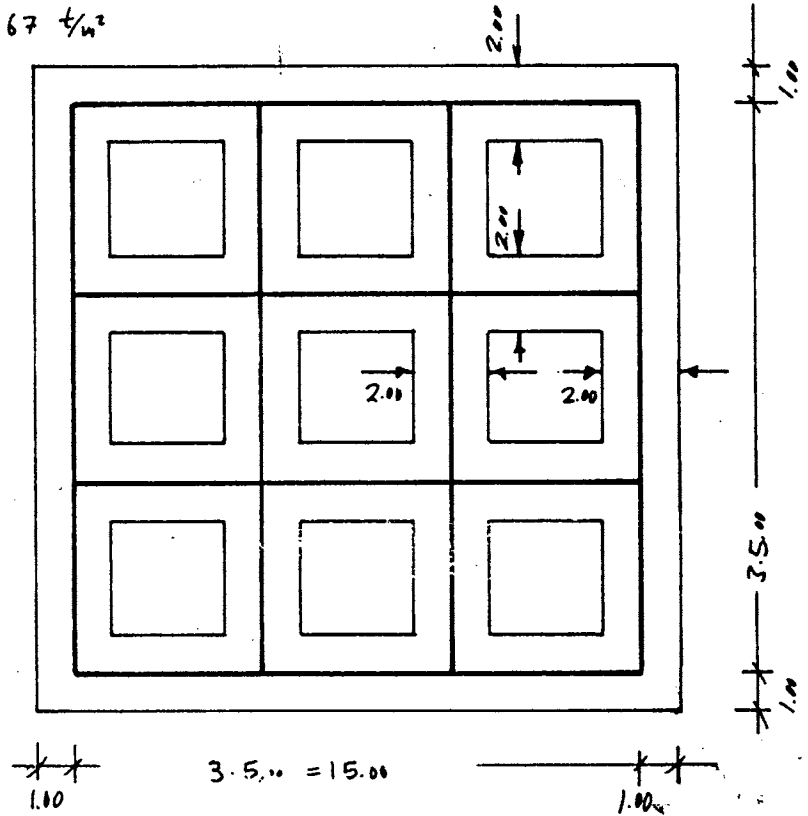
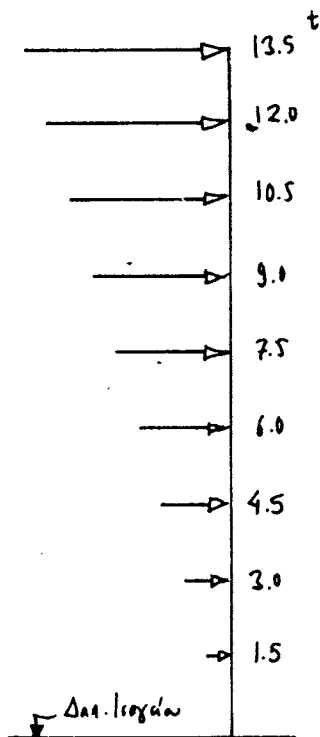
29

III. Ευκαίρογο Κτίριο Γραφείων

$$q_{tp} = 1.67 \text{ t/m}^2$$

$$(G+P)_{\text{ΣΕΙΣΜ}} = 9 \cdot 15^2 \cdot 1.67 = 3375 \text{ t}$$

$$Q_{\pi} = \frac{1}{4} \cdot 3375 \cdot 0.08 = 67.5 \text{ t}$$



$$\Sigma = 0.08$$

$$G_{ed} = \frac{3375 \cdot 1.11}{17^2 - 9 \cdot 3^2} = 16.94 \text{ t/m}^2$$

$$G_{en} = 20 \text{ t/m}^2$$

$$C = 2000 \text{ t/m}^2$$

$$K = 2000 \cdot 2 = 4000 \text{ t/m}^2$$

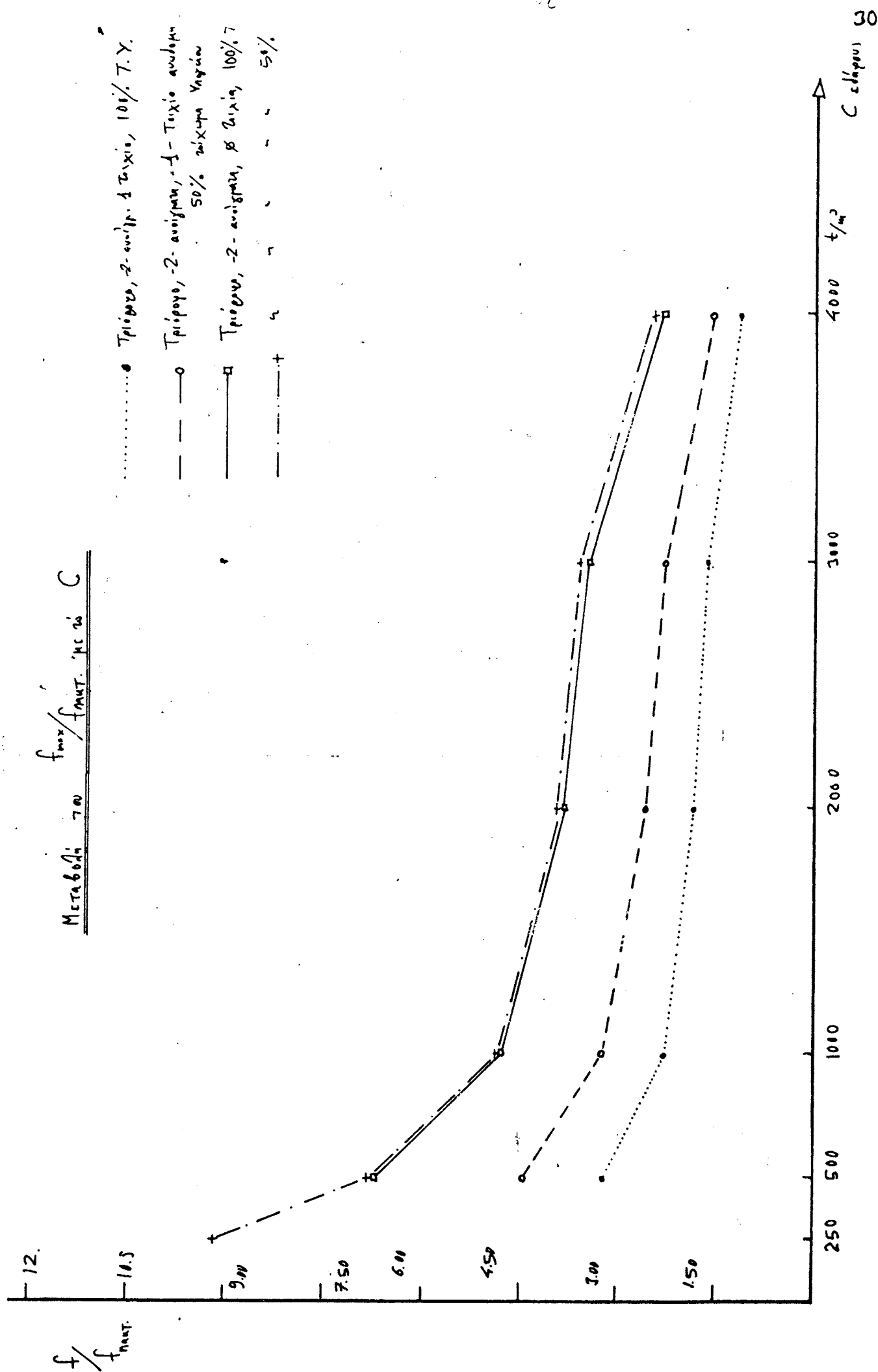
Λόγω μεγάλου διαγράμμι σπασί επιλέγεται ως

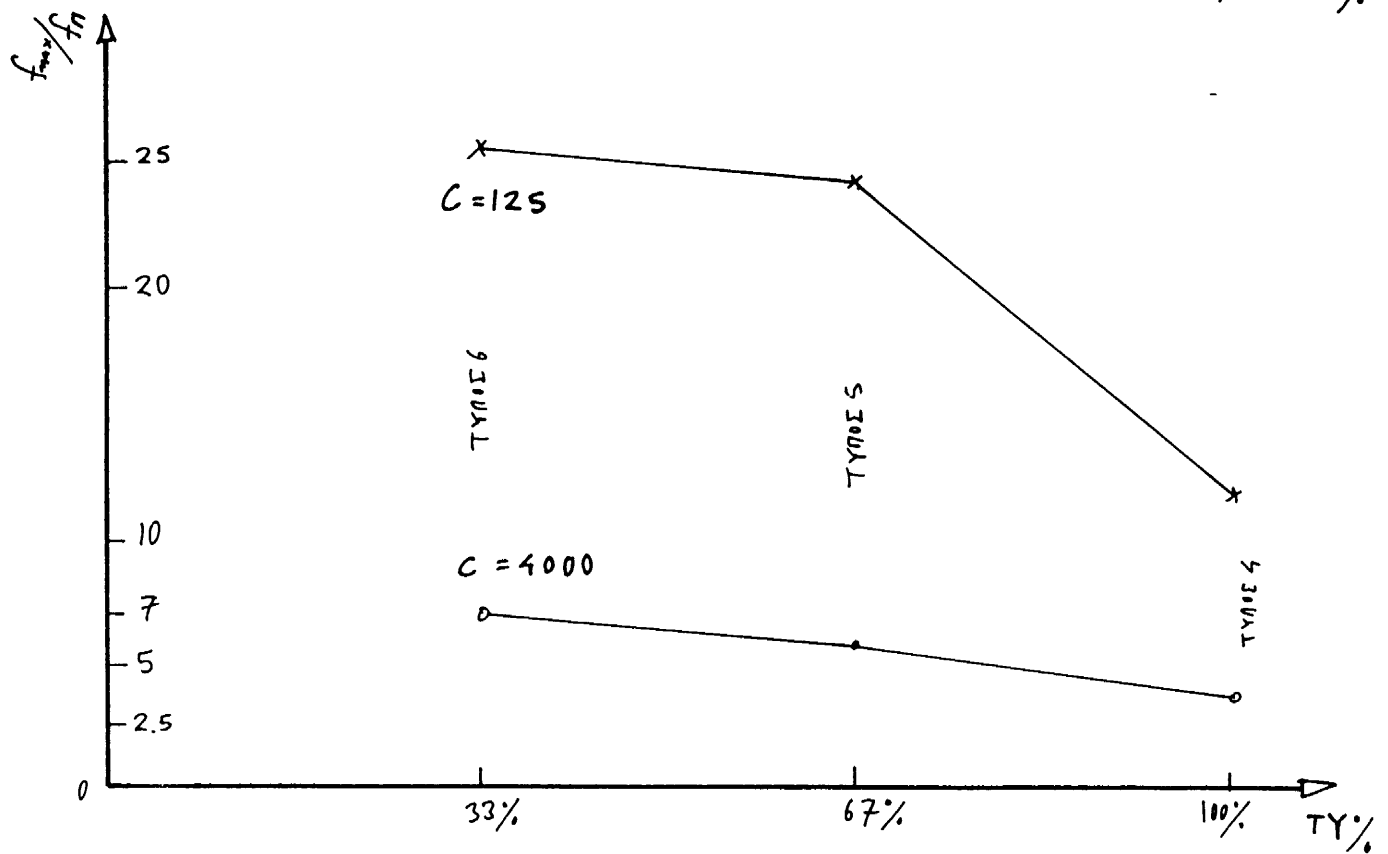
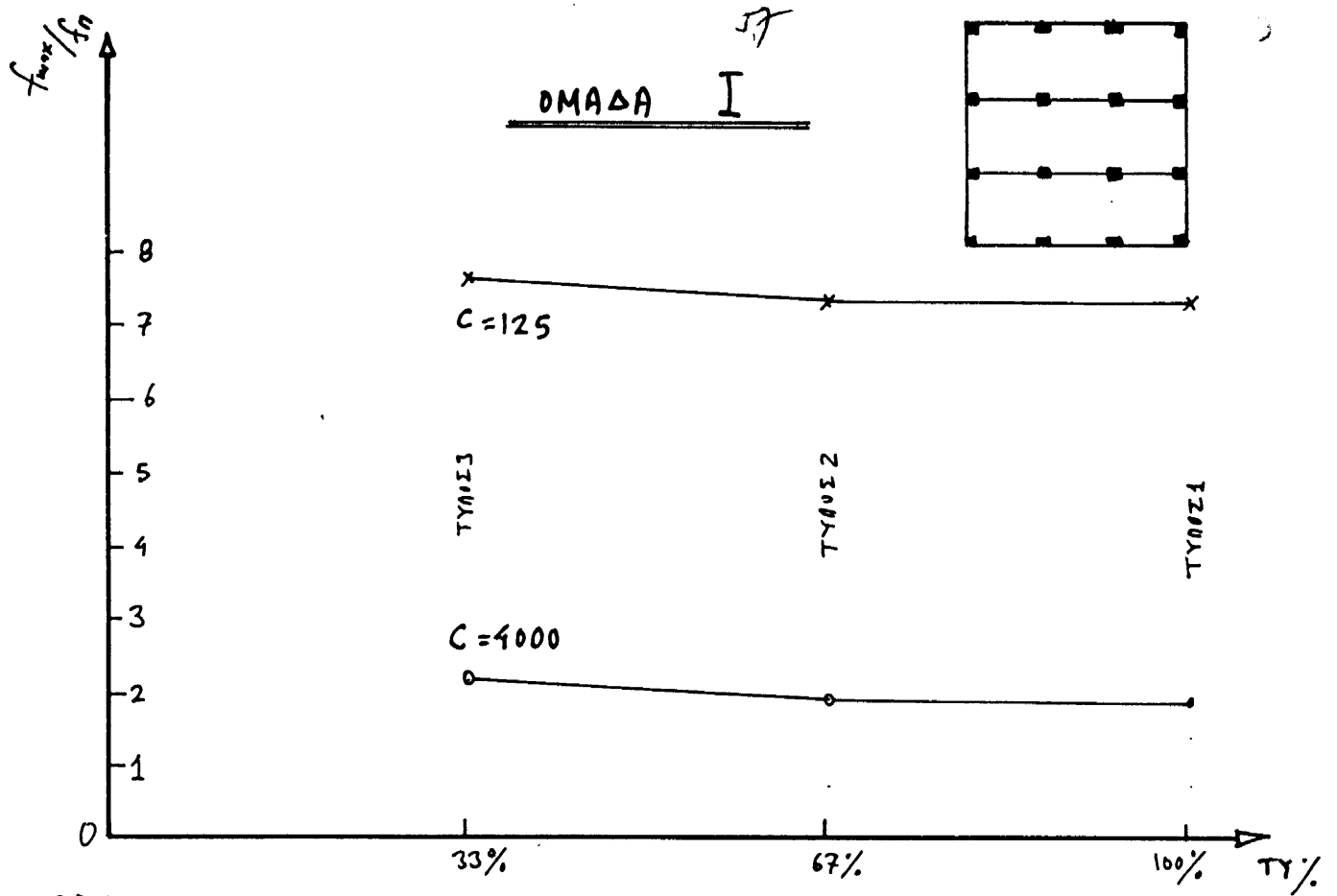
• C λόγω ανεξάρτητης και η σεισμική $C = 125 \text{ t/m}^2$

$$K = 2 \cdot C = 250 \text{ t/m}^2$$

Αναμενόμενες μετατοπίσεις: για $C = 2000$ $S_H = \frac{17 \cdot 100}{2000} = 0.85 \text{ cm}$

για $C = 125$ $S_H = \frac{17 \cdot 100}{125} = 13.6 \text{ cm}$





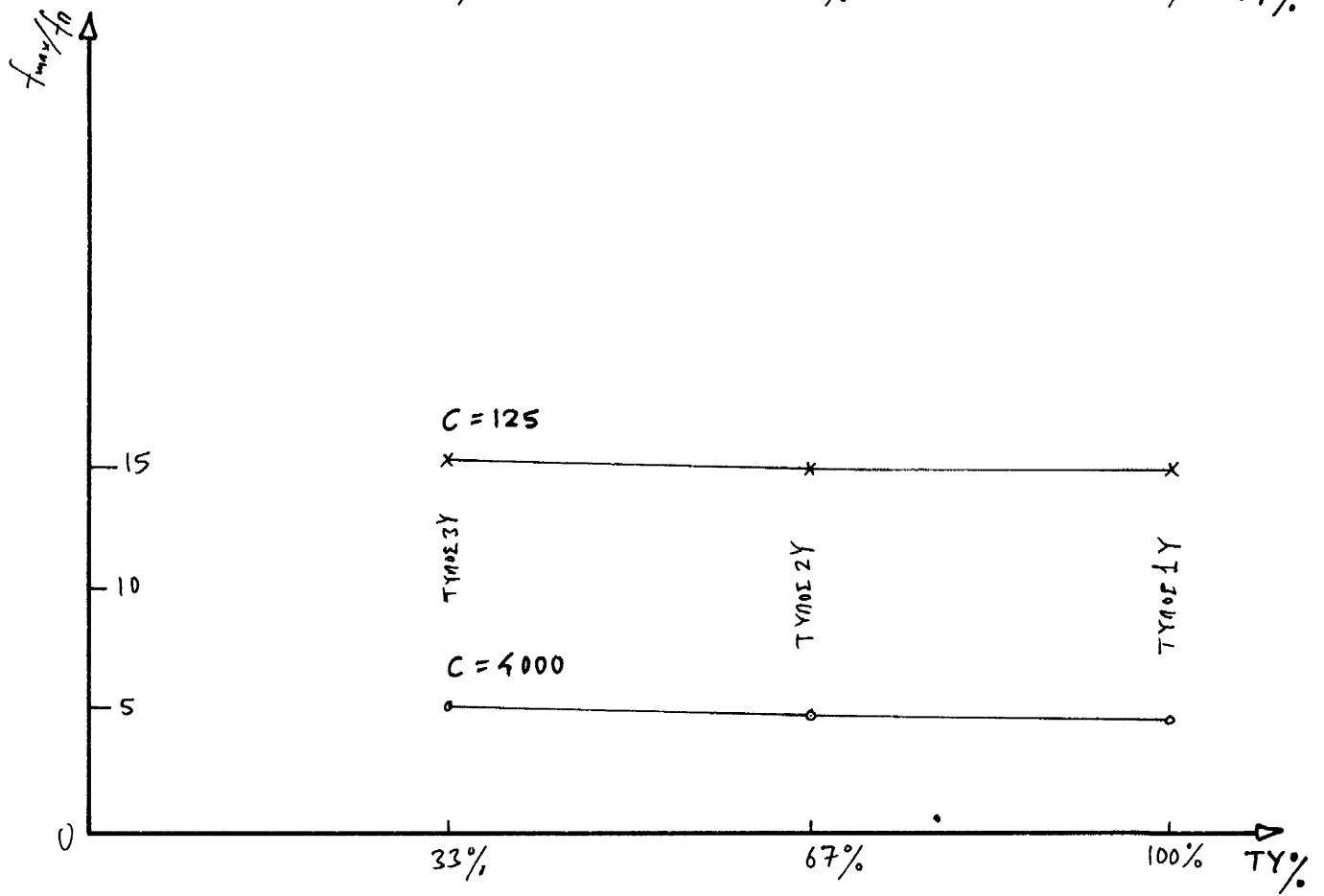
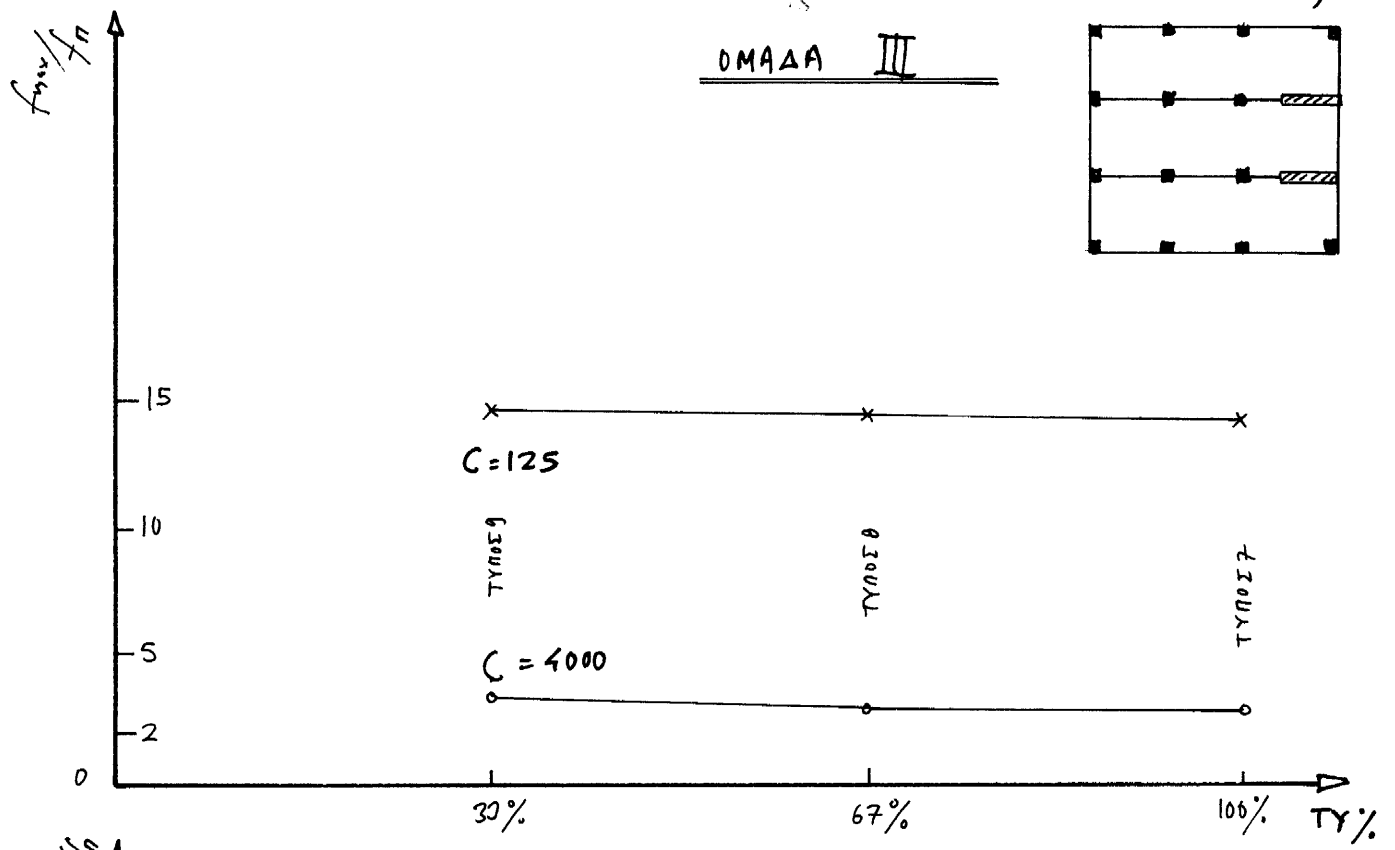
C: Bettungsziffer
(Δείκτης εδάφους)

σε t/m^2

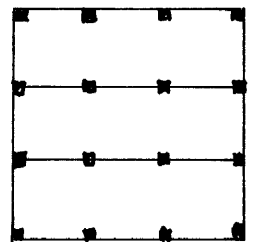
TY: Τύχια υπερία

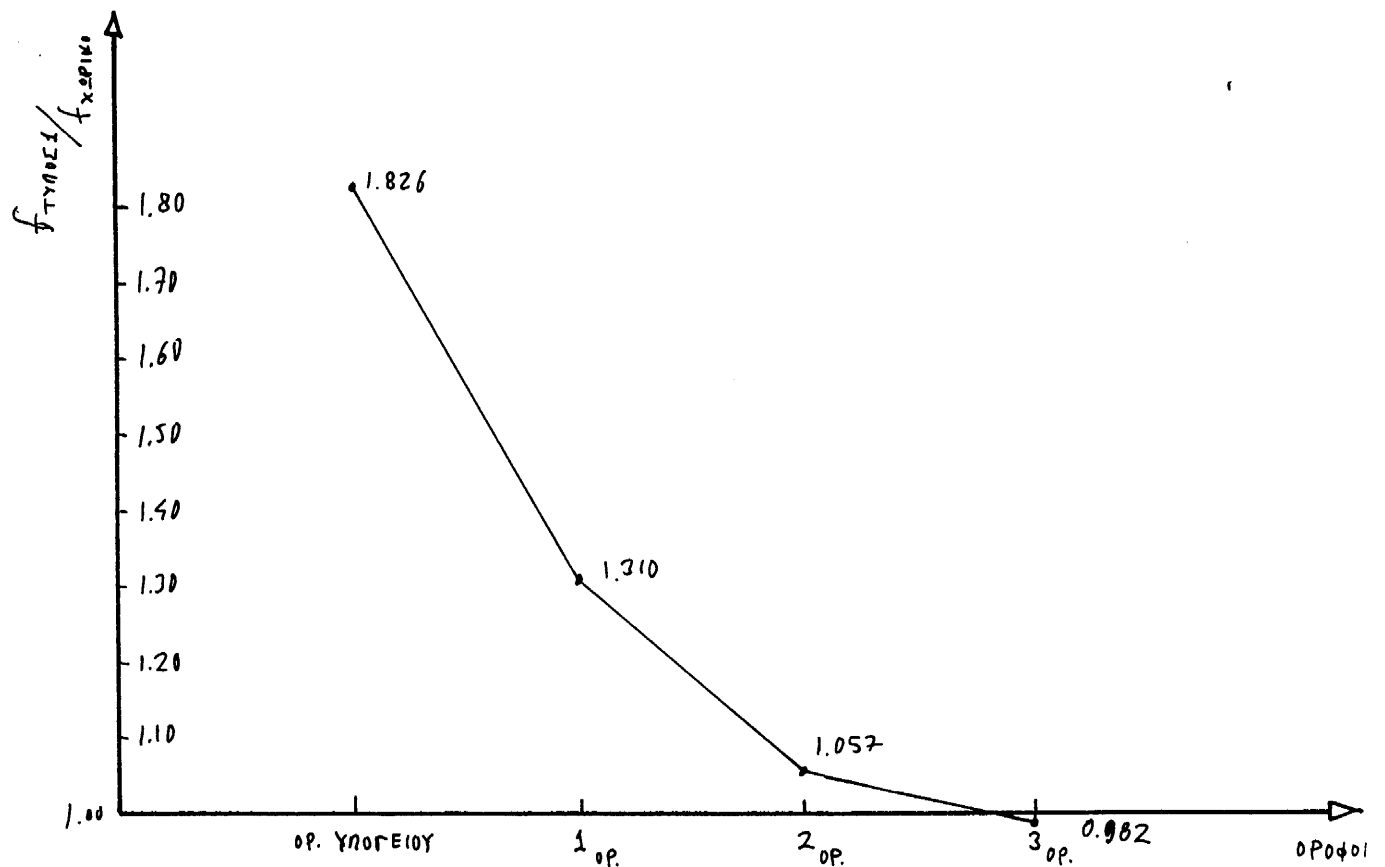
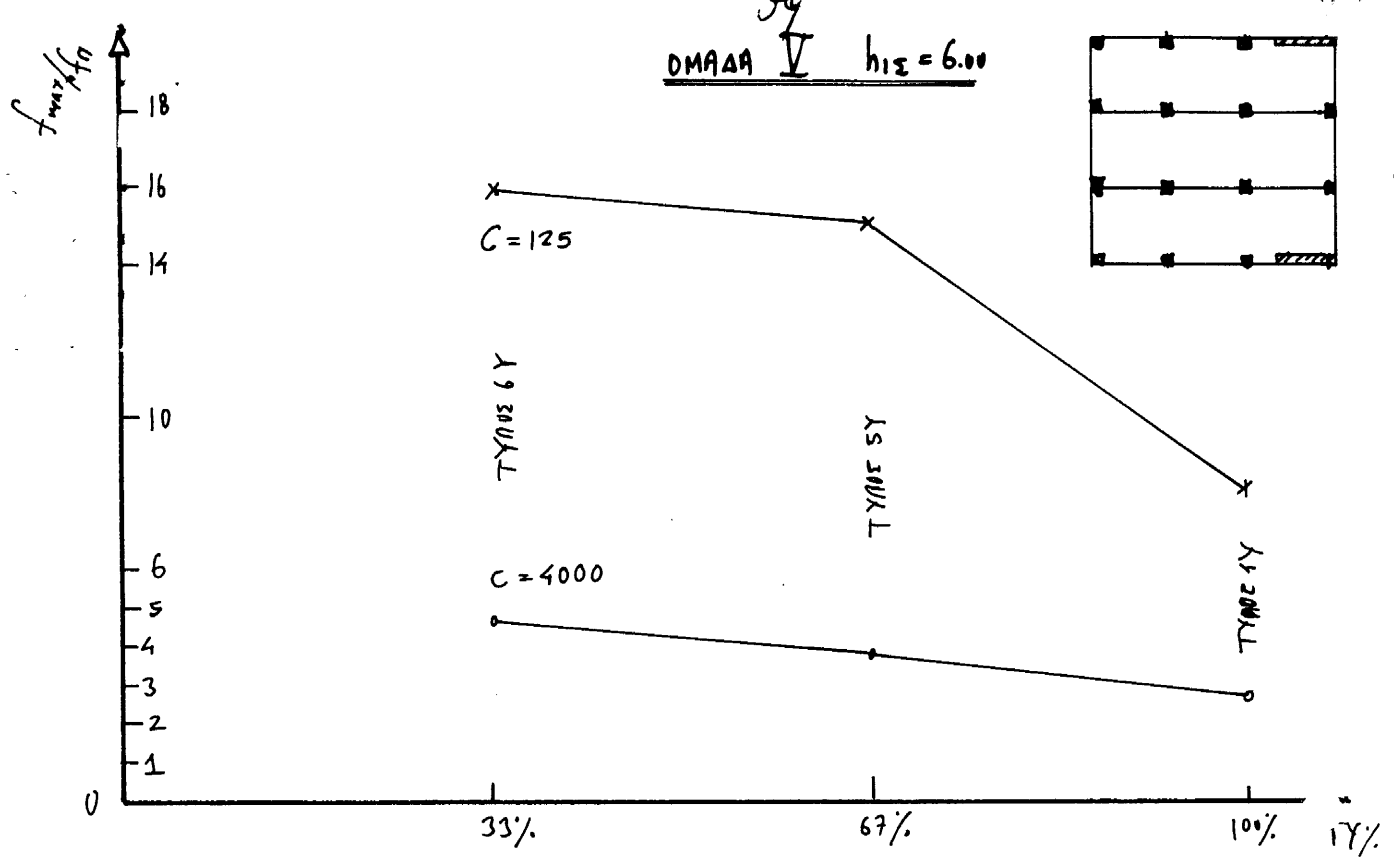
f_{max}/f_n : Μέγιστη βέλος αναρρίξης/ανιχνυόμενου βέλος σε τμήμα που υποβρίχεται

ΟΜΑΔΑ II

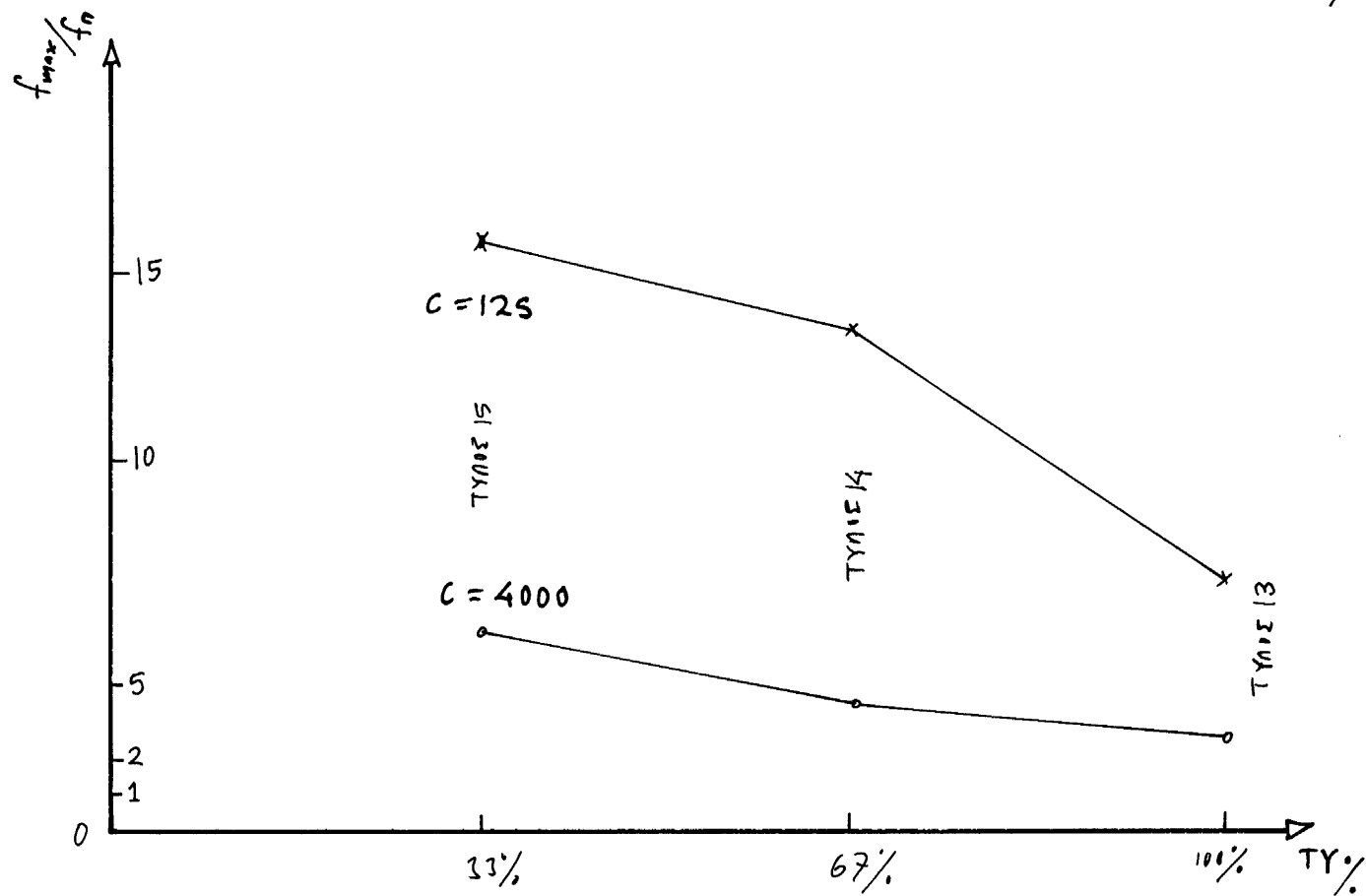
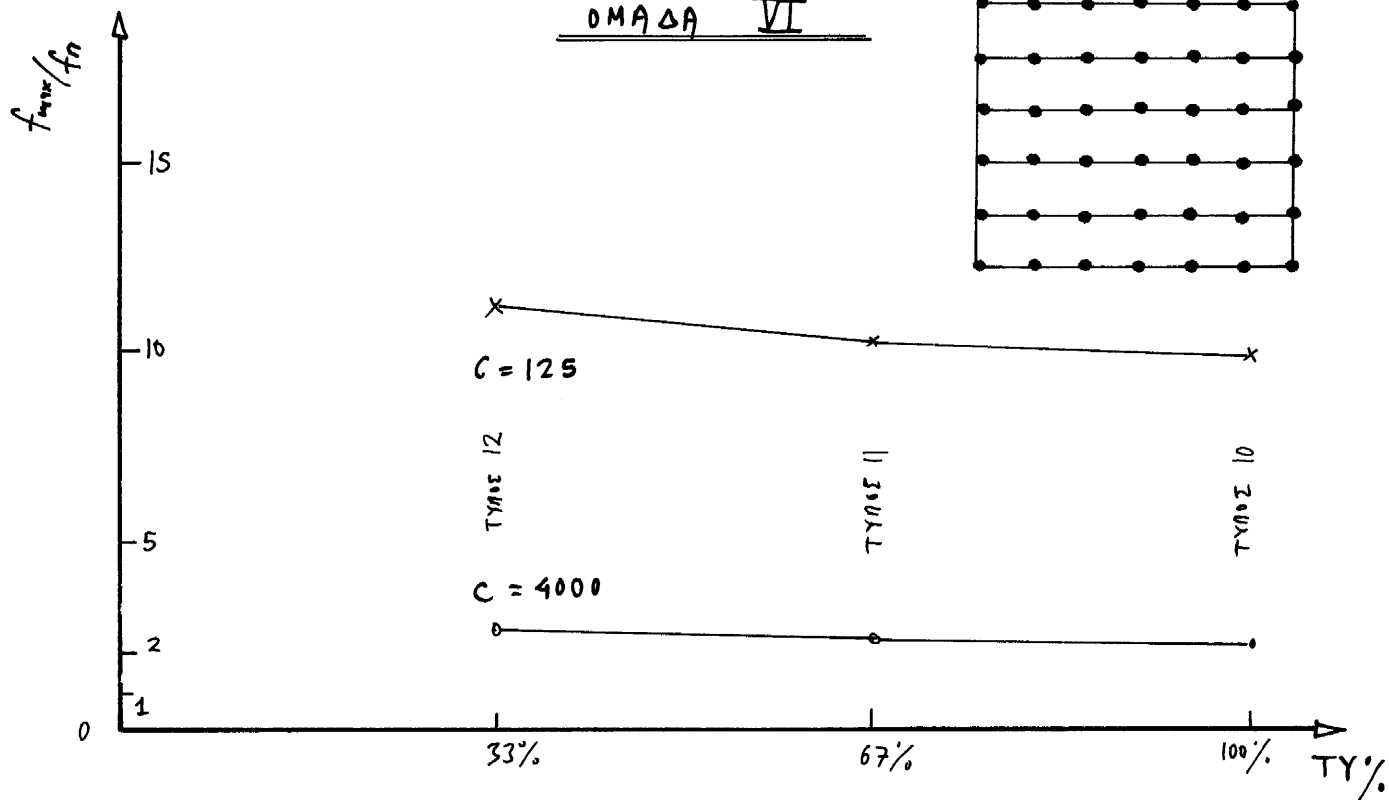


OMADA IV $h_{12} = 6.00$

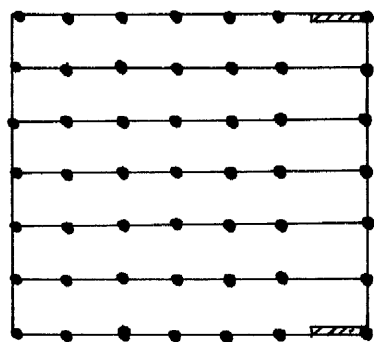


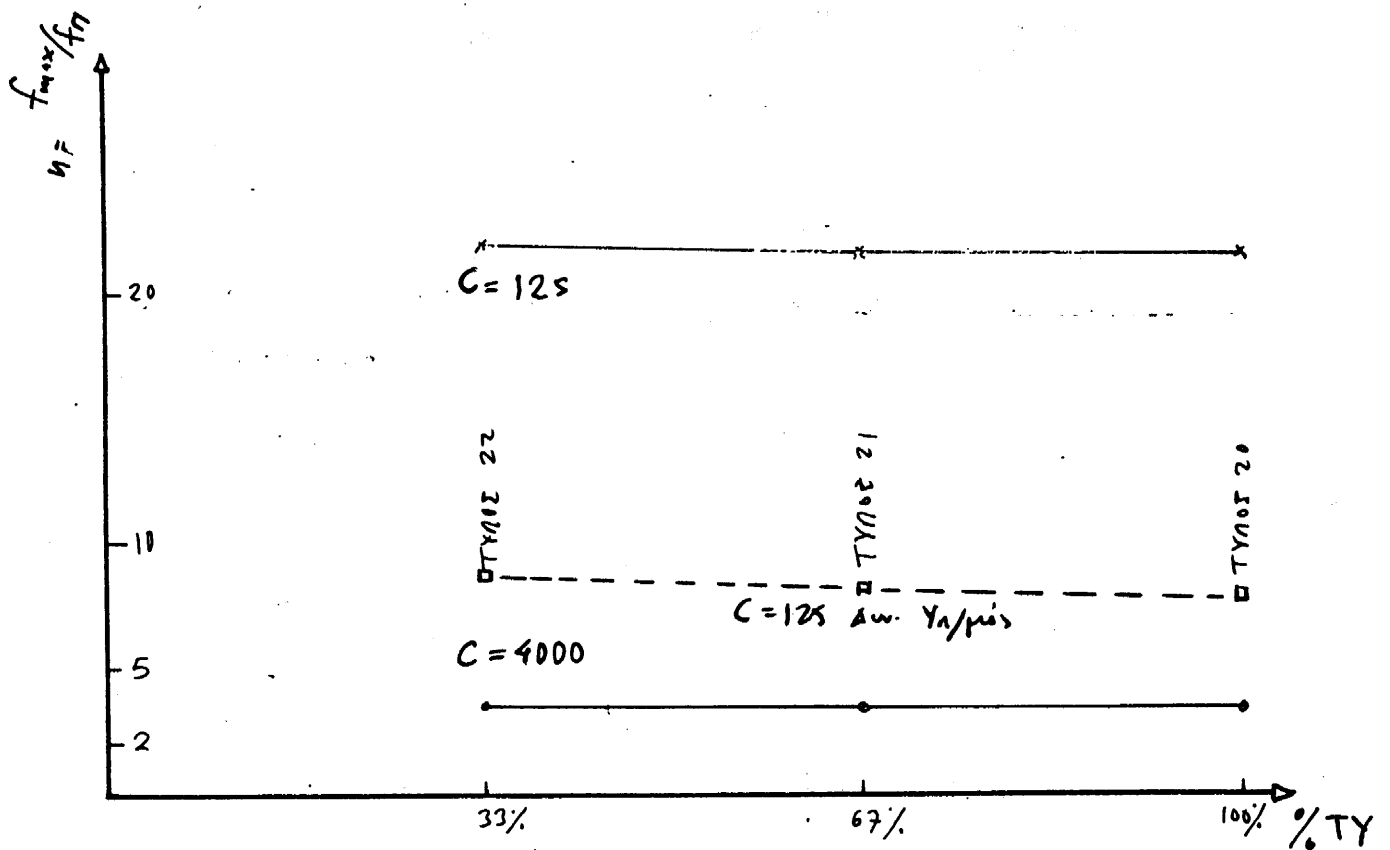
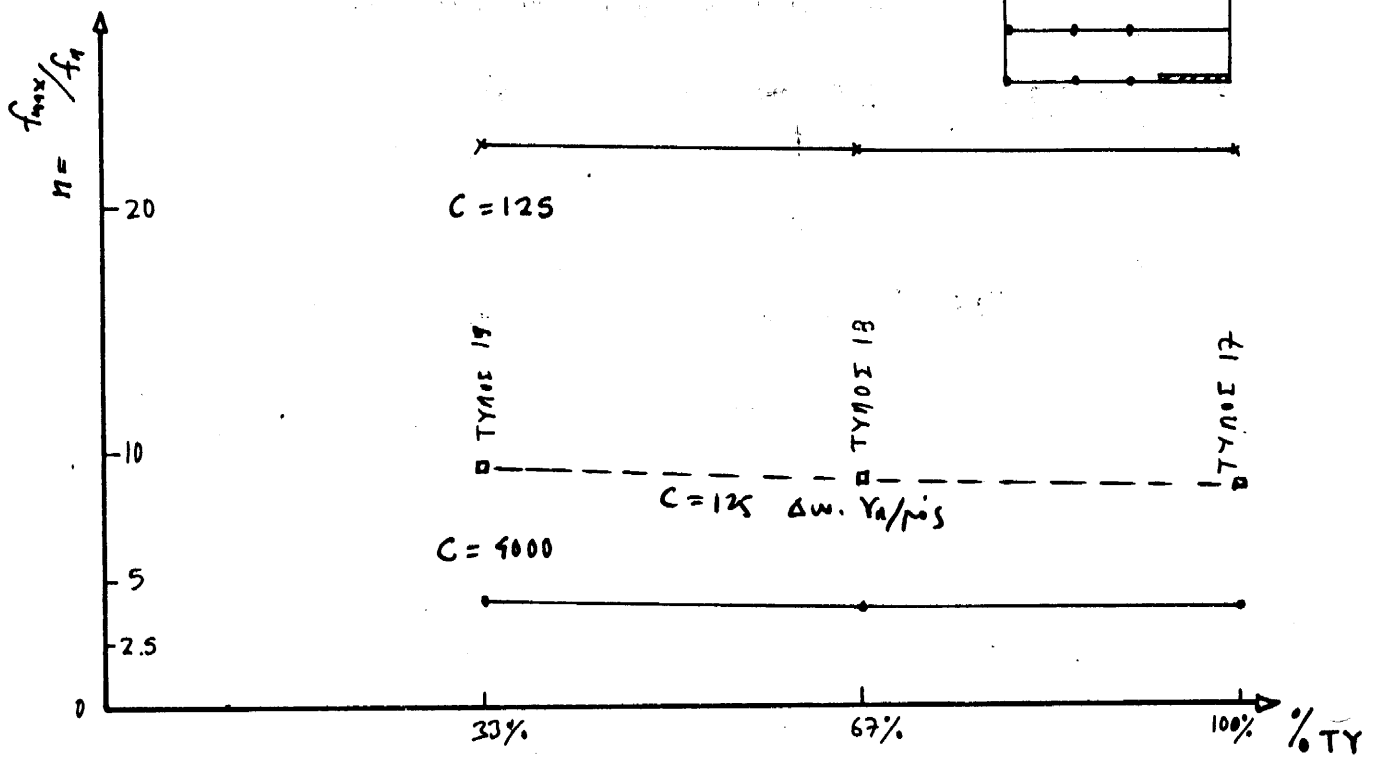


Σύγκριση μετατοπίσεων ορόφων χωρικού πλαισίου με
κλίση ομάδας I ($C=4000 \text{ t/m}^3$) (χωρικό πλαίσιο: ΤΥΠΟΣ 23)
Μετατοπίσεις χωρικού: Σε ελαττωμένο πλαίσιο ($\Delta_{\text{max}} (f_{\text{ES}}/f_{\text{EZ}} = 1.006)$)



OMADA VII

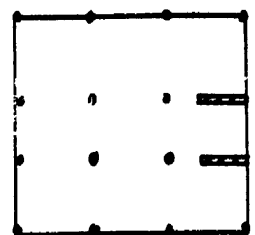




TY: Τοίχια περιμέτρου Υπογίων
 σε ποσοστά των μίκρους αλυσίδας

f_n : Βάθος κορυφής κτιρίων
 λαντυμένων

ΟΜΑΔΑ IX



C=4000 t/m³C=125 t/m³

Πάκτωση

Ορόφοι/Ανοίγματα	Μετατοπίσεις κορυφαίου ορόφου σε cm		ΤΥΠΟΣ
ΟΜΑΔΑ 1		0.7900	
	1.4660	5.8100	1
	1.4895	5.8300	2
	1.6790	6.0200	3
ΟΜΑΔΑ 2		0.2356	
	0.8404	2.7365	4
	1.3116	5.7100	5
	1.6024	5.9755	6
ΟΜΑΔΑ 3		0.3848	
	1.1682	5.5470	7
	1.1788	5.5542	8
	1.3171	5.6815	9
ΟΜΑΔΑ 4		1.9867	
	3.0871	9.8840	1Υ
	3.1320	9.9210	2Υ
	3.4077	10.2030	3Υ
ΟΜΑΔΑ 5		0.6020	
	1.6624	4.9481	4Υ
	2.3010	9.2009	5Υ
	2.7634	9.6265	6Υ
ΟΜΑΔΑ 6		0.8006	
	1.7582	7.9463	10
	1.8414	8.1392	11
	2.0011	9.0023	12
ΟΜΑΔΑ 7		0.6200	
	1.5981	4.1791	13
	2.1414	8.3717	14
	3.3712	9.8414	15
ΟΜΑΔΑ 8		2.9584	
	11.7414	64.9911	17
	11.9182	65.3156	18
	12.3215	65.9347	19
ΟΜΑΔΑ 9		2.9584	
	9.7472	65.6576	20
	9.7861	65.9143	21
	10.0549	66.3938	22

Τέντωσα Βάσης με Δυναμική Ανάλυση.

	SPEC 20F	SPEC 20	SPEC 20S
Ιδιότητες T _{sec}	1.131	2.172	5.609
Ιδιότητες γ	1 0.906633 0.792199 0.668841 0.535898 0.398797 0.264839 0.144605 0.051229 0	1 0.919943 0.832499 0.740809 0.644805 0.544779 0.411565 0.336654 0.230980 0.121051	1 0.906657 0.810306 0.714954 0.618635 0.521512 0.423854 0.325860 0.227660 0.128747
Σγ	5.813015	5.678184	4.763048
Σγ ²	4.177026	3.998593	3.438306
E _{day.2} S _{a2}	0.146	0.10	—
E _{day.3} S _{a3}	0.180	—	0.065
Q ₂	96.93	80.90	—
Q ₃	118.77	—	52.41
Q ₂ /Q _{2 fixed}	1	0.840	—
Q ₃ /Q _{3 fixed}	1	—	0.441

1^η Ιδιότητα
Μόνο

SPEC 20F : πάνω
S : C=125 1/2

	SPEC 1F	SPEC 1	SPEC 1S
Ιδιότητες T _{sec}	0.805	0.939	2.049
S _{a2}	0.188	0.17	—
S _{a3}	0.20	—	0.125
Q ₂	51.25	56.2	—
Q ₃	48.18	—	42.0
Q ₂ /Q _{2 fixed}	1	1.17	—
Q ₃ /Q _{3 fixed}	1	—	0.84

Ενδεικτικά :

Βεβαιότητα για το
SPEC 1F (TRYBET)

T = 0.410 sec

Σύγκριση μεγεθών στο κτίριο ΤΥΠΟΣ 20

100% Περ/κή Τοίχια Υποδείων

9 όροφοι x 3.00 m

-2- Τοίχια ανωδομής εσωτερική

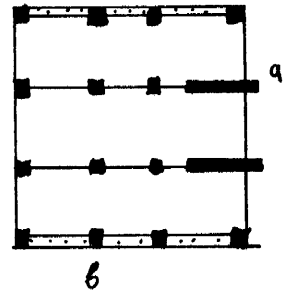
Λοιπός Φ.Ο. : Πλάισια

ΤΥΠΟΣ 20 F : Πάντως στη οροφή Υποδείων

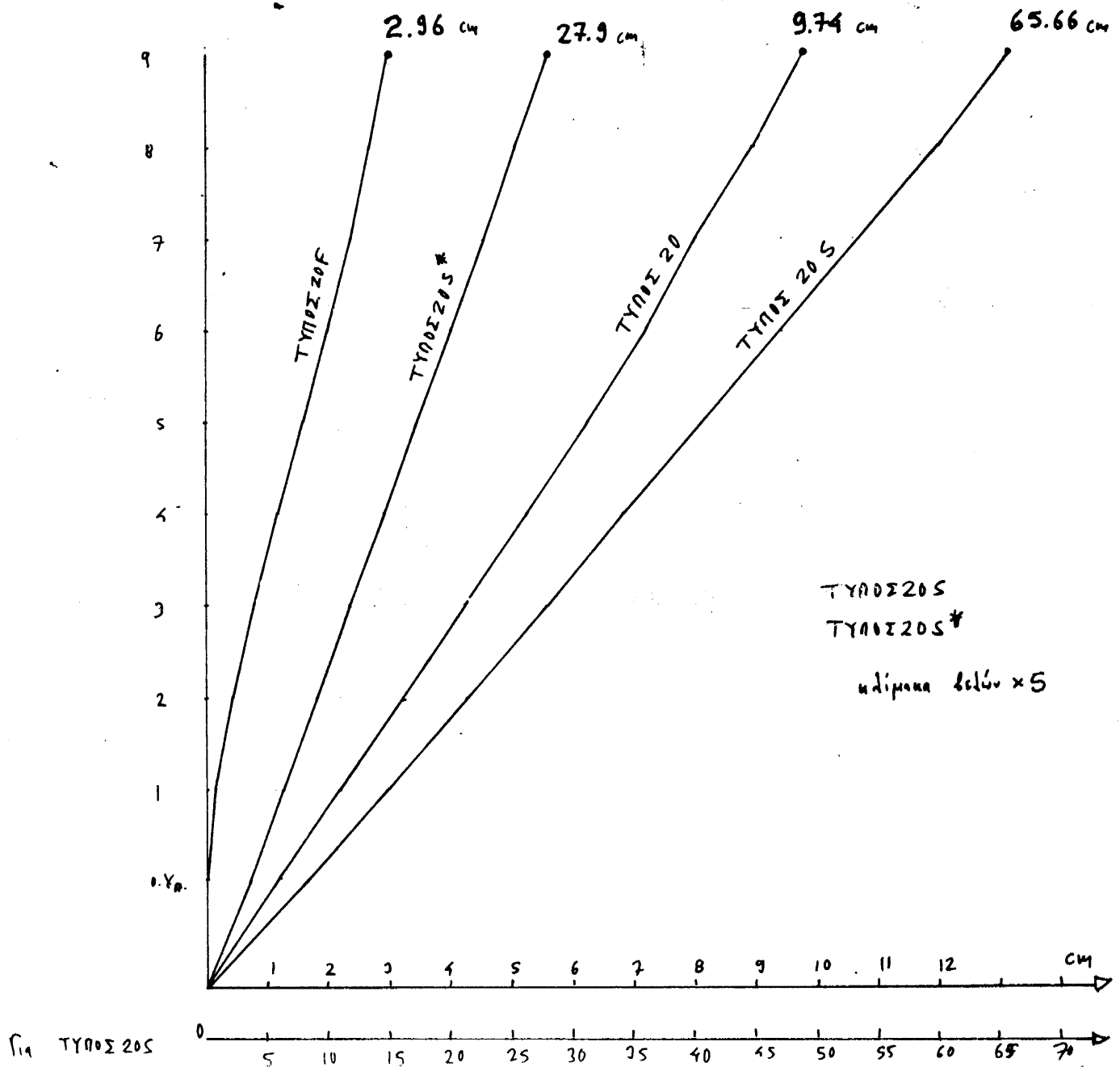
ΤΥΠΟΣ 20 : Ελατήρια Winkler $C=4000 \text{ t/m}^2$

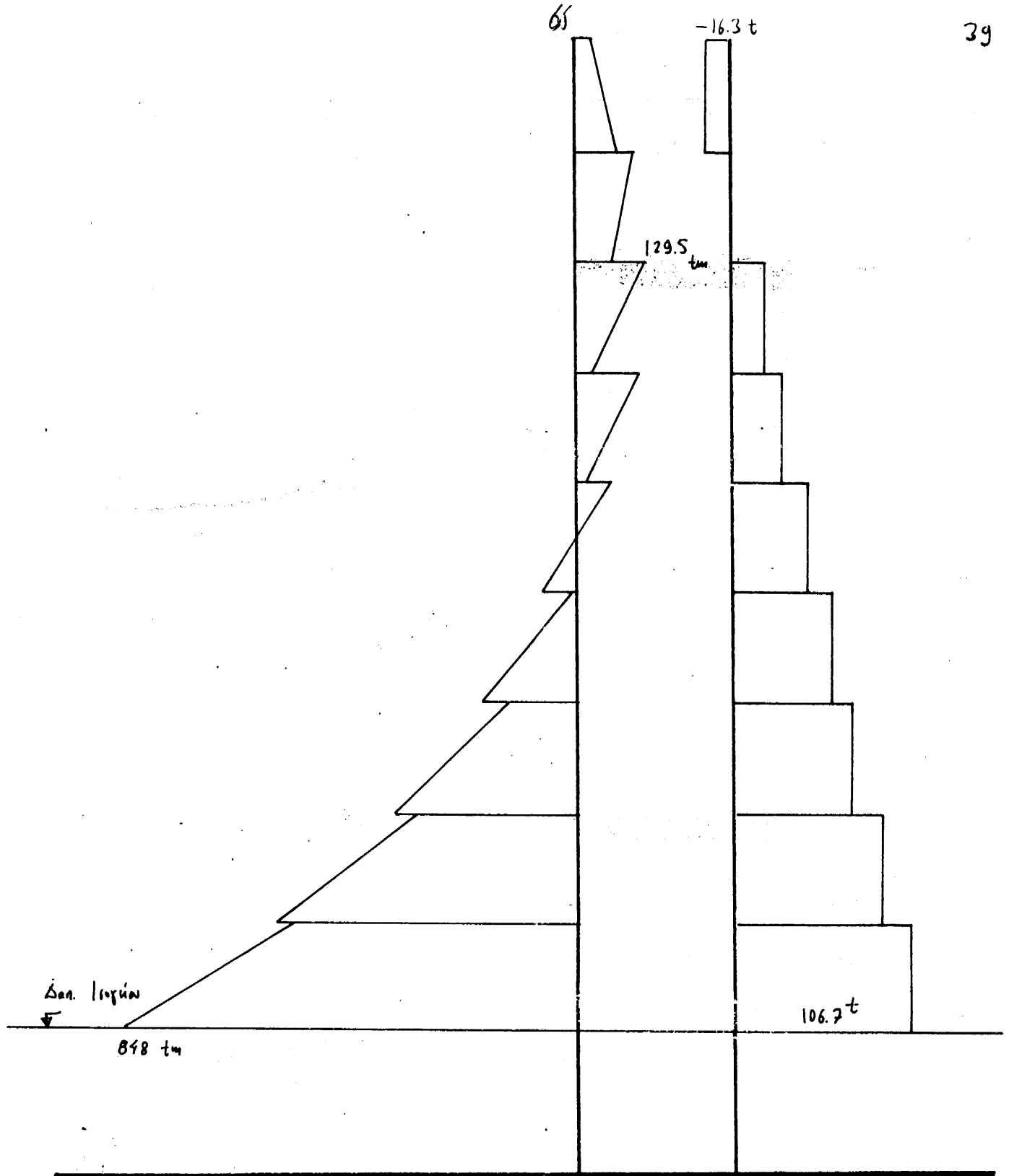
ΤΥΠΟΣ 20 S : " " $C=125 \text{ t/m}^2$

ΤΥΠΟΣ 20 S* : 0 παραπάνω, π. $Q_{\text{ΒΑΣΗΣ}}^* = 0.441 \cdot Q_{\text{ΒΑΣΗΣ}}$



Παραμορφώσεις γοφία (βέλη ορόφου)





↑
Θερμότητα

Τοίχο α

M

Q

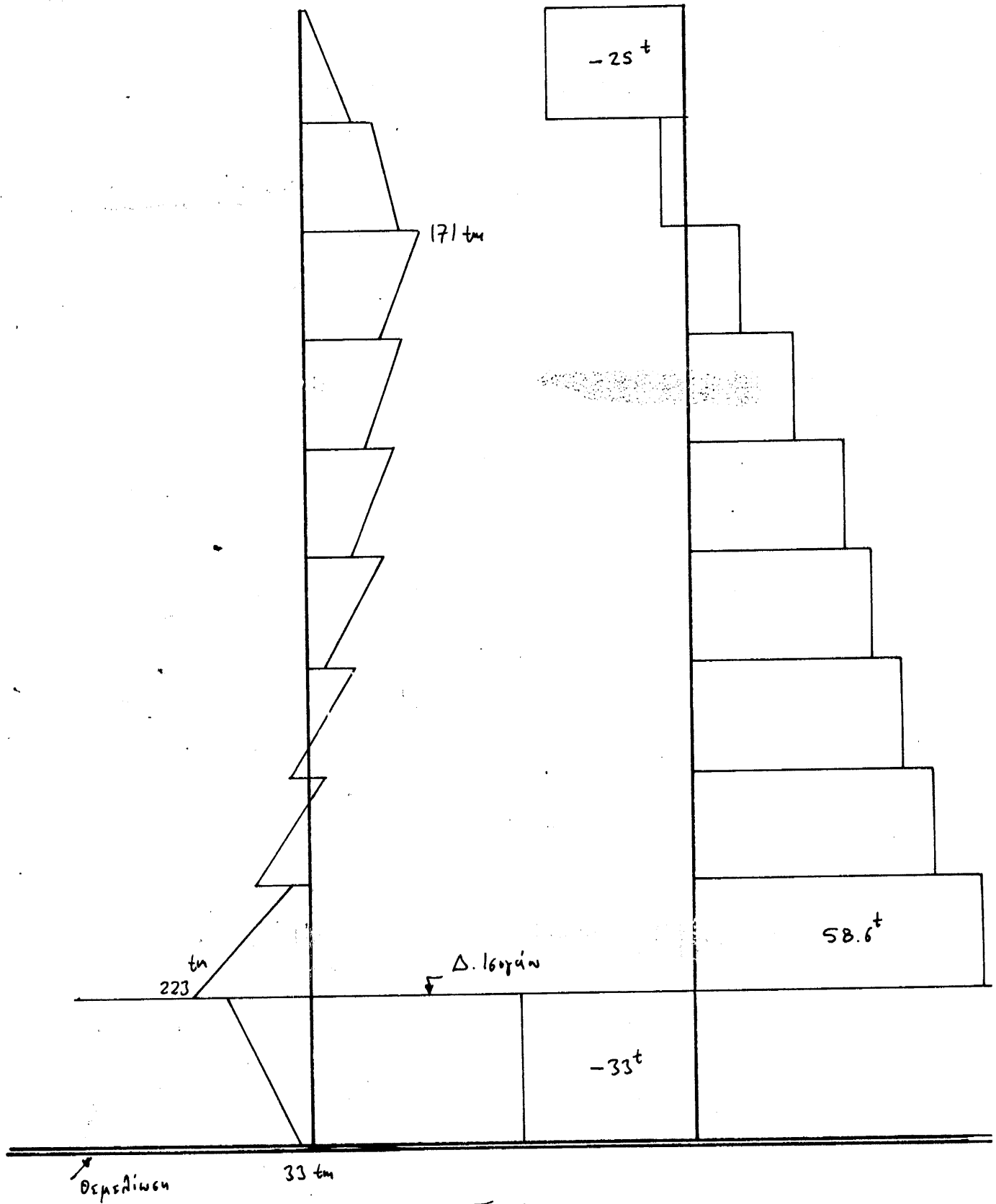
$N = -101.4 \text{ t}$ (Ισχύς)

$1 \text{ cm} \triangleq 100 \text{ tm}$

$1 \text{ cm} \triangleq 30 \text{ t}$

Κτίριο ΤΥΠΟΣ 20 F

Πλάτυση



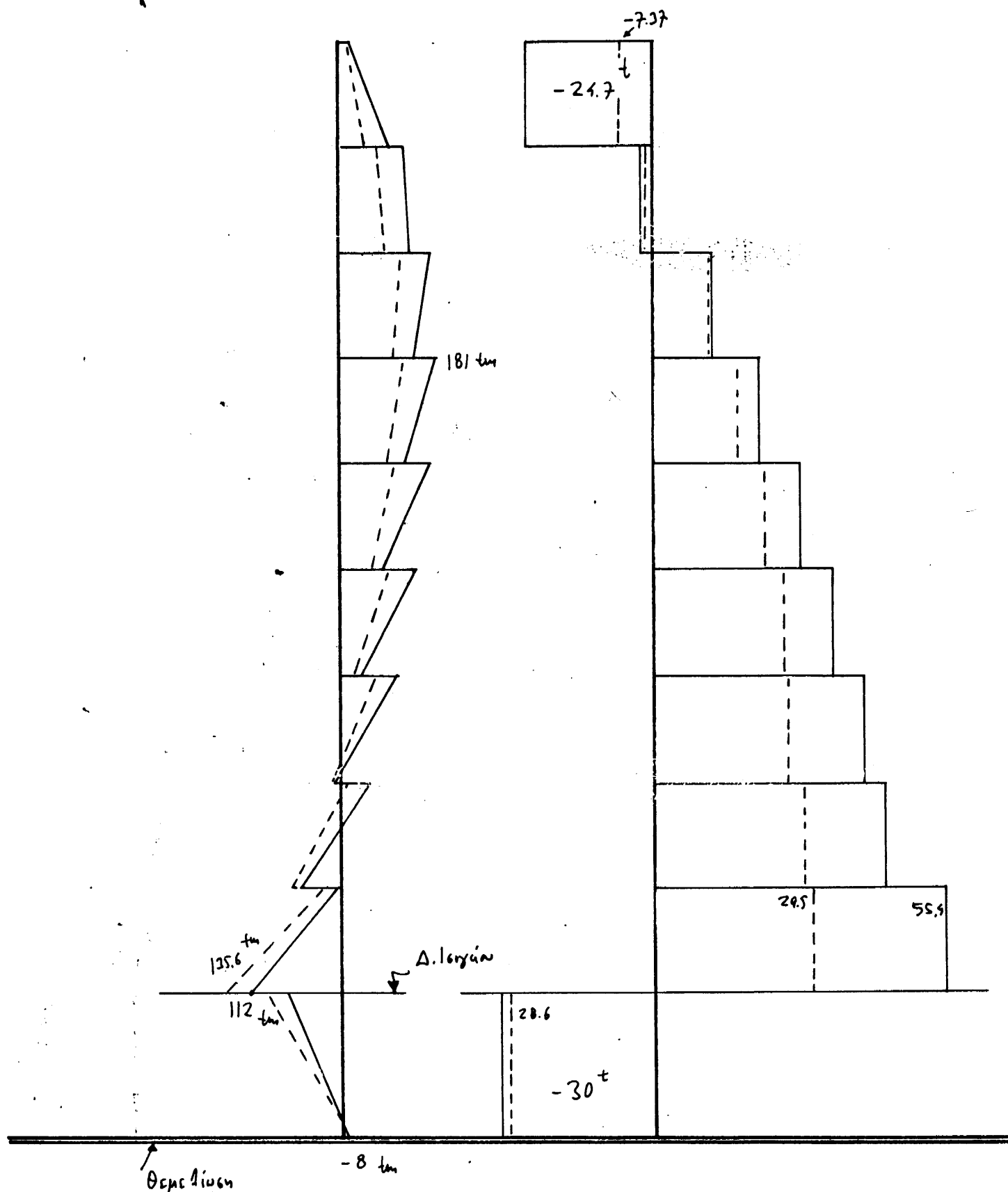
Τοίχος α

M
1 cm ≅ 100 cm

Q
1 cm ≅ 10 t

$N = -105^t$ (Ισχύς)
 $N = -121^t$ (Υψίς)

ΤΥΠΟΣ 20 C=4000 t/m²



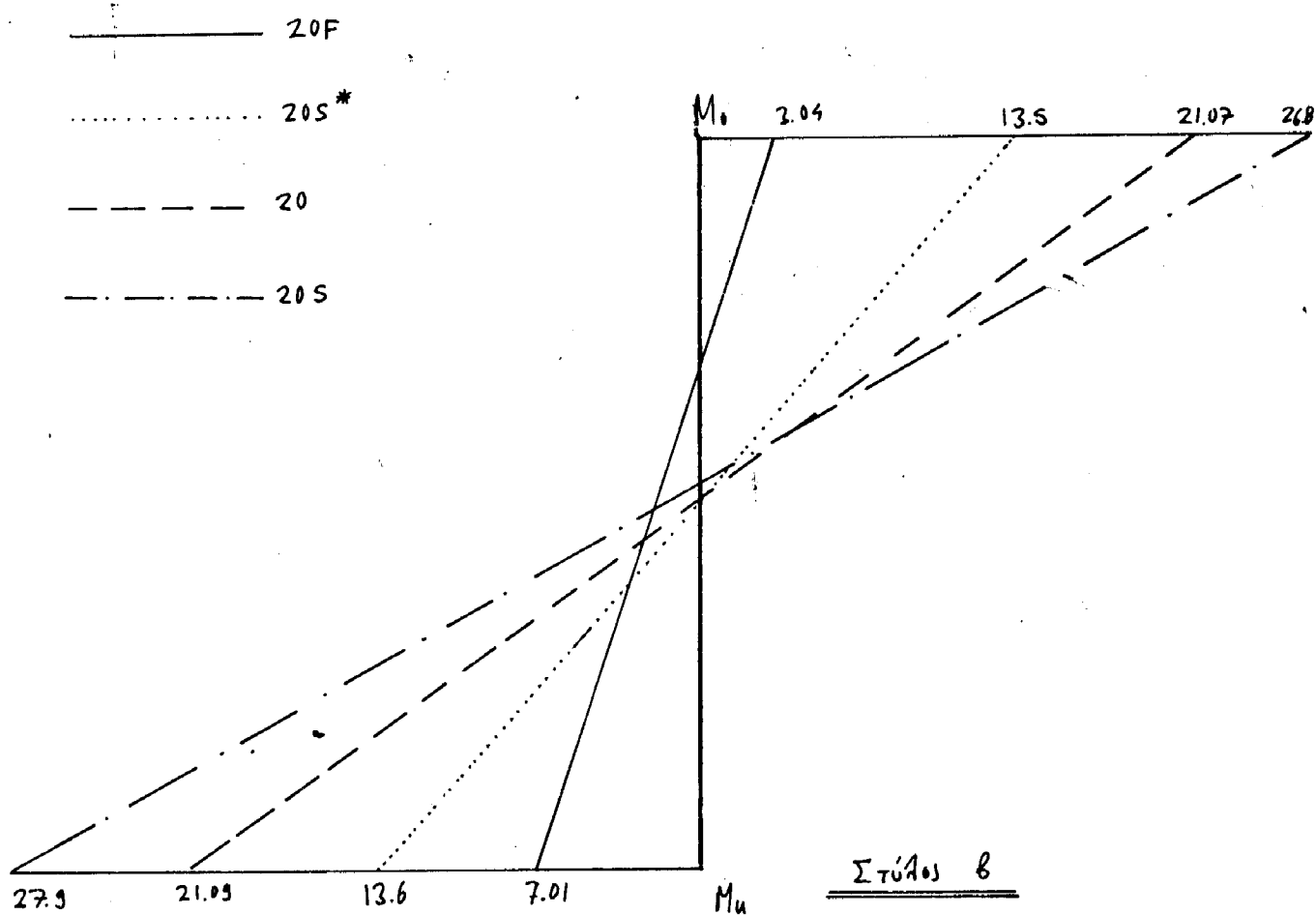
$$N_{1\pi/\gamma\eta} = 115.1 / 132.6 \text{ t}$$

M Τοίχιο α Q $1\text{cm} \triangleq 10^4$
 $1\text{cm} \triangleq 100\text{tn}$

ΤΥΠΟΣ 20S C-125 $\frac{1}{4}$ "

$$N^* = 58.4 / 662$$

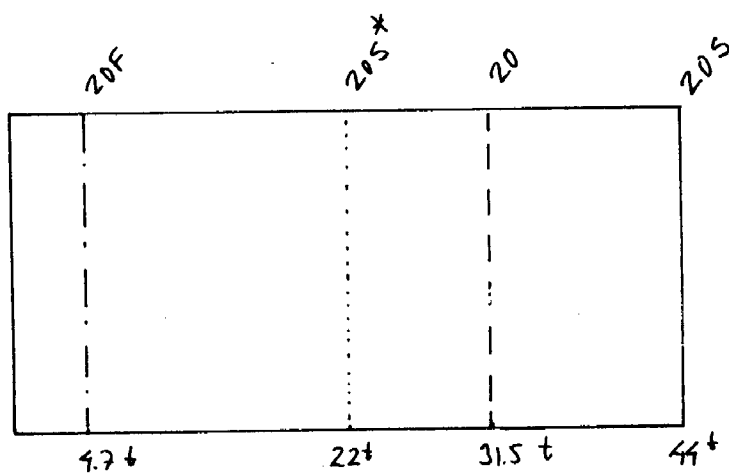
Με γραμμή ----- : ΤΥΠΟΣ 20S*



Στόλος 8

Διαγράμματα Ρομών

ΙΣΟΓΕΙΟ



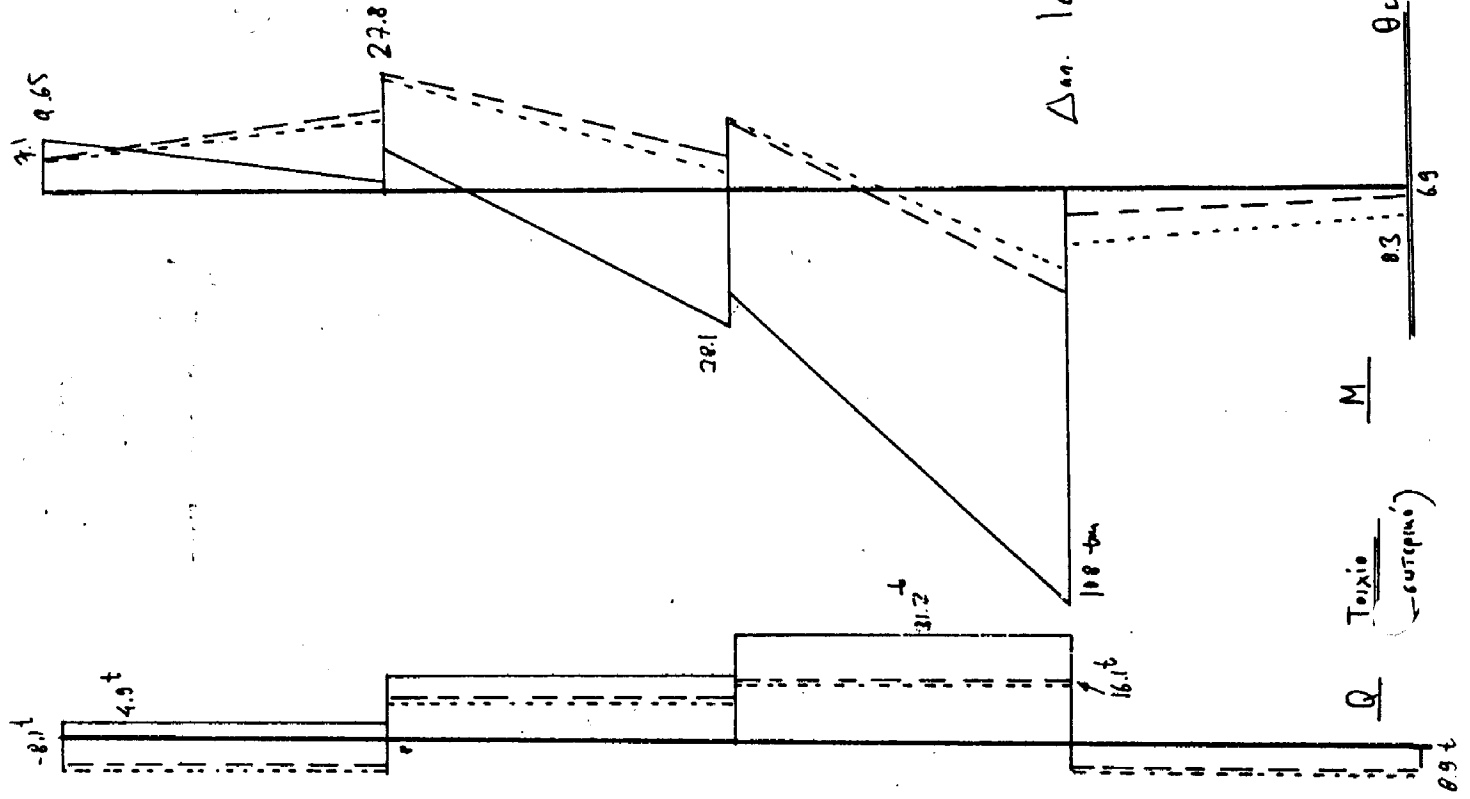
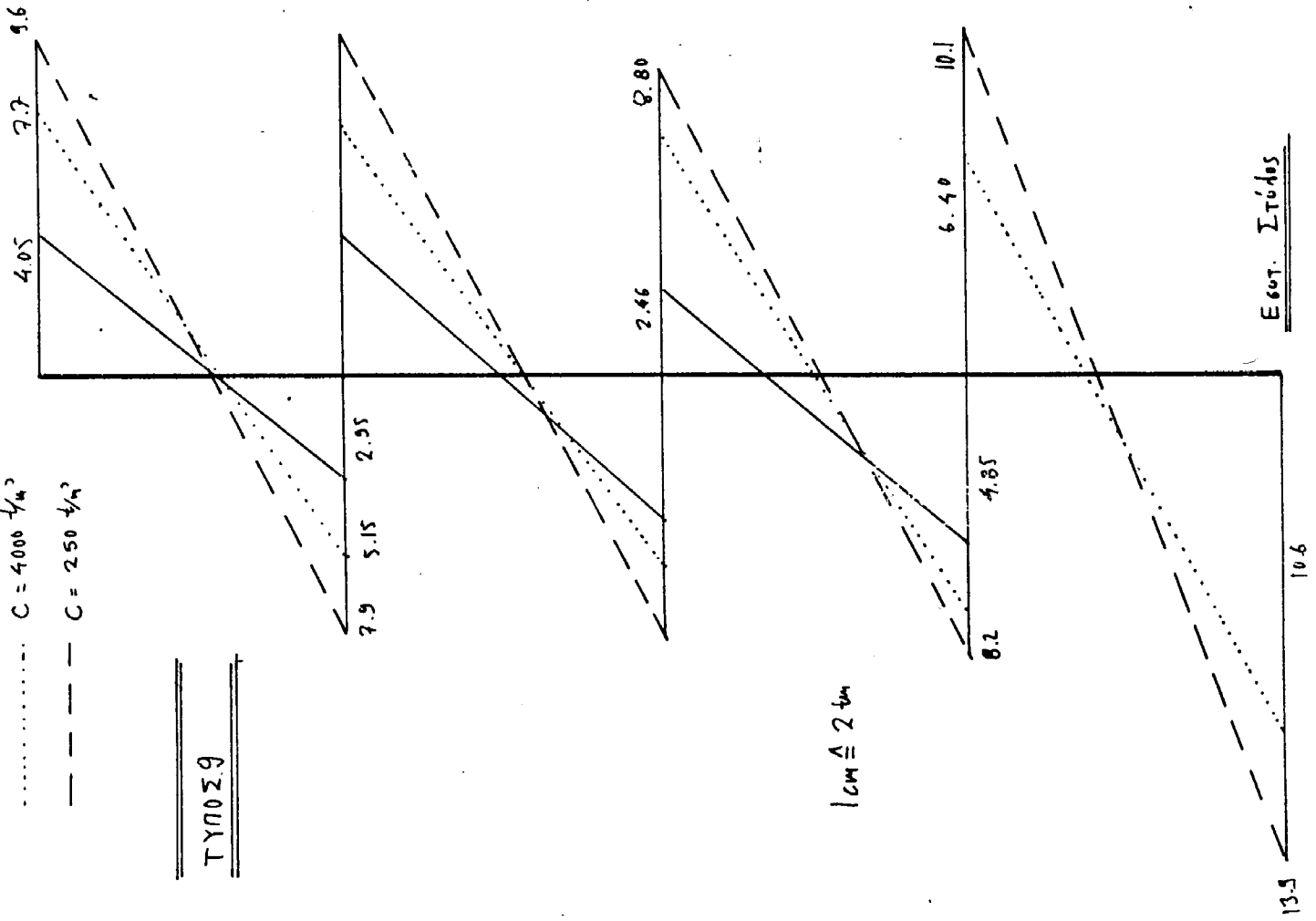
Στόλος 8

Μεταβολή N

- $\eta_{\text{αυτοβελ}}$
- $C = 4000 \frac{1}{m^2}$
- - - $C = 250 \frac{1}{m^2}$

ΤΥΠΟΣ 9

$l_{\text{cm}} \approx 2 \text{ km}$



Τοixio
(επιτερισμός)

Q

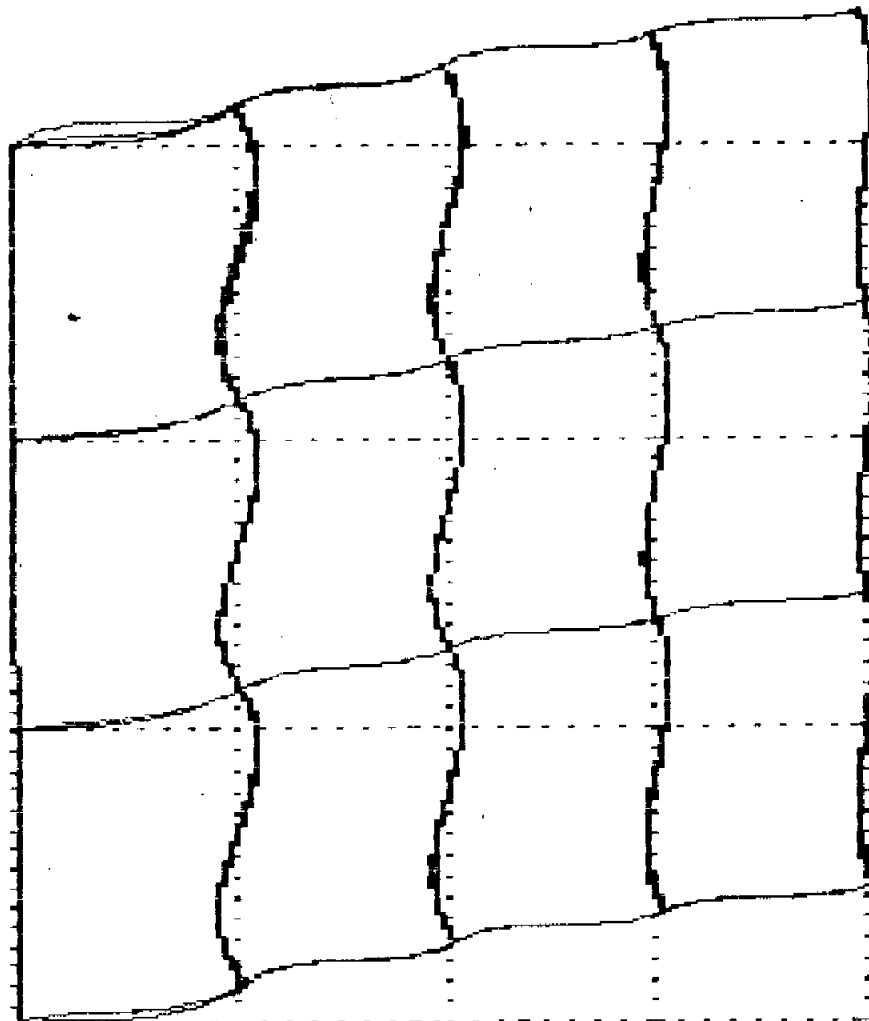
M

Θερμότητα

Δια. λογισμ

69

TYPE 16



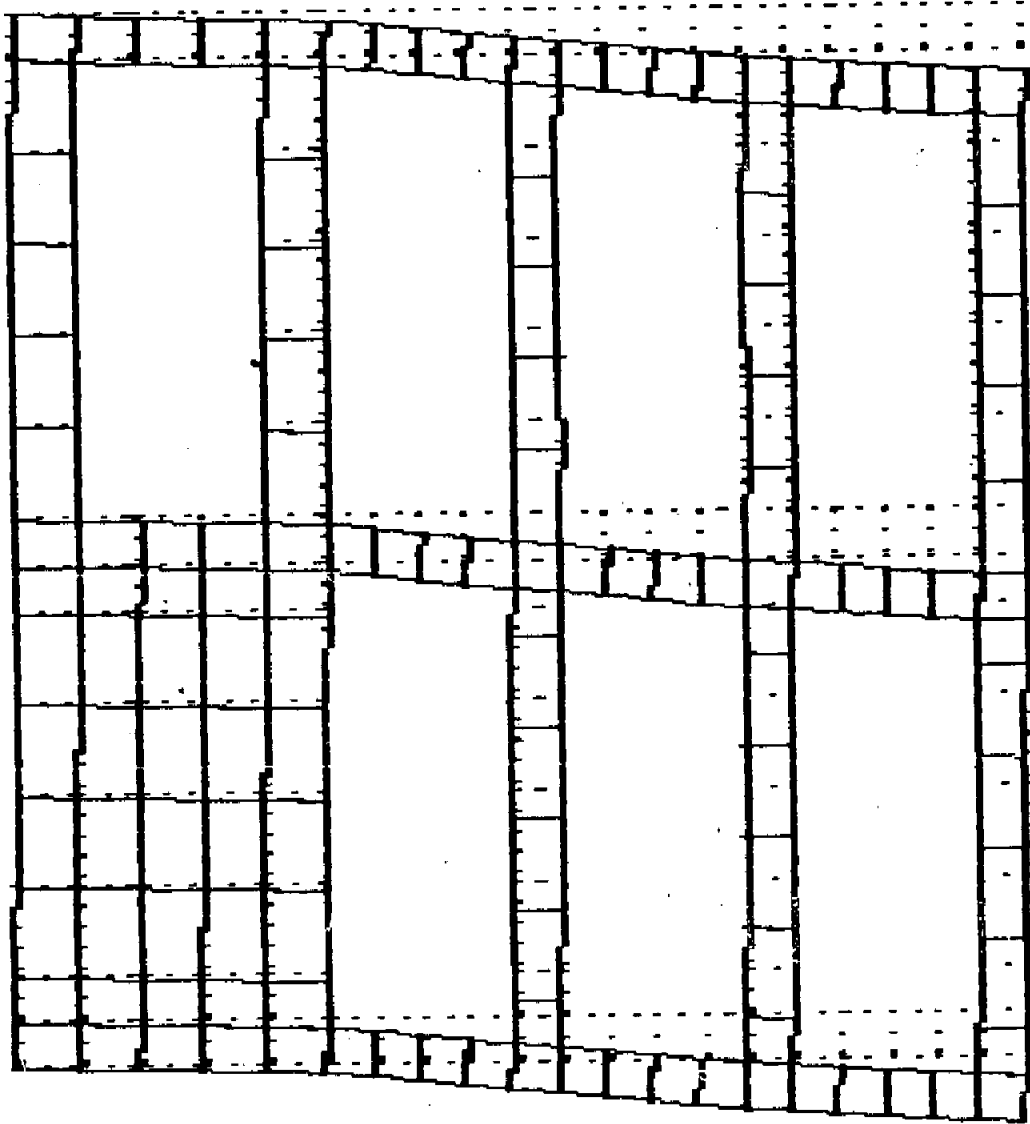
SP80

FILE : sp33

LOAD CONDITION : 1

X
Y

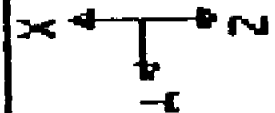
71
976



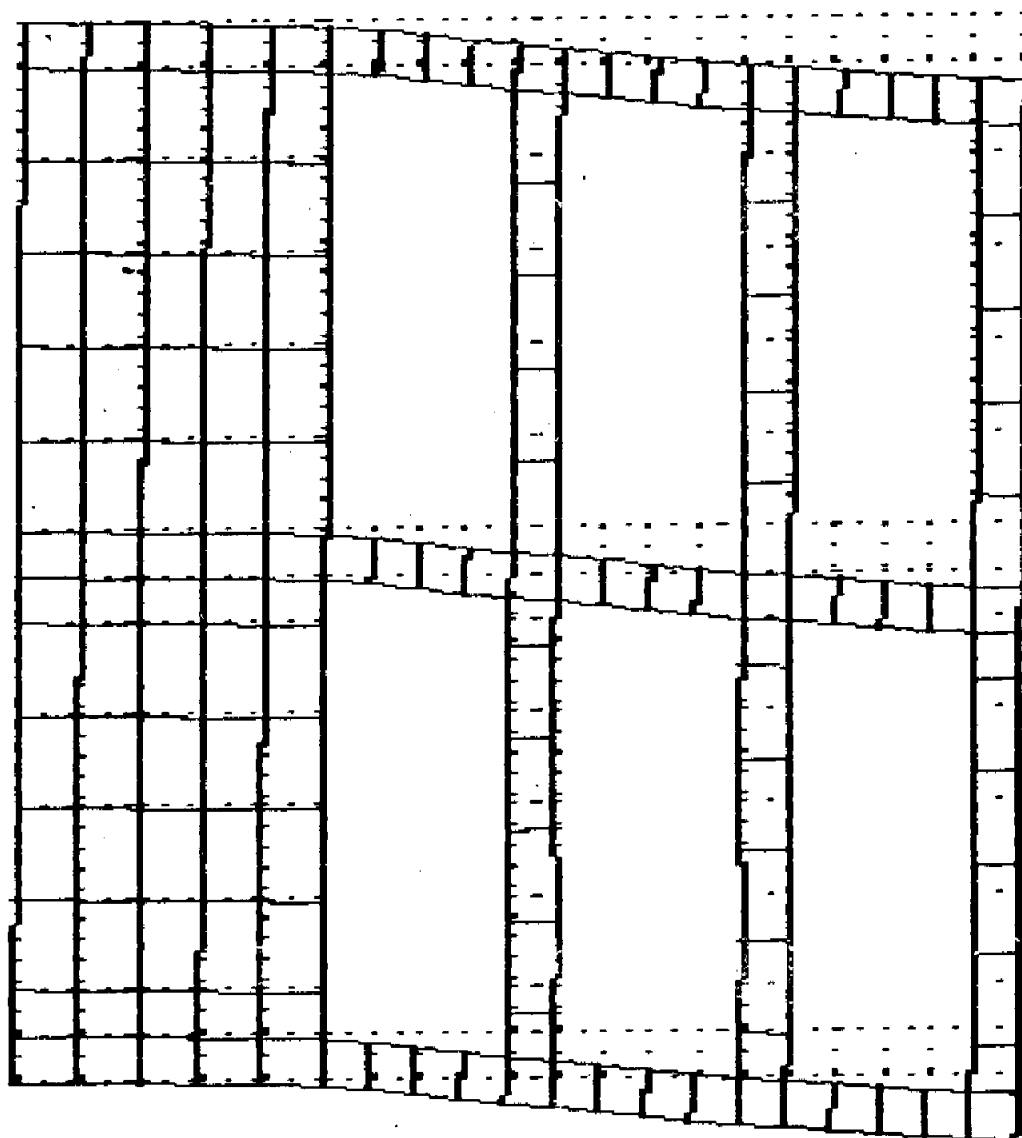
SRP80

FILE : AS?

LOAD CONDITION : 1



010



0805

FILE : AS10

LOAD CONDITION = 1

X 4 6 N
1

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ Η/Υ

ΒΑΣΗ ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΠΕΠ.ΣΤΟΙΧΕΙΑ
SYSTEM

N=315 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
6	Y=0	Z=4		G=1,6,1
21	Y=0	Z=13		G=6,21,1
22	Y=.5	Z=0		
127	Y=5.5	Z=0		G=22,127,21
169	Y=6.5	Z=0		G=127,169,21
253	Y=10.5	Z=0		G=169,253,21
295	Y=11.5	Z=0		G=253,295,21 F=1,14,20,21,1

RESTRAINTS

1,315,1	R=1,0,0,1,1,1
1	R=1,1,0,1,1,1
45,108,21	R=1,1,1,1,1,1
46,109,21	R=1,1,1,1,1,1
49,112,21	R=1,1,1,1,1,1
51,114,21	R=1,1,1,1,1,1
175,259,21	R=1,1,1,1,1,1
176,260,21	R=1,1,1,1,1,1
177,261,21	R=1,1,1,1,1,1
51,113,21	R=1,1,1,1,1,1
54,117,21	R=1,1,1,1,1,1
55,118,21	R=1,1,1,1,1,1
56,119,21	R=1,1,1,1,1,1
59,122,21	R=1,1,1,1,1,1
60,123,21	R=1,1,1,1,1,1
61,124,21	R=1,1,1,1,1,1
180,264,21	R=1,1,1,1,1,1
181,265,21	R=1,1,1,1,1,1
182,266,21	R=1,1,1,1,1,1
185,269,21	R=1,1,1,1,1,1
186,270,21	R=1,1,1,1,1,1
187,271,21	R=1,1,1,1,1,1

SPRINGS

1	K=0,0,4000,0,0,0
295	K=0,0,4000,0,0,0
148	K=0,0,8000,0,0,0
127	K=0,0,12000,0,0,0
1)	K=0,0,12000,0,0,0
22	K=0,0,12000,0,0,0
253	K=0,0,12000,0,0,0
274	K=0,0,8000,0,0,0
43,106,21	K=0,0,16000,0,0,0
190,232,21	K=0,0,16000,0,0,0

QUAD

NM=1						
1	E=2100000	U=.15				
1	JQ=1, 2,	22,	23	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=20,1
6	JQ=6, 7,	27,	28	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
11	JQ=11, 12,	32,	33	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
16	JQ=16, 17,	37,	38	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
21	JQ=22, 43,	23,	44	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
26	JQ=26, 47,	27,	48	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
31	JQ=31, 52,	32,	53	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
36	JQ=36, 57,	37,	58	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
41	JQ=41, 62,	42,	63	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
46	JQ=127, 128,	148,	149	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
51	JQ=132, 133,	153,	154	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=15,1
66	JQ=148, 149,	169,	170	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=5,1

71	JQ=169,	190,	170,	191	M=1	ETYPE=1	TH=.25	G=4,5
91	JQ=253,	254,	274,	275	M=1	ETYPE=1	TH=.25	G=5,1
96	JQ=157,	178,	158,	179	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,1
97	JQ=178,	199,	179,	200	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=4,1
101	JQ=262,	283,	263,	284	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,1
102	JQ=162,	183,	163,	184	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,1
103	JQ=183,	204,	184,	205	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=4,1
107	JQ=267,	288,	268,	289	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,1
108	JQ=167,	188,	168,	189	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,1
109	JQ=188,	209,	189,	210	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=4,1
113	JQ=272,	273,	293,	294	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,1
114	JQ=274,	275,	295,	296	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=5,1
119	JQ=279,	280,	300,	301	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=15,1

:
LOADS

21	F=0,15
20	F=0,15
16	F=0,10
15	F=0,10
11	F=0,5
10	F=0,5

:
ΟΑΣΠ ΤΡΙΩΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΠΕΠ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ
SAP80 V84.04

* * * * *
* * * * * J O I N T D I S P L A C E M E N T S * * * * *
* * * * *

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)
1	.000000	.002806
2	.001279	.002798
3	.002150	.002727
4	.002723	.002734
5	.003206	.002820
6	.003952	.003098
7	.005199	.003462
8	.007045	.003652
9	.009058	.003674
10	.010788	.003523
11	.012191	.003538
12	.013826	.003700
13	.015709	.003744
14	.017514	.003680
15	.018955	.003501
16	.020051	.003472
17	.021248	.003552
18	.022569	.003556
19	.023792	.003490
20	.024743	.003350
21	.025446	.003300
22	.000132	.002047
23	.001244	.002088
24	.002153	.002300
25	.002710	.002430
26	.003219	.002479
27	.003910	.002409
28	.005203	.002126
29	.007041	.002010
30	.009040	.002066
31	.010835	.002286
32	.012122	.002308
33	.013840	.002195
34	.015704	.002188

35	.017503	.002294
36	.018989	.002508
37	.019998	.002536
38	.021261	.002476
39	.022566	.002483
40	.023788	.002563
41	.024760	.002713
42	.025381	.002745
43	.000444	.000943
44	.001103	.000927
45	.000000	.000000
46	.000000	.000000
47	.003405	.001867
48	.003670	.001891
49	.000000	.000000

76

2000

ΟΑΣΠ ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Kεδ = 1000 t/m²

SYSTEM

N=315 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
6	Y=0	Z=4		G=1,6,1
21	Y=0	Z=13		G=6,21,1
22	Y=.5	Z=0		
127	Y=5.5	Z=0		G=22,127,21
169	Y=6.5	Z=0		G=127,169,21
253	Y=10.5	Z=0		G=169,253,21
295	Y=11.5	Z=0		G=253,295,21 F=1,14,20,21,1

: RESTRAINTS

1,315,1	R=1,0,0,1,1,1
1	R=1,1,0,1,1,1
45,108,21	R=1,1,1,1,1,1
46,109,21	R=1,1,1,1,1,1
49,112,21	R=1,1,1,1,1,1
51,114,21	R=1,1,1,1,1,1
175,259,21	R=1,1,1,1,1,1
176,260,21	R=1,1,1,1,1,1
177,261,21	R=1,1,1,1,1,1
5 113,21	R=1,1,1,1,1,1
54,117,21	R=1,1,1,1,1,1
55,118,21	R=1,1,1,1,1,1
56,119,21	R=1,1,1,1,1,1
59,122,21	R=1,1,1,1,1,1
60,123,21	R=1,1,1,1,1,1
61,124,21	R=1,1,1,1,1,1
180,264,21	R=1,1,1,1,1,1
181,265,21	R=1,1,1,1,1,1
182,266,21	R=1,1,1,1,1,1
185,269,21	R=1,1,1,1,1,1
186,270,21	R=1,1,1,1,1,1
187,271,21	R=1,1,1,1,1,1

: SPRINGS

1	K=0,0,250,0,0,0
295	K=0,0,250,0,0,0
148	K=0,0,500,0,0,0
127	K=0,0,600,0,0,0
1	K=0,0,600,0,0,0
22	K=0,0,600,0,0,0
253	K=0,0,600,0,0,0
274	K=0,0,400,0,0,0
43,106,21	K=0,0,1000,0,0,0
190,232,21	K=0,0,1000,0,0,0

: QUAD

NM=1

1	E=2100000	U=.15			
1	JQ=1, 2,	22,	23	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=20,1
6	JQ=6, 7,	27,	28	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
11	JQ=11, 12,	32,	33	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
16	JQ=16, 17,	37,	38	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
21	JQ=22, 43,	23,	44	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
26	JQ=26, 47,	27,	48	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
31	JQ=31, 52,	32,	53	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
36	JQ=36, 57,	37,	58	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
41	JQ=41, 62,	42,	63	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
46	JQ=127, 128,	148,	149	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=5,1
51	JQ=132, 133,	153,	154	M=1	ETYPE=1 TH=.5 G=15,1
66	JQ=148, 149,	169,	170	M=1	ETYPE=1 TH=.25 G=5,1

5

71	JQ=169, 190,	170,	191	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=4,5
91	JQ=253, 254,	274,	275	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=5,1
96	JQ=157, 178,	158,	179	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
97	JQ=178, 199,	179,	200	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
101	JQ=262, 283,	263,	284	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
102	JQ=162, 183,	163,	184	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
103	JQ=183, 204,	184,	205	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
107	JQ=267, 288,	268,	289	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
108	JQ=167, 188,	168,	189	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
109	JQ=188, 209,	189,	210	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
113	JQ=272, 273,	293,	294	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
114	JQ=274, 275,	295,	296	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
119	JQ=279, 280,	300,	301	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=15,1

LOADS

21	F=0,15
20	F=0,15
16	F=0,10
15	F=0,10
11	F=0,5
10	F=0,5

ΟΑΣΠ ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΠΕΠΕΡΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ. Κεδ =1000 T/M2
SAP80 V84.04

* * * * * J O I N T D I S P L A C E M E N T S * * * * *
* * * * *

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)
1	.000000	.032003
2	.005492	.031986
3	.010558	.031895
4	.015250	.031879
5	.019780	.031941
6	.024506	.032197
7	.028686	.032536
8	.033425	.032719
9	.038333	.032751
10	.042998	.032625
11	.047391	.032657
12	.052052	.032834
13	.056985	.032890
14	.061858	.032830
15	.066369	.032650
16	.070530	.032623
17	.074803	.032709
18	.079208	.032714
19	.083512	.032645
20	.087529	.032498
21	.091285	.032445
22	.000114	.028598
23	.005463	.028637
24	.010558	.028870
25	.015238	.029023
26	.019791	.029097
27	.024467	.029037
28	.028690	.028778
29	.033421	.028670
30	.038315	.028717
31	.043047	.028912
32	.047328	.028926
33	.052065	.028798
34	.056981	.028782

35	.061847	.028885
36	.066404	.029102
37	.070476	.029130
38	.074816	.029065
39	.079204	.029072
40	.083507	.029156
41	.087547	.029314
42	.091218	.029347
43	.000431	.022186
44	.005293	.022176
45	.000000	.000000
46	.000000	.000000
47	.019965	.023492
48	.024244	.023513
49	.000000	.000000
50	.000000	.000000
51	.000000	.000000
52	.043536	.022671
53	.046820	.022669
54	.000000	.000000
55	.000000	.000000
56	.000000	.000000
57	.066775	.023038
58	.070053	.023033
59	.000000	.000000
60	.000000	.000000
61	.000000	.000000
62	.087706	.023562

79

OASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
SYSTEM

: Υ/Π Πλαίσιο

N=23 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
2	Y=0	Z=4.0		
5	Y=0	Z=13.0	G=2,5,1	
6	Y=1.1	Z=0		
9	Y=4.4	Z=0	G=6,9,1	
15	Y=6.6	Z=0		
18	Y=9.9	Z=0	G=15,18,1	
19	Y=11	Z=0	G=1,19,9	F=1,2,4,9,1

$$\underline{\underline{11,}} \quad C = 4000 \frac{t}{u}$$

RESTRAINTS

1,23,1	R=1,0,0,0,1,1
1	R=1,1,0,0,1,1

SPRINGS

1,19,18	K=0,0,8800,0,0,0
6,9,1	K=0,0,17600,0,0,0
15,18,1	K=0,0,17600,0,0,0

FRAME

N 6			
1	I=0.0052083	A=.25	E=2100000
2	I=0.009	A=.3	E=2100000
3	I=0.0213333	A=.4	E=2100000
4	I=0.13	A=.5	E=2100000
5	I=0.13	A=.3	E=2100000
6	I=0.00001	A=.5	E=2100000

C COLUMNS

1,1,2	G=3,1,1,1	M=1	LP=3
6,11,12	G=2,1,1,1		
10,20,21	G=2,1,1,1		

C BEAMS

24,3,12	G=2,1,1,1	M=2
28,12,21	G=2,1,1,1	

C FOUNDATION

23,2,11		M=3
13,1,6		M=3
14,6,7	G=3,1,1,1	M=3
18,10,15		M=4
1 15,16	G=3,1,1,1	M=4
27,11,20		M=6
5,10,11	G=1,4,9,9	M=5

LOADS

5	F=0,30
4	F=0,20
3	F=0,10

OASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΗ ΔΟΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.002433	-.001234
2	.004271	.002683	-.001059
3	.011977	.002820	-.002484

4	.020012	.002894	-.001978
5	.025590	.002917	-.001257
6	.000075	.001216	-.000889
7	.000151	.000565	-.000303
8	.000226	.000482	.000101
9	.000302	.000628	.000073
10	.000377	.000388	-.000649
11	.004159	.000308	-.001420
12	.011943	.000301	-.001732
13	.019884	.000297	-.001553
14	.025398	.000295	-.000925
15	.000388	-.000155	-.000373
16	.000399	-.000506	-.000299
17	.000410	-.000877	-.000402
18	.000421	-.001435	-.000627
19	.000432	-.002268	-.000884
20	.004192	-.002396	-.001400
21	.011910	-.002526	-.002431
22	.019834	-.002596	-.001972
23	.025333	-.002618	-.001272

81

REACTIONS AND APPLIED FORCES

AD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Y)	F(Z)	M(X)
1	-60.0000	-21.4080	.0000
2	.0000	.0000	.0000
3	10.0000	.0000	.0000
4	20.0000	.0000	.0000
5	30.0000	.0000	.0000
6	.0000	-21.4055	.0000
7	.0000	-9.9397	.0000
8	.0000	-8.4880	.0000
9	.0000	-11.0493	.0000
10	.0000	.0000	.0000
11	.0000	.0000	.0000
12	.0000	.0000	.0000
13	.0000	.0000	.0000
14	.0000	.0000	.0000
15	.0000	2.7244	.0000
16	.0000	8.9134	.0000
17	.0000	15.4427	.0000
18	.0000	25.2532	.0000
19	.0000	19.9567	.0000
20	.0000	.0000	.0000
21	.0000	.0000	.0000
22	.0000	.0000	.0000
23	.0000	.0000	.0000

TOTAL -.5794E-12 .3183E-12 -.3785E-12

QASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΑΚΤΩΜΕΝΟ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

SYSTEM

N=23 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
2	Y=0	Z=4.0		
5	Y=0	Z=13.0	G=2,5,1	
6	Y=1.1	Z=0		
9	Y=4.4	Z=0	G=6,9,1	
15	Y=6.6	Z=0		
18	Y=9.9	Z=0	G=15,18,1	
19	Y=11	Z=0	G=1,19,9	F=1,2,4,9,1

:

RESTRAINTS

1,23,1	R=1,0,0,0,1,1	
1	R=1,1,0,0,1,1	
2,20,9	R=1,1,1,1,1,1	: ΠΑΚΤΩΣΗ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ
1,19,9	R=1,1,1,1,1,1	
6,9,1	R=1,1,1,1,1,1	
15,18,1	R=1,1,1,1,1,1	

:

SPRINGS

1,19,18	K=0,0,8800,0,0,0
6,1	K=0,0,17600,0,0,0
15,18,1	K=0,0,17600,0,0,0

:

FRAME

NM=6

1	I=0.0052083	A=.25	E=2100000
2	I=0.009	A=.3	E=2100000
3	I=0.0213333	A=.4	E=2100000
4	I=0.13	A=.5	E=2100000
5	I=0.13	A=.3	E=2100000
6	I=0.00001	A=.5	E=2100000

C COLUMNS

1,1,2	G=3,1,1,1	M=1	LP=3
6,11,12	G=2,1,1,1		
10,20,21	G=2,1,1,1		

C BEAMS

24,3,12	G=2,1,1,1	M=2
28,12,21	G=2,1,1,1	

C FOUNDATION

2,2,11		M=3
13,1,6		M=3
14,6,7	G=3,1,1,1	M=3
18,10,15		M=4
19,15,16	G=3,1,1,1	M=4
27,11,20		M=6
5,10,11	G=1,4,9,9	M=5

:

LOADS

5	F=0,30
4	F=0,20
3	F=0,10

:

QASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΑΚΤΩΜΕΝΟ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

SAF80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.000000	.000000
2	.000000	.000000	.000000
3	.005099	.000127	-.001853
4	.011518	.000197	-.001495
5	.015708	.000219	-.000799
6	.000000	.000000	.000000
7	.000000	.000000	.000000
8	.000000	.000000	.000000
9	.000000	.000000	.000000
10	.000000	.000000	.000000
11	.000000	.000000	.000000
12	.005052	-.000001	-.001196
13	.011393	-.000002	-.001063
14	.015514	-.000002	-.000458
15	.000000	.000000	.000000
16	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	.000000
18	.000000	.000000	.000000
19	.000000	.000000	.000000
20	.000000	.000000	.000000
21	.005014	-.000126	-.001823
22	.011342	-.000194	-.001468
23	.015447	-.000217	-.000779

83

QUAD									
NM=1									
1	E=2100000				U=.15				
1	JQ=1,	2,	22,	23	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=20,	1
21	JQ=22,	43,	23,	44	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=5,	1
26	JQ=26,	47,	27,	48	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=5,	1
31	JQ=31,	52,	32,	53	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=5,	1
36	JQ=36,	57,	37,	58	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=5,	1
41	JQ=41,	62,	42,	63	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=5,	1
46	JQ=127,	128,	148,	149	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=5,	1
51	JQ=132,	133,	153,	154	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=15,	1
66	JQ=148,	149,	169,	170	M=1	ETYPE=1	TH=.25	G=5,	1
71	JQ=169,	190,	170,	191	M=1	ETYPE=1	TH=.25	G=4,	5
91	JQ=253,	254,	274,	275	M=1	ETYPE=1	TH=.25	G=5,	1
96	JQ=157,	178,	158,	179	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,	1
97	JQ=178,	199,	179,	200	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=4,	1
101	JQ=262,	283,	263,	284	M=1	ETYPE=1	TH=.5	G=1,	1

102	JQ=162, 183,	163,	184	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
103	JQ=183, 204,	184,	205	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
107	JQ=267, 288,	268,	289	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
108	JQ=167, 188,	168,	189	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
109	JQ=188, 209,	189,	210	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
113	JQ=272, 273,	293,	294	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
114	JQ=274, 275,	295,	296	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
119	JQ=279, 280,	300,	301	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=15,1
134	JQ=23, 44,	24,	45	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=5,3

:
LOADS

21	F=0,15
20	F=0,15
16	F=0,10
15	F=0,10
11	F=0,5
10	F=0,5

:
DASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΠΕΠ.ΣΤΟΙΧΕΙΑ . ΠΛΗΡΗΣ ΠΕΔΙΟΔΟΚΟΣ-ΤΟΙΧΙΟ
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)
1	.000000	.002354
2	.000664	.002323
3	.001063	.002294
4	.001429	.002316
5	.001789	.002389
6	.002409	.002653
7	.003535	.003004
8	.005250	.003191
9	.007147	.003221
10	.008805	.003086
11	.010168	.003099
12	.011743	.003247
13	.013544	.003286
14	.015270	.003224
15	.016659	.003056
16	.017724	.003024
17	.018864	.003088
18	.020103	.003088
19	.021254	.003030
20	.022170	.002910
21	.022875	.002868
22	.000124	.001983
23	.000641	.002007
24	.001065	.002054
25	.001424	.002086
26	.001796	.002116
27	.002371	.002055
28	.003539	.001776
29	.005247	.001654
30	.007131	.001694
31	.008847	.001889
32	.010104	.001909
33	.011756	.001804
34	.013540	.001797
35	.015261	.001895
36	.016689	.002093
37	.017676	.002121
38	.018876	.002074

39	.020101	.002082
40	.021250	.002152
41	.022183	.002280
42	.022814	.002308
43	.000283	.001474
44	.000655	.001484
45	.001055	.001526
46	.001434	.001548
47	.001843	.001529
48	.002225	.001544
49	.000000	.000000
50	.000000	.000000
51	.000000	.000000
52	.009300	.000649
53	.009608	.000646
54	.000000	.000000
55	.000000	.000000
56	.000000	.000000
57	.017006	.001073
58	.017307	.001069
59	.000000	.000000
60	.000000	.000000
61	.000000	.000000
62	.022304	.001525
63	.022617	.001522

87

OASP 3-ΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ, ΠΕΠ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΠΛΗΡΗΣ ΠΕΔ/ΔΟΚΟΣ-ΤΟΙΧΙΟ - ΠΑΚΤΩΣΗ
SYSTEM

N=315 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
6	Y=0	Z=4		G=1,6,1
21	Y=0	Z=13		G=6,21,1
22	Y=.5	Z=0		
127	Y=5.5	Z=0		G=22,127,21
169	Y=6.5	Z=0		G=127,169,21
253	Y=10.5	Z=0		G=169,253,21
295	Y=11.5	Z=0		G=253,295,21 F=1,14,20,21,1

Π₀

RESTRAINTS

1,315,1	R=1,0,0,1,1,1
1	R=1,1,0,1,1,1
49,112,21	R=1,1,1,1,1,1
51,114,21	R=1,1,1,1,1,1
175,259,21	R=1,1,1,1,1,1
176,260,21	R=1,1,1,1,1,1
177,261,21	R=1,1,1,1,1,1
50,113,21	R=1,1,1,1,1,1
54,117,21	R=1,1,1,1,1,1
5118,21	R=1,1,1,1,1,1
56,119,21	R=1,1,1,1,1,1
59,122,21	R=1,1,1,1,1,1
60,123,21	R=1,1,1,1,1,1
61,124,21	R=1,1,1,1,1,1
180,264,21	R=1,1,1,1,1,1
181,265,21	R=1,1,1,1,1,1
182,266,21	R=1,1,1,1,1,1
185,269,21	R=1,1,1,1,1,1
186,270,21	R=1,1,1,1,1,1
187,271,21	R=1,1,1,1,1,1
1,295,21	R=1,1,1,1,1,1

: ΠΑΚΤΩΣΗ ΣΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

QUAD

NM=1

1	E=2100000	U=.15				
1	JQ=1, 2,	22,	23	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=20,1
21	JQ=22, 43,	23,	44	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
26	JQ=26, 47,	27,	48	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
3	JQ=31, 52,	32,	53	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
36	JQ=36, 57,	37,	58	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
41	JQ=41, 62,	42,	63	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
46	JQ=127, 128,	148,	149	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
51	JQ=132, 133,	153,	154	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=15,1
66	JQ=148, 149,	169,	170	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=5,1
71	JQ=169, 190,	170,	191	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=4,5
91	JQ=253, 254,	274,	275	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=5,1
96	JQ=157, 178,	158,	179	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
97	JQ=178, 199,	179,	200	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
101	JQ=262, 283,	263,	284	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
102	JQ=162, 183,	163,	184	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
103	JQ=183, 204,	184,	205	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
107	JQ=267, 288,	268,	289	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
108	JQ=167, 188,	168,	189	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
109	JQ=188, 209,	189,	210	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
113	JQ=272, 273,	293,	294	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
114	JQ=274, 275,	295,	296	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
119	JQ=279, 280,	300,	301	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=15,1
134	JQ=23, 44,	24,	45	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=5,3

LOADS

21 F=0,15
 20 F=0,15
 16 F=0,10
 15 F=0,10
 11 F=0,5
 10 F=0,5

DASP 3-ΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ, ΠΕΠ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ, ΠΛΗΡΗΣ ΠΕΔ/ΔΟΚΟΣ-ΤΟΙΧΙΟ, ΠΑΚΤΩΣΗ
 SAP80 V84.04

 * * * * * J O I N T D I S P L A C E M E N T S * * * * *
 * * * * *

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)
1	.000000	.000000
2	.000018	.000050
3	.000044	.000096
4	.000073	.000147
5	.000105	.000231
6	.000398	.000505
7	.001303	.000871
8	.002823	.001066
9	.004534	.001097
10	.005999	.000958
11	.007158	.000969
12	.008527	.001116
13	.010120	.001154
14	.011636	.001091
15	.012809	.000922
16	.013655	.000891
17	.014582	.000958
18	.015614	.000960
19	.016556	.000900
20	.017256	.000777
21	.017739	.000733
22	.000000	.000000
23	.000013	.000032
24	.000040	.000077
25	.000067	.000126
26	.000114	.000167
27	.000358	.000106
28	.001307	-.000185
29	.002819	-.000314
30	.004518	-.000274
31	.006043	-.000072
32	.007093	-.000051
33	.008540	-.000154
34	.010116	-.000160
35	.011626	-.000060
36	.012839	.000141
37	.013606	.000169
38	.014594	.000118
39	.015611	.000126
40	.016552	.000198
41	.017270	.000330
42	.017678	.000359
43	.000000	.000000
44	.000011	.000012
45	.000039	.000033
46	.000079	.000039
47	.000169	.000012
48	.000214	.000026
49	.000000	.000000

50	.000000	.000000
51	.000000	.000000
52	.006508	-.000948
53	.006587	-.000951
54	.000000	.000000
55	.000000	.000000
56	.000000	.000000
57	.013163	-.000500
58	.013230	-.000504
59	.000000	.000000
60	.000000	.000000
61	.000000	.000000
62	.017396	-.000043
63	.017477	-.000047
64	.000000	.000000
65	.000014	.000005
66	.000049	.000009

85

DASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΥΠ/ΤΗ ΔΟΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟΥ. 100 % ΤΟΙΧΩΜΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ .
SYSTEM

N=23 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
2	Y=0	Z=4.0		
5	Y=0	Z=13.0	G=2,5,1	
6	Y=1.1	Z=0		
9	Y=4.4	Z=0	G=6,9,1	
15	Y=6.6	Z=0		
18	Y=9.9	Z=0	G=15,18,1	
19	Y=11	Z=0	G=1,19,9	F=1,2,4,9,1

Π₁₂

RESTRAINTS

1,23,1	R=1,0,0,0,1,1
1	R=1,1,0,0,1,1

SPRINGS

1,19,18	K=0,0,8800,0,0,0
6,9,1	K=0,0,17600,0,0,0
15,18,1	K=0,0,17600,0,0,0

FRAME

N 6

1	I=0.0052083	A=.25	E=2100000
2	I=0.009	A=.3	E=2100000
3	I=0.0213333	A=.4	E=2100000
4	I=0.13	A=.5	E=2100000
5	I=0.13	A=.3	E=2100000
6	I=0.00001	A=.5	E=2100000

C COLUMNS

1,1,2		M=5	LP=3
2,2,3	G=2,1,1,1	M=1	LP=3
6,11,12	G=2,1,1,1		
10,20,21	G=2,1,1,1		

C BEAMS

24,3,12	G=2,1,1,1	M=2
28,12,21	G=2,1,1,1	

C FOUNDATION

23,2,11		M=6
13,1,6		M=4
14,6,7	G=3,1,1,1	M=4
10,10,15		M=4
19,15,16	G=3,1,1,1	M=4
27,11,20		M=6
5,10,11	G=1,4,9,9	M=5

LOADS

5	F=0,30
4	F=0,20
3	F=0,10

DASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΥΠ/ΤΗ ΔΟΚΟ ΥΠΟΓΕΙΟΥ. 100% ΤΟΙΧΩΜΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ .
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.002190	-.000890
2	.003844	.002322	-.001440

3	.011789	.002456	-.002450
4	.019718	.002528	-.001947
5	.025177	.002551	-.001234
6	.000051	.001361	-.000611
7	.000101	.000837	-.000355
8	.000152	.000540	-.000207
9	.000203	.000321	-.000222
10	.000253	-.000020	-.000433
11	.003811	-.000019	-.001546
12	.011742	-.000018	-.001701
13	.019592	-.000018	-.001509
14	.024983	-.000018	-.000878
15	.000263	-.000358	-.000217
16	.000273	-.000568	-.000195
17	.000283	-.000845	-.000330
18	.000293	-.001332	-.000568
19	.000302	-.002101	-.000823
20	.003858	-.002234	-.001340
21	.011698	-.002369	-.002426
22	.019544	-.002441	-.001913
23	.024915	-.002464	-.001202

OASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΠΕΠ.ΣΤΟΙΧΕΙΑ . -1- ΤΟΙΧΙΟ ΑΝΩΔΟΜΗΣ
 SYSTEM : ΤΟΙΧΙΟ 25/200 ΣΕ ΣΥΝΕΧΕΙΑ
 N=357 L=1 : ΤΟΥ ΣΤΥΛΟΥ 50/50
 JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
6	Y=0	Z=4		G=1, 6, 1
21	Y=0	Z=13		G=6, 21, 1
22	Y=.5	Z=0		
127	Y=5.5	Z=0		G=22, 127, 21
169	Y=6.5	Z=0		G=127, 169, 21
253	Y=10.5	Z=0		G=169, 253, 21
295	Y=11.5	Z=0		G=253, 295, 21
337	Y=13.5	Z=0		G=295, 337, 21 F=1, 16, 20, 21, 1

Π₁₃

RESTRAINTS

1, 357, 1	R=1, 0, 0, 1, 1, 1
1	R=1, 1, 0, 1, 1, 1
45, 108, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
46, 109, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
49, 112, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
51, 114, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
175, 259, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
176, 260, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
177, 261, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
50, 113, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
54, 117, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
55, 118, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
56, 119, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
59, 122, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
60, 123, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
61, 124, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
180, 264, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
181, 265, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
182, 266, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
185, 269, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
186, 270, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1
187, 271, 21	R=1, 1, 1, 1, 1, 1

SPRINGS

1	K=0, 0, 4000, 0, 0, 0
295	K=0, 0, 12000, 0, 0, 0
148	K=0, 0, 8000, 0, 0, 0
177	K=0, 0, 12000, 0, 0, 0
169	K=0, 0, 12000, 0, 0, 0
22	K=0, 0, 12000, 0, 0, 0
253	K=0, 0, 12000, 0, 0, 0
274	K=0, 0, 8000, 0, 0, 0
43, 106, 21	K=0, 0, 16000, 0, 0, 0
190, 232, 21	K=0, 0, 16000, 0, 0, 0
316	K=0, 0, 16000, 0, 0, 0
337	K=0, 0, 8000, 0, 0, 0

QUAD

NM=1

1	E=2100000	U=.15				
1	JQ=1, 2,	22,	23	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=20, 1
21	JQ=22, 43,	23,	44	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5, 1
26	JQ=26, 47,	27,	48	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5, 1
31	JQ=31, 52,	32,	53	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5, 1
36	JQ=36, 57,	37,	58	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5, 1
41	JQ=41, 62,	42,	63	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5, 1
46	JQ=127, 128,	148,	149	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5, 1
51	JQ=132, 133,	153,	154	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=15, 1
66	JQ=148, 149,	169,	170	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=5, 1

71	JQ=169, 190,	170,	191	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=4,5
91	JQ=253, 254,	274,	275	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=5,1
96	JQ=157, 178,	158,	179	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
97	JQ=178, 199,	179,	200	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
101	JQ=262, 283,	263,	284	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
102	JQ=162, 183,	163,	184	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
103	JQ=183, 204,	184,	205	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
107	JQ=267, 288,	268,	289	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
108	JQ=167, 188,	168,	189	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
109	JQ=188, 209,	189,	210	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=4,1
113	JQ=272, 273,	293,	294	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=1,1
114	JQ=274, 275,	295,	296	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=5,1
119	JQ=279, 280,	300,	301	M=1	ETYPE=1 TH=.5	G=15,1
134	JQ=295, 316	296,	317	M=1	ETYPE=1 TH=.25	G=2,20

LOADS

21	F=0,15
20	F=0,15
16	F=0,10
15	F=0,10
11	F=0,5
10	F=0,5

OASP ΤΡΙΟΡΟΦΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΠΕΠ. ΣΤΟΙΧΕΙΑ. -1- ΤΟΙΧΙΟ ΑΝΩΔΟΜΗΣ
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)
1	.000000	.001862
2	.000996	.001845
3	.001653	.001779
4	.002061	.001753
5	.002320	.001771
6	.002652	.001905
7	.003237	.002087
8	.004117	.002183
9	.005078	.002198
10	.005907	.002127
11	.006573	.002140
12	.007354	.002225
13	.008270	.002257
14	.009168	.002239
15	.009920	.002169
16	.010536	.002184
17	.011285	.002269
18	.012178	.002290
19	.013031	.002251
20	.013695	.002148
21	.014175	.002111
22	.000134	.001284
23	.000962	.001307
24	.001658	.001457
25	.002053	.001559
26	.002327	.001618
27	.002630	.001589
28	.003239	.001453
29	.004114	.001399
30	.005071	.001429
31	.005924	.001540
32	.006535	.001553
33	.007362	.001499

34	.008267	.001492
35	.009163	.001537
36	.009934	.001630
37	.010498	.001635
38	.011294	.001564
39	.012176	.001551
40	.013028	.001602
41	.013706	.001712
42	.014117	.001737
43	.000424	.000517
44	.000841	.000503
45	.000000	.000000
46	.000000	.000000
47	.002425	.001377
48	.002505	.001387
49	.000000	.000000
50	.000000	.000000
51	.000000	.000000
52	.006150	.000977
53	.006256	.000976
54	.000000	.000000
55	.000000	.000000
56	.000000	.000000
57	.010132	.001103
58	.010232	.001106
59	.000000	.000000
60	.000000	.000000
61	.000000	.000000
62	.013814	.001299
63	.013935	.001296
64	.000704	.000250

ΟΑΣΠ ΤΡΙΟΡΟΦΟ Υ/Π ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΤΟΙΧΙΟ

SYSTEM

N=23 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
2	Y=0	Z=4.0		
5	Y=0	Z=13.0		G=2,5,1
6	Y=1.1	Z=0		
9	Y=4.4	Z=0		G=6,9,1
15	Y=6.55	Z=0		
18	Y=9.7	Z=0		G=15,18,1
19	Y=11.58	Z=0		
10	Y=5.5	Z=0		F=1,2,4,9,1

14

:
RESTRAINTS

1,23,1	R=1,0,0,0,1,1
1	R=1,1,0,0,1,1

:

SPRINGS

1	K=0,0,8800,0,0,0
6,10,1	K=0,0,16000,0,0,0
15,18,1	K=0,0,16000,0,0,0
19	K=0,0,40000,0,0,0

:

FRAME

NM=7

1	I=.13	A=.5	E=2100000
2	I=.13	A=.3	E=2100000
3	I=0.00001	A=.5	E=2100000
4	I=.0052083	A=.25	E=2100000
5	I=.009	A=.3	E=2100000
6	I=.4323	A=.75	AS=.625 E=2100000
7	I=.021333	A=.4	E=2100000

C COLUMNS

2,2,3	G=2,1,1,1	M=4	LP=3
6,11,12	G=2,1,1,1	M=4	
9,19,20	G=3,1,1,1	M=6	

C FOUNDATION

1,1,2		M=4	
5,10,11		M=2	
13,1,6		M=7	
14,6,7	G=4,1,1,1	M=7	
16,10,15		M=1	RE=0,.83
19,15,16	G=3,1,1,1	M=1	RE=0,0

C BEAMS

23,2,11		M=7	
24,3,12	G=2,1,1,1	M=5	
27,11,20		M=3	RE=0,.83
28,12,21	G=2,1,1,1	M=5	RE=0,.83

:

LOADS

5	F=0,30
4	F=0,20
3	F=0,10

:

ΟΑΣΠ ΤΡΙΟΡΟΦΟ Υ/Π ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΤΟΙΧΙΟ

SAF80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.001708	-.000910
2	.003509	.001873	-.000580
3	.007792	.001954	-.001379
4	.012259	.002002	-.001215
5	.016201	.002019	-.000921
6	.000073	.000849	-.000598
7	.000145	.000444	-.000145
8	.000218	.000480	.000170
9	.000291	.000695	.000147
10	.000363	.000586	-.000468
11	.003467	.000577	-.001164
12	.007743	.000613	-.000816
13	.012079	.000641	-.000887
14	.016001	.000657	-.000459
15	.000361	.000183	-.000374
16	.000359	-.000084	-.000164
17	.000357	-.000223	-.000129
18	.000355	-.000413	-.000259
19	.000352	-.001383	-.000843
20	.003701	-.001429	-.001261
21	.007662	-.001468	-.001469
22	.011875	-.001494	-.001493
23	.015915	-.001504	-.001452

96

ΟΑΣΠ ΤΡΙΟΡΟΦΟ Υ/Π ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΤΟΙΧΙΟ - ΠΑΚΤΩΣΗ ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ.

SYSTEM

N=23 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
2	Y=0	Z=4.0		
5	Y=0	Z=13.0		G=2,5,1
6	Y=1.1	Z=0		
9	Y=4.4	Z=0		G=6,9,1
15	Y=6.55	Z=0		
18	Y=9.7	Z=0		G=15,18,1
19	Y=11.58	Z=0		
10	Y=5.5	Z=0		F=1,2,4,9,1

Π15

RESTRAINTS

1,23,1	R=1,0,0,0,1,1	
2,20,9	R=1,1,1,1,1,1	:C ΠΑΚΤΩΣΗ ΣΤΗΝ ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

SPRINGS

1	K=0,0,8800,0,0,0
6,10,1	K=0,0,16000,0,0,0
15,18,1	K=0,0,16000,0,0,0
19	K=0,0,40000,0,0,0

FRAME

NM=7

1	I=.13	A=.5	E=2100000
2	I=.13	A=.3	E=2100000
3	I=0.00001	A=.5	E=2100000
4	I=.0052083	A=.25	E=2100000
5	I=.009	A=.3	E=2100000
6	I=.4323	A=.75	AS=.625 E=2100000
7	I=.021333	A=.4	E=2100000

C COLUMNS

2,2,3	G=2,1,1,1	M=4	LP=3
6,11,12	G=2,1,1,1	M=4	
9,19,20	G=3,1,1,1	M=6	

C FOUNDATION

1,1,2		M=4	
5,10,11		M=2	
13,1,6		M=7	
14,6,7	G=4,1,1,1	M=7	
10,15		M=1	RE=0,.83
19,15,16	G=3,1,1,1	M=1	RE=0,0

C BEAMS

23,2,11		M=7	
24,3,12	G=2,1,1,1	M=5	
27,11,20		M=3	RE=0,.83
28,12,21	G=2,1,1,1	M=5	RE=0,.83

LOADS

5	F=0,30
4	F=0,20
3	F=0,10

ΟΑΣΠ ΤΡΙΟΡΟΦΟ Υ/Π ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΤΟΙΧΙΟ - ΠΑΚΤΩΣΗ ΟΡΟΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ.
SAP80 V84.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT U(Y) U(Z) R(X)

1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
2	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
3	.1252E-02	.4284E-04	-.5050E-03
4	.3315E-02	.7071E-04	-.5796E-03
5	.5318E-02	.8079E-04	-.4235E-03
6	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
7	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
8	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
9	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
10	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
11	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
12	.1163E-02	.2387E-04	-.2780E-03
13	.3138E-02	.4319E-04	-.3533E-03
14	.5094E-02	.5430E-04	-.1091E-03
15	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
16	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
17	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
18	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
19	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
20	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
21	.1044E-02	-.2224E-04	-.5031E-03
22	.2928E-02	-.3797E-04	-.6883E-03
23	.4932E-02	-.4503E-04	-.7070E-03

98

ΟΑΣΠ ΤΡΙΟΡΟΦΟ Υ/Π ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΤΟΙΧΙΟ -ΠΑΚΤΩΣΗ ΣΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

SYSTEM

N=23 L=1

JOINTS

1	Y=0	Z=0	X=0	
2	Y=0	Z=4.0		
5	Y=0	Z=13.0		G=2,5,1
6	Y=1.1	Z=0		
9	Y=4.4	Z=0		G=6,9,1
15	Y=6.55	Z=0		
18	Y=9.7	Z=0		G=15,18,1
19	Y=11.58	Z=0		
10	Y=5.5	Z=0		F=1,2,4,9,1

116

RESTRAINTS

1,23,1	R=1,0,0,0,1,1
1,19,9	R=1,1,1,1,1,1
6,9,1	R=1,1,1,1,1,1
15,18,1	R=1,1,1,1,1,1

SPRINGS

1	K=0,0,8800,0,0,0
6,10,1	K=0,0,16000,0,0,0
1,18,1	K=0,0,16000,0,0,0
19	K=0,0,40000,0,0,0

FRAME

NM=7

1	I=.13	A=.5	E=2100000
2	I=.13	A=.3	E=2100000
3	I=0.00001	A=.5	E=2100000
4	I=.0052083	A=.25	E=2100000
5	I=.009	A=.3	E=2100000
6	I=.4323	A=.75	AS=.625 E=2100000
7	I=.021333	A=.4	E=2100000

C COLUMNS

2,2,3	G=2,1,1,1	M=4	LP=3
6,11,12	G=2,1,1,1	M=4	
9,19,20	G=3,1,1,1	M=6	

C FOUNDATION

1,1,2		M=4	
5,10,11		M=2	
1,1,6		M=7	
14,6,7	G=4,1,1,1	M=7	
18,10,15		M=1	RE=0,.83
19,15,16	G=3,1,1,1	M=1	RE=0,0

C BEAMS

23,2,11		M=7	
24,3,12	G=2,1,1,1	M=5	
27,11,20		M=3	RE=0,.83
28,12,21	G=2,1,1,1	M=5	RE=0,.83

LOADS

5	F=0,30
4	F=0,20
3	F=0,10

ΟΑΣΠ ΤΡΙΟΡΟΦΟ Υ/Π ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕ ΤΟΙΧΙΟ -ΠΑΚΤΩΣΗ ΣΤΗ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

SAP80 V84.04

 ***** JOINT DISPLACEMENTS *****

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
2	.1171E-02	.1177E-03	-.2862E-03
3	.3957E-02	.1824E-03	-.9085E-03
4	.7143E-02	.2215E-03	-.8400E-03
5	.9967E-02	.2352E-03	-.6025E-03
6	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
7	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
8	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
9	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
10	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
11	.1139E-02	.2578E-05	-.5142E-03
12	.3890E-02	.4330E-04	-.4696E-03
13	.6966E-02	.7353E-04	-.5295E-03
14	.9756E-02	.9016E-04	-.1619E-03
15	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
16	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
17	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
18	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
19	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
20	.1268E-02	-.4165E-04	-.6735E-03
21	.3797E-02	-.7679E-04	-.9735E-03
22	.6761E-02	-.9989E-04	-.1047E-02
23	.9642E-02	-.1100E-03	-.1025E-02

*** EVALUATION OF EIGENVALUES ***

NUMBER OF EQUATIONS = 180
HALF BAND WIDTH = 24
NUMBER OF MASSES = 108
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED= 1
SIZE OF SUBSPACE = 27
NUMBER OF ITERATIONS PER SHIFT = 2

CURRENT # BELOW ITER		APPROXIMATIONS OF NEXT 4 EIGENVALUES			
SHIFT	SHIFT #				
-.10000E+01	0	1	.3116001E+02	.4200562E+03	.1281609E+04 .1610494E+04
		2	.3088432E+02	.4072061E+03	.1132870E+04 .1152071E+04
.27796E+02	0	3	.3088431E+02	.4071987E+03	.1131760E+04 .1151496E+04

EIGENVALUE # 1 = .308843E+02
PERIOD (SECONDS) = 1.130605

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = 1.131 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.000000	.000000
2	.000000	.000000	.000000
3	.000000	.000000	.000000
4	.000000	.000000	.000000
5	.000000	.000000	.000000
6	.000000	.000000	.000000
7	.000000	.000000	.000000
8	.000000	.000000	.000000
9	.000000	.000000	.000000
10	.000000	.000000	.000000
11	.000000	.000000	.000000
12	.000000	.000000	.000000
13	.000000	.000000	.000000
14	.000000	.000000	.000000
15	.000000	.000000	.000000
16	.000000	.000000	.000000
17	.000000	.000000	.000000
18	.000000	.000000	.000000
19	.000000	.000000	.000000
20	.000000	.000000	.000000
21	.000000	.000000	.000000
22	.000000	.000000	.000000
23	.000000	.000000	.000000
24	.000000	.000000	.000000
25	.000000	.000000	.000000
26	.000000	.000000	.000000
27	.000000	.000000	.000000
28	.000000	.000000	.000000
29	.000000	.000000	.000000
30	.000000	.000000	.000000

31	.000000	.000000	.000000
32	.000000	.000000	.000000
33	.000000	.000000	.000000
34	.000000	.000000	.000000
35	.000000	.000000	.000000
36	.000000	.000000	.000000
37	.000000	.000000	.000000
38	.000000	.000000	.000000
39	.000000	.000000	.000000
40	.000000	.000000	.000000
41	.004748	.000539	-.002075
42	.004732	.000100	-.001640
43	.004604	.001345	-.001132
44	.004329	-.000405	-.002028
45	.004748	.001100	-.001863
46	.004732	.000044	-.000679
47	.004604	-.000057	-.000745
48	.004329	-.001087	-.001081
49	.013863	.001036	-.002910
50	.013817	.000203	-.002335
51	.013667	.002571	-.001630
52	.013398	-.000777	-.003305
53	.013863	.002107	-.002644
54	.013817	.000100	-.001095
55	.013667	-.000121	-.001118
56	.013398	-.002087	-.001714
57	.025634	.001473	-.003496
58	.025597	.000306	-.002781
59	.025475	.003618	-.001991
60	.025263	-.001099	-.004026
61	.025634	.002985	-.003196
62	.025597	.000167	-.001358
63	.025475	-.000193	-.001359
64	.025263	-.002959	-.002104
65	.038862	.001839	-.003750
66	.038826	.000405	-.002962
67	.038713	.004459	-.002178
68	.038523	-.001365	-.004340
69	.038862	.003712	-.003451
70	.038826	.000240	-.001515
71	.038713	-.000270	-.001477
72	.038523	-.003682	-.002308
73	.052491	.002132	-.003754
74	.052452	.000497	-.002941
75	.052332	.005097	-.002231
76	.052139	-.001571	-.004357
77	.052491	.004292	-.003479
78	.052452	.000315	-.001578
79	.052332	-.000346	-.001501
80	.052139	-.004251	-.002368
81	.065757	.002350	-.003585
82	.065712	.000576	-.002785
83	.065576	.005550	-.002188
84	.065357	-.001723	-.004172
85	.065757	.004699	-.003348
86	.065712	.000385	-.001574
87	.065576	-.000413	-.001459
88	.065357	-.004671	-.002325
89	.078189	.002500	-.003338
90	.078129	.000639	-.002554
91	.077959	.005845	-.002075
92	.077691	-.001825	-.003877
93	.078189	.004977	-.003145

102

94	.078129	.000445	-.001523
95	.077959	-.000468	-.001381
96	.077691	-.004954	-.002213
97	.089535	.002587	-.002949
98	.089477	.000683	-.002301
99	.089286	.006016	-.002015
100	.088941	-.001885	-.003583
101	.089535	.005129	-.002788
102	.089477	.000489	-.001430
103	.089286	-.000502	-.001271
104	.088941	-.005116	-.002125
105	.098853	.002619	-.002145
106	.098865	.000703	-.001191
107	.098981	.006088	-.000812
108	.099267	-.001910	-.003439
109	.098853	.005178	-.002186
110	.098865	.000509	-.000998
111	.098981	-.000516	-.000721
112	.099267	-.005171	-.001697

*** EVALUATION OF EIGENVALUES ***

NUMBER OF EQUATIONS = 294
HALF BAND WIDTH = 24
NUMBER OF MASSES = 116
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED= 1
SIZE OF SUBSPACE = 17
NUMBER OF ITERATIONS PER SHIFT = 2

CURRENT # BELOW ITER
SHIFT SHIFT # APPROXIMATIONS OF NEXT 4 EIGENVALUES
-1.00000E+01 0
1 .1264304E+01 .2827937E+02 .2933357E+02 .1998747E+03
2 .1254683E+01 .2707762E+02 .2784639E+02 .1741092E+03
.11292E+01 0
3 .1254683E+01 .2707762E+02 .2784637E+02 .1741002E+03

EIGENVALUE # 1 = .125468E+01
PERIOD (SECONDS) = 5.609354

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = 5.609 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.02152	-.002766
2	.000001	.018408	-.002706
3	.000002	.013756	-.002591
4	.000003	.013230	-.002463
5	.000005	.010820	-.002366
6	.000006	.008477	-.002333
7	.000004	.006173	-.002277
8	.000003	.003910	-.002253
9	.000002	.001832	-.002271
10	.000000	-.000646	-.002340
11	-.000001	-.003043	-.002462
12	-.000004	-.005553	-.002582
13	-.000006	-.008174	-.002678
14	-.000011	-.010910	-.002772
15	-.000015	-.013748	-.002876
16	-.000018	-.016641	-.002893
17	.000000	.020467	-.002836
18	.000014	.017887	-.002803
19	.000029	.014883	-.002764
20	.000043	.012136	-.002732
21	.000058	.009413	-.002719
22	.000072	.006670	-.002732
23	.000080	.003933	-.002681
24	.000088	.001320	-.002654
25	.000096	-.001331	-.002653
26	.000104	-.003994	-.002677
27	.000112	-.006696	-.002729
28	.000114	-.009416	-.002713
29	.000113	-.012136	-.002728
30	.000117	-.014877	-.002752

31	.000118	-.917633	-.002794
32	.000120	-.020464	-.002825
33	.011498	.021229	-.002840
34	.011500	.008533	-.002783
35	.011521	-.003033	-.002743
36	.011558	-.016670	-.002903
37	.011498	.020512	-.002897
38	.011500	.006705	-.002924
39	.011521	-.006711	-.002918
40	.011558	-.020490	-.002881
41	.020321	.021280	-.002867
42	.020323	.008571	-.002761
43	.020321	-.003026	-.002748
44	.020313	-.016690	-.002913
45	.020321	.020349	-.002891
46	.020323	.006728	-.002783
47	.020321	-.006733	-.002758
48	.020313	-.020326	-.002829
49	.029085	.021325	-.002850
50	.029083	.008604	-.002757
51	.029090	-.003024	-.002743
52	.029075	-.016706	-.002913
53	.029085	.020580	-.002876
54	.029083	.006749	-.002793
55	.029080	-.006753	-.002771
56	.029075	-.020560	-.002833
57	.037831	.021362	-.002847
58	.037830	.008633	-.002754
59	.037828	-.003026	-.002744
60	.037824	-.016719	-.002906
61	.037831	.020605	-.002874
62	.037830	.006767	-.002792
63	.037828	-.006769	-.002773
64	.037824	-.020586	-.002830
65	.046549	.021393	-.002836
66	.046548	.008656	-.002746
67	.046545	-.003031	-.002740
68	.046540	-.016729	-.002894
69	.046549	.020623	-.002864
70	.046548	.006781	-.002790
71	.046543	-.006783	-.002772
72	.046540	-.020607	-.002825
73	.055220	.021418	-.002825
74	.055219	.008679	-.002738
75	.055215	-.003037	-.002734
76	.055210	-.016737	-.002877
77	.055220	.020637	-.002832
78	.055219	.006793	-.002787
79	.055215	-.006794	-.002770
80	.055210	-.020622	-.002818
81	.063836	.021437	-.002807
82	.063836	.008693	-.002723
83	.063830	-.003045	-.002727
84	.063824	-.016742	-.002859
85	.063836	.020648	-.002838
86	.063838	.008690	-.002783
87	.063830	-.006803	-.002767
88	.063824	-.020632	-.002810
89	.072393	.021430	-.002792
90	.072391	.008708	-.002710
91	.072385	-.003053	-.002719
92	.072377	-.016746	-.002840
93	.072393	.020634	-.002823

105

94	.072391	.006810	-.002779
95	.072385	-.006809	-.002763
96	.072377	-.020639	-.002801
97	.080895	.021438	-.002774
98	.080893	.008716	-.002706
99	.080886	-.003059	-.002717
100	.080872	-.016748	-.002825
101	.080895	.020656	-.002805
102	.080893	.006815	-.002773
103	.080886	-.006813	-.002757
104	.080872	-.020642	-.002795
105	.089293	.021461	-.002718
106	.089295	.006720	-.002599
107	.089306	-.003062	-.002639
108	.089326	-.016749	-.002819
109	.089293	.020657	-.002787
110	.089295	.006818	-.002763
111	.089306	-.006815	-.002739
112	.089326	-.020643	-.002787

DASP
SAP80 V84.04

SPEC20 <-----

C=4000 T/M3

*** EVALUATION OF EIGENVALUES ***

NUMBER OF EQUATIONS = 294
HALF BAND WIDTH = 24
NUMBER OF MASSES = 116
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED= 1
SIZE OF SUBSPACE = 17
NUMBER OF ITERATIONS PER SHIFT = 2

CURRENT # BELOW ITER
SHIFT SHIFT # APPROXIMATIONS OF NEXT 4 EIGENVALUES
-1.10000E+01 0
1 .8459775E+01 .2390836E+03 .3639517E+03 .4512229E+03
2 .8364863E+01 .2260524E+03 .3044764E+03 .3124461E+03
.75284E+01 0
3 .8364862E+01 .2260307E+03 .3043457E+03 .3123018E+03
EIGENVALUE # 1 = .836486E+01
PERIOD (SECONDS) = 2.172453

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = 2.172 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.007829	-.002136
2	-.000007	.005791	-.001879
3	-.000013	.004153	-.001378
4	-.000020	.003041	-.000858
5	-.000027	.002388	-.000484
6	-.000033	.001984	-.000378
7	-.000050	.001727	-.000141
8	-.000068	.001676	.000022
9	-.000085	.001720	.000034
10	-.000102	.001668	-.000182
11	-.000119	.001253	-.000702
12	-.000146	.000346	-.001124
13	-.000174	-.001012	-.001604
14	-.000202	-.002876	-.002127
15	-.000229	-.005252	-.002606
16	-.000257	-.008011	-.002856
17	.000000	.011764	-.002389
18	.000113	.009500	-.002122
19	.000225	.007534	-.001811
20	.000338	.005857	-.001562
21	.000450	.004360	-.001462
22	.000563	.002862	-.001574
23	.000624	.001500	-.001179
24	.000686	.000440	-.000974
25	.000747	-.000514	-.000970
26	.000809	-.001566	-.001167
27	.000870	-.002910	-.001551
28	.000882	-.004385	-.001438

29	.000893	-.005855	-.001531
30	.000905	-.007495	-.001767
31	.000916	-.009407	-.002059
32	.000928	-.011596	-.002300
33	.010763	.008201	-.002669
34	.010778	.002238	-.002368
35	.010931	.001489	-.002113
36	.011208	-.008187	-.002960
37	.010763	.011980	-.002868
38	.010778	.002979	-.003080
39	.010931	-.003022	-.003036
40	.011208	-.011816	-.002737
41	.020519	.008446	-.002887
42	.020535	.002409	-.002360
43	.020518	.001629	-.002188
44	.020456	-.008301	-.003063
45	.020519	.012304	-.002868
46	.020535	.003154	-.001986
47	.020518	-.003191	-.001800
48	.020456	-.012147	-.002367
49	.029912	.008657	-.002765
50	.029898	.002563	-.002309
51	.029873	.001728	-.002159
52	.029839	-.008396	-.003086
53	.029912	.012580	-.002770
54	.029898	.003310	-.002077
55	.029873	-.003338	-.001905
56	.029839	-.012431	-.002411
57	.039236	.008835	-.002762
58	.039230	.002699	-.002298
59	.039211	.001791	-.002170
60	.039184	-.008472	-.003054
61	.039236	.012807	-.002769
62	.039230	.003443	-.002081
63	.039211	-.003464	-.001728
64	.039184	-.012664	-.002403
65	.048408	.008980	-.002698
66	.048401	.002816	-.002249
67	.048379	.001820	-.002149
68	.048346	-.008532	-.002980
69	.048408	.012986	-.002715
70	.048401	.003555	-.002079
71	.048379	-.003570	-.001933
72	.048348	-.012850	-.002377
73	.057294	.009095	-.002610
74	.057285	.002914	-.002175
75	.057260	.001825	-.002114
76	.057222	-.008575	-.002877
77	.057294	.013120	-.002635
78	.057285	.003648	-.002064
79	.057260	-.003657	-.001924
80	.057222	-.012990	-.002335
81	.065820	.009181	-.002506
82	.065810	.002992	-.002095
83	.065779	.001809	-.002068
84	.065733	-.008606	-.002756
85	.065820	.013215	-.002547
86	.065810	.003722	-.002041
87	.065779	-.003725	-.001904
88	.065733	-.013091	-.002284
89	.073961	.009240	-.002407
90	.073946	.003052	-.002006
91	.073906	.001787	-.002017

92	.073845	-.008625	-.002635
93	.073961	.013276	-.002463
94	.073946	.003778	-.002014
95	.073906	-.003775	-.001879
96	.073845	-.013158	-.002230
97	.081727	.009275	-.002281
98	.081714	.003091	-.001955
99	.081667	.001765	-.001992
100	.081582	-.008636	-.002536
101	.081727	.013308	-.002335
102	.081714	.003814	-.001978
103	.081667	-.003806	-.001850
104	.081582	-.013195	-.002191
105	.088844	.009288	-.002002
106	.088851	.003110	-.001435
107	.088913	.001752	-.001597
108	.089042	-.008639	-.002494
109	.088844	.013317	-.002189
110	.088851	.003830	-.001871
111	.088913	-.003819	-.001676
112	.089042	-.013207	-.002101

*** EVALUATION OF EIGENVALUES ***

SPEC1

NUMBER OF EQUATIONS = 176
HALF BAND WIDTH = 21
NUMBER OF MASSES = 50
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED= 1
SIZE OF SUBSPACE = 28
NUMBER OF ITERATIONS PER SHIFT = 2

CURRENT # BELOW ITER
SHIFT SHIFT # APPROXIMATIONS OF NEXT 4 EIGENVALUES
-1.0000E+01 0
1 .4485623E+02 .5887620E+03 .7674632E+03 .8409882E+03
2 .4478224E+02 .5833043E+03 .7614420E+03 .8239040E+03
.40304E+02 0
3 .4478224E+02 .5833035E+03 .7614408E+03 .8238998E+03

EIGENVALUE # 1 = .447822E+02
PERIOD (SECONDS) = .938916

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = .939 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.016000	-.004863
2	.000043	.011364	-.004293
3	.000086	.007558	-.003289
4	.000129	.004787	-.002281
5	.000172	.002905	-.001548
6	.000215	.001542	-.001264
7	.000236	.000605	-.000656
8	.000256	.000131	-.000342
9	.000277	-.000183	-.000338
10	.000298	-.000648	-.000644
11	.000319	-.001567	-.001239
12	.000320	-.002917	-.001543
13	.000320	-.004795	-.002274
14	.000321	-.007549	-.003258
15	.000322	-.011302	-.004215
16	.000322	-.015828	-.004717
17	.000000	.024064	-.005695
18	.000322	.018837	-.004747
19	.000644	.014551	-.003855
20	.000966	.011039	-.003230
21	.001288	.007747	-.003036
22	.001610	.004783	-.003393
23	.001784	.002084	-.002106
24	.001959	.000365	-.001437
25	.002133	-.001001	-.001401
26	.002308	-.002647	-.001996
27	.002483	-.005194	-.003197
28	.002518	-.008153	-.002815
29	.002553	-.010997	-.002951
30	.002588	-.014188	-.003483

31 .002623 -.018043 -.004252
32 .002658 -.022701 -.005051
33 .029608 .016709 -.008866
34 .029219 .001747 -.007584
35 .028313 -.001761 -.007604
36 .027918 -.016547 -.008898
37 .028313 .024323 -.008013
38 .027918 .004851 -.008452
39 .027607 -.005249 -.008127
40 .027678 -.022974 -.007146
41 .066705 .017104 -.011229
42 .066745 .001859 -.009202
43 .066686 -.001866 -.009332
44 .066566 -.016948 -.011557
45 .066705 .024697 -.011871
46 .066745 .004948 -.009676
47 .066686 -.005324 -.009695
48 .066566 -.023368 -.012097
49 .103435 .017316 -.009237
50 .103484 .001936 -.007800
51 .103496 -.001943 -.007783
52 .103465 -.017161 -.009190
53 .103435 .024892 -.009272
54 .103484 .005019 -.008125
55 .103496 -.005385 -.008069
56 .103465 -.023572 -.009185
57 .129481 .017386 -.006417
58 .129441 .001972 -.004696
59 .129433 -.001979 -.004683
60 .129463 -.017232 -.006403
61 .129481 .024957 -.006741
62 .129441 .005052 -.005318
63 .129433 -.005413 -.005206
64 .129463 -.023642 -.006610

111

QASP RAYLEIGH STYPE1 <----- "SOFT" C=250 T/MG
SAP80 V84.04

112

*** EVALUATION OF EIGENVALUES ***

SPEC1S

NUMBER OF EQUATIONS = 176
HALF BAND WIDTH = 21
NUMBER OF MASSES = 50
NUMBER OF VALUES TO BE EVALUATED = 1
SIZE OF SUBSPACE = 28
NUMBER OF ITERATIONS PER SHIFT = 2

CURRENT # BELOW ITER
SHIFT SHIFT # APPROXIMATIONS OF NEXT 4 EIGENVALUES
- .10000E+01 0
1 .9411992E+01 .6134285E+02 .6218913E+02 .2036152E+03
2 .9406860E+01 .6130670E+02 .6185613E+02 .2026699E+03
.22382E+02 1
3 .9406860E+01 .6130670E+02 .6185613E+02 .2026699E+03

EIGENVALUE # 1 = .940686E+01
PERIOD (SECONDS) = 2.048602

MODE SHAPE NUMBER 1 PERIOD = 2.049 SECONDS

DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	-.053711	.008090
2	-.000018	-.045676	.007906
3	-.000035	-.037944	.007584
4	-.000053	-.030535	.007240
5	-.000070	-.023438	.006973
6	-.000088	-.016538	.006859
7	-.000097	-.009799	.006633
8	-.000107	-.003237	.006510
9	-.000116	.003262	.006508
10	-.000126	.009820	.006628
11	-.000135	.016551	.006849
12	-.000137	.023444	.006766
13	-.000138	.030535	.007251
14	-.000140	.037931	.007569
15	-.000142	.045663	.007883
16	-.000143	.053646	.008053
17	.000000	-.060763	.008539
18	-.000056	-.052299	.008385
19	-.000111	-.043993	.008231
20	-.000167	-.035824	.008117
21	-.000223	-.027736	.008074
22	-.000279	-.019644	.008126
23	-.000309	-.011641	.007693
24	-.000339	-.003813	.007776
25	-.000369	.003949	.007768
26	-.000400	.011760	.007873
27	-.000430	.019730	.008085
28	-.000435	.027775	.008022
29	-.000441	.035806	.008053
30	-.000447	.043904	.008152

31	-.000452	.052123	.008288
32	-.000458	.060479	.008422
33	-.035248	-.053899	.008948
34	-.035181	-.016635	.008599
35	-.035033	.016646	.008599
36	-.034966	.053839	.008942
37	-.035033	-.060816	.008908
38	-.034966	-.019669	.008990
39	-.034712	.019752	.008938
40	-.034927	.060535	.008763
41	-.064067	-.054001	.009275
42	-.064075	-.016688	.008775
43	-.064065	.016697	.008795
44	-.064044	.053943	.009331
45	-.064067	-.060886	.009497
46	-.064075	-.019700	.009134
47	-.064065	.019778	.009135
48	-.064044	.060610	.009531
49	-.092533	-.054059	.008865
50	-.092543	-.016724	.008502
51	-.092543	.016733	.008498
52	-.092538	.054001	.008855
53	-.092533	-.060923	.008965
54	-.092543	-.019722	.008799
55	-.092543	.019798	.008787
56	-.092538	.060649	.008948
57	-.118933	-.054080	.008293
58	-.118923	-.016740	.007795
59	-.118921	.016749	.007790
60	-.118929	.054022	.008288
61	-.118933	-.060936	.008545
62	-.118923	-.019732	.008351
63	-.118921	.019807	.008328
64	-.118929	.060663	.008517

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

TYN021

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.001707	-.000518
2	.000004	.001212	-.000460
3	.000008	.000803	-.000354
4	.000013	.000504	-.000247
5	.000017	.000301	-.000167
6	.000021	.000155	-.000133
7	.000023	.000057	-.000068
8	.000025	.000009	-.000034
9	.000027	-.000021	-.000033
10	.000029	-.000068	-.000066
11	.000031	-.000163	-.000129
12	.000031	-.000305	-.000164
13	.000031	-.000505	-.000242
14	.000031	-.000798	-.000347
15	.000031	-.001197	-.000447
16	.000031	-.001677	-.000499
17	.000000	.002503	-.000595
18	.000033	.001957	-.000496
19	.000067	.001509	-.000403
20	.000100	.001141	-.000338
21	.000133	.000819	-.000317
22	.000167	.000489	-.000353
23	.000185	.000210	-.000216
24	.000203	.000035	-.000145
25	.000221	-.000103	-.000141
26	.000239	-.000270	-.000205
27	.000257	-.000534	-.000332
28	.000260	-.000841	-.000293
29	.000264	-.001138	-.000308
30	.000268	-.001471	-.000364
31	.000271	-.001873	-.000444
32	.000275	-.002361	-.000529
33	.003104	.001783	-.000963
34	.003062	.000175	-.000817
35	.002966	-.000182	-.000816
36	.002927	-.001753	-.000956
37	.002968	.002530	-.000844
38	.002927	.000494	-.000871
39	.002894	-.000537	-.000857
40	.002902	-.002387	-.000754
41	.007251	.001827	-.001281
42	.007219	.000185	-.001038
43	.007191	-.000192	-.001045
44	.007172	-.001797	-.001294
45	.007251	.002570	-.001352
46	.007219	.000501	-.001087
47	.007191	-.000543	-.001084
48	.007172	-.002431	-.001353
49	.011537	.001851	-.001091
50	.011468	.000192	-.000909
51	.011424	-.000200	-.000901
52	.011406	-.001821	-.001066
53	.011537	.002592	-.001092

115

54	.011468	.000507	-.000941
55	.011424	-.000548	-.000930
56	.011406	-.002453	-.001064
57	.014663	.001859	-.000761
58	.014548	.000196	-.000546
59	.014481	-.000204	-.000541
60	.014462	-.001828	-.000743
61	.014663	.002598	-.000792
62	.014548	.000509	-.000607
63	.014481	-.000550	-.000593
64	.014462	-.002460	-.000763

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(Y)	F(Z)	M(X)
1	-4.7263	-3.4139	.0000
2	.0000	-4.8482	.0000
3	.0000	-3.2139	.0000
4	.0000	-2.0177	.0000
5	.0000	-1.2033	.0000
6	.0000	-.6200	.0000
7	.0000	-.2284	.0000
8	.0000	-.0374	.0000
9	.0000	.0843	.0000
10	.0000	.2707	.0000
11	.0000	.6509	.0000
12	.0000	1.2204	.0000
13	.0000	2.0204	.0000
14	.0000	3.1938	.0000
15	.0000	4.7891	.0000
16	.0000	3.3535	.0000
17	-40.2737	-5.0057	.0000
18	.0000	-7.6263	.0000
19	.0000	-6.0341	.0000
20	.0000	-4.5656	.0000
21	.0000	-3.2745	.0000
22	.0000	-1.9560	.0000
23	.0000	-.8393	.0000
24	.0000	-.1372	.0000
25	.0000	.4113	.0000
26	.0000	1.0813	.0000
27	.0000	2.1343	.0000
28	.0000	3.3655	.0000
29	.0000	4.5510	.0000
30	.0000	5.8826	.0000
31	.0000	7.4736	.0000
32	.0000	4.7211	.0000
33	.0000	.0000	.0000
34	.0000	.0000	.0000
35	.0000	.0000	.0000
36	.0000	.0000	.0000
37	.0000	.0000	.0000
38	.0000	.0000	.0000
39	.0000	.0000	.0000
40	.0000	.0000	.0000
41	7.5000	.0000	.0000
42	.0000	.0000	.0000
43	.0000	.0000	.0000
44	.0000	.0000	.0000

116

45	.0000	.0000	.0000
46	.0000	.0000	.0000
47	.0000	.0000	.0000
48	.0000	.0000	.0000
49	15.0000	.0000	.0000
50	.0000	.0000	.0000
51	.0000	.0000	.0000
52	.0000	.0000	.0000
53	.0000	.0000	.0000
54	.0000	.0000	.0000
55	.0000	.0000	.0000
56	.0000	.0000	.0000
57	22.5000	.0000	.0000
58	.0000	.0000	.0000
59	.0000	.0000	.0000
60	.0000	.0000	.0000
61	.0000	.0000	.0000
62	.0000	.0000	.0000
63	.0000	.0000	.0000
64	.0000	.0000	.0000
TOTAL .1925E-12 -.1191E-11 .2444E-12			

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

TYPE20 20

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(Y)	U(Z)	R(X)
1	.000000	.008391	-.002296
2	-.000009	.006200	-.002019
3	-.000019	.004439	-.001481
4	-.000028	.003244	-.000923
5	-.000038	.002541	-.000520
6	-.000047	.002109	-.000401
7	-.000068	.001842	-.000141
8	-.000089	.001799	.000035
9	-.000109	.001857	.000046
10	-.000130	.001808	-.000192
11	-.000151	.001362	-.000763
12	-.000183	.000371	-.001227
13	-.000215	-.001111	-.001750
14	-.000247	-.003143	-.002316
15	-.000279	-.005726	-.002828
16	-.000311	-.008715	-.003085
17	.000000	.012691	-.002576
18	.000121	.010248	-.002292
19	.000242	.008124	-.001957
20	.000362	.006311	-.001689
21	.000483	.004694	-.001579
22	.000604	.003078	-.001696
23	.000670	.001611	-.001269
24	.000736	.000471	-.001047
25	.000802	-.000555	-.001042
26	.000868	-.001686	-.001255
27	.000934	-.003133	-.001671
28	.000946	-.004723	-.001551
29	.000958	-.006310	-.001653
30	.000971	-.008080	-.001907
31	.000983	-.010144	-.002221
32	.000995	-.012504	-.002480
33	.011592	.008789	-.002881
34	.011608	.002376	-.002553
35	.011772	.001620	-.002287
36	.012071	-.008907	-.003202
37	.011592	.012926	-.003088
38	.011608	.003201	-.003318
39	.011772	-.003252	-.003271
40	.012071	-.012743	-.002949
41	.022158	.009053	-.003134
42	.022162	.002556	-.002556
43	.022140	.001776	-.002374
44	.022079	-.009033	-.003323
45	.022158	.013278	-.003115
46	.022162	.003385	-.002151
47	.022140	-.003430	-.001943
48	.022079	-.013101	-.002563
49	.032393	.009280	-.003018
50	.032350	.002718	-.002513
51	.032310	.001891	-.002350
52	.032274	-.009137	-.003361
53	.032393	.013579	-.003021

54	.032350	.003549	-.002251
55	.032310	-.003587	-.002061
56	.032274	-.013410	-.002616
57	.042602	.009472	-.003026
58	.042551	.002860	-.002511
59	.042507	.001965	-.002369
60	.042473	-.009223	-.003340
61	.042602	.013827	-.003032
62	.042551	.003690	-.002259
63	.042507	-.003720	-.002089
64	.042473	-.013665	-.002615
65	.052687	.009629	-.002968
66	.052620	.002983	-.002466
67	.052563	.002004	-.002352
68	.052520	-.009289	-.003272
69	.052687	.014024	-.002982
70	.052620	.003808	-.002261
71	.052563	-.003832	-.002098
72	.052520	-.013868	-.002593
73	.062496	.009753	-.002880
74	.062413	.003086	-.002395
75	.062341	.002014	-.002317
76	.062287	-.009338	-.003169
77	.062496	.014172	-.002906
78	.062413	.003906	-.002247
79	.062341	-.003924	-.002090
80	.062287	-.014023	-.002552
81	.071937	.009846	-.002771
82	.071837	.003169	-.002309
83	.071749	.002003	-.002270
84	.071680	-.009373	-.003043
85	.071937	.014277	-.002811
86	.071837	.003985	-.002224
87	.071749	-.003997	-.002069
88	.071680	-.014133	-.002499
89	.080970	.009910	-.002665
90	.080848	.003231	-.002212
91	.080739	.001983	-.002215
92	.080648	-.009395	-.002912
93	.080970	.014344	-.002721
94	.080848	.004043	-.002195
95	.080739	-.004049	-.002043
96	.080648	-.014206	-.002440
97	.089589	.009947	-.002524
98	.089455	.003273	-.002154
99	.089328	.001962	-.002188
100	.089204	-.009407	-.002803
101	.089589	.014378	-.002578
102	.089455	.004082	-.002155
103	.089328	-.004082	-.002009
104	.089204	-.014246	-.002398
105	.097472	.009960	-.002205
106	.097346	.003293	-.001569
107	.097333	.001949	-.001738
108	.097447	-.009411	-.002756
109	.097472	.014387	-.002407
110	.097346	.004099	-.002030
111	.097333	-.004095	-.001808
112	.097447	-.014259	-.002292

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

119

JOINT	F(Y)	F(Z)	M(X)
1	7.3904	-16.7819	.0000
2	.0000	-24.7993	.0000
3	.0000	-17.7578	.0000
4	.0000	-12.9752	.0000
5	.0000	-10.1651	.0000
6	.0000	-8.4378	.0000
7	.0000	-7.3668	.0000
8	.0000	-7.1969	.0000
9	.0000	-7.4286	.0000
10	.0000	-7.2329	.0000
11	.0000	-5.4474	.0000
12	.0000	-1.4856	.0000
13	.0000	4.4460	.0000
14	.0000	12.5734	.0000
15	.0000	22.9046	.0000
16	.0000	87.1513	24.6833
17	-142.3904	-25.3823	.0000
18	.0000	-40.9903	.0000
19	.0000	-32.4977	.0000
20	.0000	-25.2454	.0000
21	.0000	-18.7766	.0000
22	.0000	-12.3123	.0000
23	.0000	-6.4455	.0000
24	.0000	-1.8845	.0000
25	.0000	2.2205	.0000
26	.0000	6.7443	.0000
27	.0000	12.5326	.0000
28	.0000	18.8932	.0000
29	.0000	25.2383	.0000
30	.0000	32.3217	.0000
31	.0000	40.5752	.0000
32	.0000	25.0089	.0000
33	.0000	.0000	.0000
34	.0000	.0000	.0000
35	.0000	.0000	.0000
36	.0000	.0000	.0000
37	.0000	.0000	.0000
38	.0000	.0000	.0000
39	.0000	.0000	.0000
40	.0000	.0000	.0000
41	3.0000	.0000	.0000
42	.0000	.0000	.0000
43	.0000	.0000	.0000
44	.0000	.0000	.0000
45	.0000	.0000	.0000
46	.0000	.0000	.0000
47	.0000	.0000	.0000
48	.0000	.0000	.0000
49	6.0000	.0000	.0000
50	.0000	.0000	.0000
51	.0000	.0000	.0000
52	.0000	.0000	.0000
53	.0000	.0000	.0000
54	.0000	.0000	.0000
55	.0000	.0000	.0000
56	.0000	.0000	.0000
57	9.0000	.0000	.0000
58	.0000	.0000	.0000
59	.0000	.0000	.0000

60	.0000	.0000	.0000
61	.0000	.0000	.0000
62	.0000	.0000	.0000
63	.0000	.0000	.0000
64	.0000	.0000	.0000
65	12.0000	.0000	.0000
66	.0000	.0000	.0000
67	.0000	.0000	.0000
68	.0000	.0000	.0000
69	.0000	.0000	.0000
70	.0000	.0000	.0000
71	.0000	.0000	.0000
72	.0000	.0000	.0000
73	15.0000	.0000	.0000
74	.0000	.0000	.0000
75	.0000	.0000	.0000
76	.0000	.0000	.0000
77	.0000	.0000	.0000
78	.0000	.0000	.0000
79	.0000	.0000	.0000
80	.0000	.0000	.0000
81	18.0000	.0000	.0000
82	.0000	.0000	.0000
83	.0000	.0000	.0000
84	.0000	.0000	.0000
85	.0000	.0000	.0000
86	.0000	.0000	.0000
87	.0000	.0000	.0000
88	.0000	.0000	.0000
89	21.0000	.0000	.0000
90	.0000	.0000	.0000
91	.0000	.0000	.0000
92	.0000	.0000	.0000
93	.0000	.0000	.0000
94	.0000	.0000	.0000
95	.0000	.0000	.0000
96	.0000	.0000	.0000
97	24.0000	.0000	.0000
98	.0000	.0000	.0000
99	.0000	.0000	.0000
100	.0000	.0000	.0000
101	.0000	.0000	.0000
102	.0000	.0000	.0000
103	.0000	.0000	.0000
104	.0000	.0000	.0000
105	27.0000	.0000	.0000
106	.0000	.0000	.0000
107	.0000	.0000	.0000
108	.0000	.0000	.0000
109	.0000	.0000	.0000
110	.0000	.0000	.0000
111	.0000	.0000	.0000
112	.0000	.0000	.0000

TOTAL -.1021E-13 .6448E-11 .2468E+02

***** FRAME MEMBER FORCES *****

MEMBERS WITH NUMBERS BETWEEN 1 & 32000

MEM	LOAD	AXIAL	DIST	1-2 PLANE	1-3 PLANE	AXIAL
#	#	FORCE	I	SHEAR	MOMENT	TORQUE
1						
1		-9.93				
			.0	35.44	6.68	
			1.0	35.44	42.12	
2						
1		-9.93				
			.0	10.65	42.12	
			1.0	10.65	52.77	
3						
1		-9.93				
			.0	-7.11	52.77	
			1.0	-7.11	45.66	
4						
1		-9.93				
			.0	-20.09	45.66	
			1.0	-20.09	25.57	
5						
1		-9.93				
			.0	-30.25	25.57	
			1.0	-30.25	-4.68	
6						
1		-21.71				
			.0	-3.67	24.77	
			1.0	-3.67	21.10	
7						
1		-21.71				
			.0	-11.04	21.10	
			1.0	-11.04	10.05	
8						
1		-21.71				
			.0	-18.24	10.05	
			1.0	-18.24	-8.18	
9						
1		-21.71				
			.0	-25.67	-8.18	
			1.0	-25.67	-33.85	
10						
1		-21.71				
			.0	-32.90	-33.85	
			1.0	-32.90	-66.75	
11						
1		-33.66				
			.0	-4.49	-38.70	
			1.0	-4.49	-43.19	
12						
1		-33.66				
			.0	-5.97	-43.19	
			1.0	-5.97	-49.16	
13						
1		-33.66				

122

		.0	-1.53	-49.16
		1.0	-1.53	-50.69
14				
1	-33.66			
		.0	11.05	-50.69
		1.0	11.05	-39.64
15				
1	-33.66			
		.0	33.95	-39.64
		1.0	33.95	-5.69
16				
1	126.83			
		.0	36.31	71.45
		1.0	36.31	107.76
17				
1	126.83			
		.0	-4.68	107.77
		1.0	-4.68	103.09
18				
1	126.83			
		.0	-37.17	103.09
		1.0	-37.17	65.91
19				
1	126.83			
		.0	-62.42	65.91
		1.0	-62.42	3.49
20				
1	126.83			
		.0	-81.20	3.49
		1.0	-81.20	-77.71
21				
1	69.25			
		.0	-61.24	165.15
		1.0	-61.24	103.91
22				
1	69.25			
		.0	-67.69	103.91
		1.0	-67.69	36.22
23				
1	69.25			
		.0	-69.57	36.22
		1.0	-69.57	-33.35
24				
1	69.25			
		.0	-67.35	-33.35
		1.0	-67.35	-100.70
25				
1	69.25			
		.0	-60.61	-100.70
		1.0	-60.61	-161.31
26				
1	12.90			
		.0	-79.32	77.40
		1.0	-79.32	-1.92
27				
1	12.90			
		.0	-60.43	-1.92
		1.0	-60.43	-62.35
28				
1	12.90			
		.0	-35.19	-62.35
		1.0	-35.19	-97.54
29				

1 12.90
.0 -2.87 -97.54
1.0 -2.87 -100.40

30 1 12.90
.0 37.71 -100.40
1.0 37.71 -62.69

55 1 52.23
.0 2.54 -6.68
4.0 2.54 3.48

56 1 35.02
.0 11.78 -29.45
4.0 11.78 17.68

57 1 33.86
.0 11.94 -28.05
4.0 11.94 19.72

59 1 61.69
.0 15.56 -71.45
4.0 15.56 -9.20

60 1 32.27
.0 57.58 -242.86
4.0 57.58 -12.54

61 1 -31.25
.0 56.35 -238.70
4.0 56.35 -13.32

62 1 -62.72
.0 12.90 -62.69
4.0 12.90 -11.09

63 1 46.20
.0 7.50 -12.16
3.0 7.50 10.32

64 1 31.51
.0 14.06 -21.09
3.0 14.06 21.07

65 1 27.41
.0 16.41 -24.94
3.0 16.41 24.30

71 1 39.71
.0 4.90 -6.92
3.0 4.90 7.77

72 1 28.31
.0 12.57 -18.70
3.0 12.57 19.01

73 1 20.06
.0 15.00 -22.41
3.0 15.00 22.58

79 1 33.61
.0 5.56 -8.37
3.0 5.56 8.31

123

124

80				
1	24.89			
		.0	12.96	-19.43
		3.0	12.96	19.45
81				
1	13.02			
		.0	15.17	-22.82
		3.0	15.17	22.68
67				
1	61.63			
		.0	6.13	-9.29
		3.0	6.13	9.09
68				
1	32.24			
		.0	11.43	-12.89
		3.0	11.43	21.40
69				
1	-31.21			
		.0	12.38	-13.72
		3.0	12.38	23.41
70				
1	-62.66			
		.0	8.46	-11.28
		3.0	8.46	14.09
75				
1	52.66			
		.0	5.01	-7.17
		3.0	5.01	7.86
76				
1	28.72			
		.0	17.43	-26.51
		3.0	17.43	25.78
77				
1	-27.34			
		.0	20.24	-30.79
		3.0	20.24	29.93
78				
1	-54.05			
		.0	11.79	-17.88
		3.0	11.79	17.49
83				
1	43.41			
		.0	5.49	-8.27
		3.0	5.49	8.20
84				
1	24.54			
		.0	16.70	-25.08
		3.0	16.70	25.02
85				
1	-23.34			
		.0	19.31	-29.07
		3.0	19.31	28.86
86				
1	-44.62			
		.0	11.44	-17.15
		3.0	11.44	17.16
58				
1	-121.10			
		.0	-33.66	-30.38
		4.0	-33.66	-165.00
66				
1	-105.12			
		.0	58.64	-223.60

125

74		3.0	58.64	-47.67
1	-88.08			
		.0	45.07	-110.07
		3.0	45.07	25.14
82				
1	-71.52			
		.0	39.38	-35.78
		3.0	39.38	82.36
90				
1	-55.75			
		.0	34.18	24.34
		3.0	34.18	126.89
98				
1	-41.41			
		.0	27.87	74.01
		3.0	27.87	157.61
106				
1	-28.91			
		.0	19.87	111.36
		3.0	19.87	170.96
114				
1	-18.49			
		.0	9.44	132.24
		3.0	9.44	160.57
122				
1	-10.17			
		.0	-4.61	129.43
		3.0	-4.61	115.61
130				
1	-3.47			
		.0	-25.08	90.37
		3.0	-25.08	15.12
87				
1	27.54			
		.0	5.32	-7.77
		3.0	5.32	8.20
88				
1	21.47			
		.0	12.66	-18.82
		3.0	12.66	19.15
89				
1	6.75			
		.0	14.46	-21.63
		3.0	14.46	21.76
95				
1	21.71			
		.0	5.05	-7.25
		3.0	5.05	7.89
96				
1	18.00			
		.0	12.16	-17.98
		3.0	12.16	18.50
77				
1	1.70			
		.0	13.49	-20.11
		3.0	13.49	20.36
103				
1	16.23			
		.0	4.69	-6.64
		3.0	4.69	7.43
104				
1	14.49			

126

		.0	11.52	-16.96
		3.0	11.52	17.59
105				
1	-1.81			
		.0	12.29	-18.26
		3.0	12.29	18.60
111				
1	11.17			
		.0	4.27	-6.02
		3.0	4.27	6.79
112				
1	10.91			
		.0	10.84	-15.91
		3.0	10.84	16.61
113				
1	-3.60			
		.0	11.00	-16.30
		3.0	11.00	16.70
119				
1	6.54			
		.0	4.06	-5.58
		3.0	4.06	6.61
120				
1	7.29			
		.0	10.00	-14.79
		3.0	10.00	15.21
121				
1	-3.66			
		.0	9.65	-14.37
		3.0	9.65	14.57
127				
1	2.32			
		.0	3.84	-4.59
		3.0	3.84	6.92
128				
1	3.49			
		.0	11.20	-14.67
		3.0	11.20	18.94
129				
1	-2.34			
		.0	10.29	-13.79
		3.0	10.29	17.07
91				
1	34.39			
		.0	5.17	-7.58
		3.0	5.17	7.94
92				
1	20.76			
		.0	15.98	-23.98
		3.0	15.98	23.96
93				
1	-19.64			
		.0	18.35	-27.56
		3.0	18.35	27.49
94				
1	-35.52			
		.0	10.87	-16.22
		3.0	10.87	16.39
99				
1	25.94			
		.0	4.74	-6.84
		3.0	4.74	7.39
100				

122

1	17.17			
		.0	14.73	-22.04
		3.0	14.73	22.14
101	-----			
1	-16.10			
		.0	16.99	-25.46
		3.0	16.99	25.52
102	-----			
1	-27.02			
		.0	9.97	-14.80
		3.0	9.97	15.10
107	-----			
1	18.32			
		.0	4.20	-5.96
		3.0	4.20	6.65
108	-----			
1	13.69			
		.0	13.21	-19.72
		3.0	13.21	19.89
109	-----			
1	-12.65			
		.0	15.40	-23.03
		3.0	15.40	23.18
110	-----			
1	-19.36			
		.0	8.83	-13.05
		3.0	8.83	13.43
115	-----			
1	11.68			
		.0	3.57	-5.03
		3.0	3.57	5.69
116	-----			
1	10.23			
		.0	11.58	-17.27
		3.0	11.58	17.48
117	-----			
1	-9.21			
		.0	13.72	-20.48
		3.0	13.72	20.67
118	-----			
1	-12.69			
		.0	7.58	-11.15
		3.0	7.58	11.58
123	-----			
1	5.99			
		.0	3.26	-4.38
		3.0	3.26	5.41
124	-----			
1	6.78			
		.0	10.12	-15.04
		3.0	10.12	15.33
125	-----			
1	-5.71			
		.0	12.20	-18.16
		3.0	12.20	18.42
126	-----			
1	-7.06			
		.0	6.31	-9.31
		3.0	6.31	9.62
131	-----			
1	1.65			
		.0	1.97	-2.33
		3.0	1.97	3.58

132				
1	2.94			
		.0	7.84	-11.30
		3.0	7.84	12.22
133				
1	-2.37			
		.0	11.07	-15.88
		3.0	11.07	17.34
134				
1	-2.22			
		.0	5.87	-8.43
		3.0	5.87	9.20
31				
1	1.28			
		.0	-6.03	15.64
		5.0	-6.03	-14.49
37				
1	.36			
		.0	-6.49	17.24
		5.0	-6.49	-15.22
43				
1	-3.57			
		.0	-6.10	16.14
		5.0	-6.10	-14.37
49				
1	-4.22			
		.0	-6.07	16.08
		5.0	-6.07	-14.28
55				
1	-5.65			
		.0	-5.83	15.45
		5.0	-5.83	-13.69
61				
1	-7.05			
		.0	-5.48	14.54
		5.0	-5.48	-12.84
67				
1	-8.47			
		.0	-5.06	13.45
		5.0	-5.06	-11.84
73				
1	-10.24			
		.0	-4.63	12.37
		5.0	-4.63	-10.79
79				
1	-11.24			
		.0	-4.22	11.19
		5.0	-4.22	-9.90
85				
1	-10.60			
		.0	-2.32	6.92
		5.0	-2.32	-4.70
32				
1	13.82			
		.0	-9.53	24.29
		5.0	-9.53	-23.36
38				
1	-1.90			
		.0	-9.70	24.56
		5.0	-9.70	-23.92
44				
1	-3.40			
		.0	-9.52	24.08

		5.0	-9.52	-23.51
50				
1	-3.71			
		.0	-9.50	23.99
		5.0	-9.50	-23.49
56				
1	-4.77			
		.0	-9.29	23.44
		5.0	-9.29	-23.04
62				
1	-5.97			
		.0	-8.99	22.62
		5.0	-8.99	-22.35
68				
1	-7.32			
		.0	-8.64	21.66
		5.0	-8.64	-21.52
74				
1	-9.09			
		.0	-8.25	20.62
		5.0	-8.25	-20.63
80				
1	-10.70			
		.0	-8.02	19.99
		5.0	-8.02	-20.10
86				
1	-1.08			
		.0	-5.82	14.24
		5.0	-5.82	-14.83
33				
1	25.10			
		.0	-15.98	21.30
		3.0	-15.98	-26.64
39				
1	-5.12			
		.0	-17.04	22.79
		3.0	-17.04	-28.33
45				
1	-3.02			
		.0	-16.56	21.89
		3.0	-16.56	-27.79
51				
1	-2.88			
		.0	-15.77	20.82
		3.0	-15.77	-26.49
57				
1	-3.61			
		.0	-14.34	18.83
		3.0	-14.34	-24.20
63				
1	-4.57			
		.0	-12.50	16.27
		3.0	-12.50	-21.24
69				
1	-5.84			
		.0	-10.42	13.37
		3.0	-10.42	-17.88
75				
1	-7.66			
		.0	-8.31	10.44
		3.0	-8.31	-14.51
81				
1	-10.46			

129

5

		.0	-6.70	8.26
		3.0	-6.70	-11.85
87	-----			
1	9.60			
		.0	-3.47	2.24
		3.0	-3.47	-8.18
40	-----			
1	.36			
		.0	-8.97	16.27
		3.0	-8.97	-10.64
46	-----			
1	-3.57			
		.0	-9.26	16.13
		3.0	-9.26	-11.64
52	-----			
1	-4.22			
		.0	-9.01	15.78
		3.0	-9.01	-11.27
58	-----			
1	-5.65			
		.0	-8.45	14.78
		3.0	-8.45	-10.57
64	-----			
1	-7.05			
		.0	-7.62	13.35
		3.0	-7.62	-9.51
70	-----			
1	-8.47			
		.0	-6.65	11.68
		3.0	-6.65	-8.26
76	-----			
1	-10.24			
		.0	-5.69	10.06
		3.0	-5.69	-7.00
82	-----			
1	-11.24			
		.0	-4.34	7.74
		3.0	-4.34	-5.27
88	-----			
1	-10.60			
		.0	-1.65	3.58
		3.0	-1.65	-1.38
41	-----			
1	-1.90			
		.0	-12.48	19.33
		3.0	-12.48	-16.12
47	-----			
1	-3.40			
		.0	-13.43	20.71
		3.0	-13.43	-19.60
53	-----			
1	-3.71			
		.0	-12.80	19.70
		3.0	-12.80	-18.70
59	-----			
1	-4.77			
		.0	-12.04	18.53
		3.0	-12.04	-17.58
65	-----			
1	-5.97			
		.0	-11.11	17.12
		3.0	-11.11	-16.20
71	-----			

1 -7.32
.0 -10.10 15.61
3.0 -10.10 -14.70

77 -----
1 -9.09
.0 -9.14 14.15
3.0 -9.14 -13.27

83 -----
1 -10.70
.0 -8.18 12.69
3.0 -8.18 -11.84

89 -----
1 -1.08
.0 -4.59 7.53
3.0 -4.59 -6.24

42 -----
1 -5.12
.0 -8.62 11.11
3.0 -8.62 -14.73

48 -----
1 -3.02
.0 -9.43 12.53
3.0 -9.43 -15.77

54 -----
1 -2.88
.0 -9.10 12.12
3.0 -9.10 -15.18

60 -----
1 -3.61
.0 -8.50 11.31
3.0 -8.50 -14.19

66 -----
1 -4.57
.0 -7.66 10.14
3.0 -7.66 -12.83

72 -----
1 -5.84
.0 -6.67 8.75
3.0 -6.67 -11.25

78 -----
1 -7.66
.0 -5.64 7.30
3.0 -5.64 -9.62

84 -----
1 -10.46
.0 -4.83 6.11
3.0 -4.83 -8.38

90 -----
1 9.60
.0 -2.22 1.93
3.0 -2.22 -4.75

34 -----
1 3.20
.0 -.06 .09
3.0 -.06 -.09

35 -----
1 34.54
.0 -.09 .14
3.0 -.09 -.14

36 -----
1 62.75
.0 -.05 .08
3.0 -.05 -.08

131

5

OASP SPACE FRAME : 3 X 3 BAYS, 3 STORIES, FULL BASEMENT WALLS C=4000 T/M3
SAP80 VB4.04

***** JOINT DISPLACEMENTS *****

TYPOS 16

LOAD CONDITION 1 - DISPLACEMENTS "U" AND ROTATIONS "R"

JOINT	U(X)	U(Y)	U(Z)	R(X)	R(Y)	R(Z)
1	.000000	.000000	.000487	-.000044	.000185	.000000
2	.000000	.000000	.000293	-.000014	.000648	.000000
3	.000000	.000000	.000293	.000013	.000650	.000000
4	.000000	.000000	.000481	.000041	.000184	.000000
5	.000084	.000000	.000021	.000000	.000048	.000000
6	.000000	.000000	-.000004	.000000	.000297	.000000
7	.000000	.000000	-.000003	.000000	.000298	.000000
8	.000085	.000000	.000020	-.000002	.000048	.000000
9	.000134	.000000	-.000028	.000002	.000047	.000000
10	.000000	.000000	-.000004	.000000	.000296	.000000
11	.000000	.000000	-.000013	.000000	.000296	.000000
12	.000135	.000000	-.000029	-.000001	.000048	.000000
13	.000150	.000000	-.000485	.000042	.000181	.000006
14	.000000	.000000	-.000320	.000008	.000645	.000028
15	.000000	.000000	-.000345	-.000010	.001636	-.000028
16	.000151	.000000	-.000494	-.000038	.000184	-.000006
17	.000017	.000000	.000324	.000000	.000140	.000000
18	.000034	.000000	.000206	.000000	.000098	.000000
19	.000050	.000000	.000124	.000000	.000066	.000000
20	.000067	.000000	.000068	.000000	.000049	.000000
21	.000094	.000000	-.000007	.000000	.000011	.000000
22	.000104	.000000	-.000008	.000000	-.000007	.000000
23	.000114	.000000	.000000	.000000	-.000007	.000000
24	.000124	.000000	.000000	.000000	.000011	.000000
25	.000137	.000000	-.000074	.000000	.000048	.000000
26	.000140	.000000	-.000129	.000000	.000065	.000000
27	.000144	.000000	-.000209	.000000	.000097	.000000
28	.000147	.000000	-.000326	.000000	.000137	-.000002
29	.000135	.000000	-.000436	.000052	.000000	.000023
30	.000106	.000000	-.000386	.000044	.000000	.000033
31	.000070	.000000	-.000350	.000028	.000000	.000038
32	.000033	.000000	-.000330	.000013	.000000	.000036
33	-.000022	.000000	-.000313	.000006	.000000	.000017
34	-.000035	.000000	-.000313	-.000007	.000000	.000000
35	-.000023	.000000	-.000331	-.000015	.000000	-.000017
36	.000033	.000000	-.000354	-.000012	.000000	-.000036
37	.000071	.000000	-.000372	-.000025	.000000	-.000038
38	.000107	.000000	-.000404	-.000040	.000000	-.000034
39	.000136	.000000	-.000449	-.000048	.000000	-.000023
40	.000017	.000000	.000320	.000000	.000139	.000000
41	.000034	.000000	.000202	.000000	.000097	.000000
42	.000051	.000000	.000122	.000000	.000065	.000000
43	.000068	.000000	.000067	.000000	.000048	.000000
44	.000095	.000000	-.000008	.000000	.000011	.000000
45	.000105	.000000	-.000008	.000000	-.000007	.000000
46	.000115	.000000	.000000	.000000	-.000007	.000000
47	.000125	.000000	-.000001	.000000	.000012	.000000
48	.000138	.000000	-.000076	.000000	.000049	.000000
49	.000141	.000000	-.000132	.000000	.000067	.000000
50	.000144	.000000	-.000214	.000000	.000098	.000000
51	.000148	.000000	-.000332	.000000	.000140	.000002

52	.000000	.000000	.000435	-.000056	.000000	.000000
53	.000000	.000000	.000380	-.000050	.000000	.000000
54	.000000	.000000	.000337	-.000035	.000000	.000000
55	.000000	.000000	.000310	-.000021	.000000	.000000
56	.000000	.000000	.000278	-.000015	.000000	.000000
57	.000000	.000000	.000267	-.000006	.000000	.000000
58	.000000	.000000	.000267	.000006	.000000	.000000
59	.000000	.000000	.000278	.000015	.000000	.000000
60	.000000	.000000	.000308	.000020	.000000	.000000
61	.000000	.000000	.000335	.000035	.000000	.000000
62	.000000	.000000	.000378	.000049	.000000	.000000
63	.000000	.000000	.000431	.000055	.000000	.000000
64	.005642	.000041	.000525	.000006	.001276	-.000010
65	.005685	.000023	.000337	-.000002	.001187	-.000005
66	.005692	-.000003	.000336	-.000004	.001186	.000002
67	.005664	-.000021	.000520	-.000012	.001278	.000007
68	.005631	.000001	.000021	.000000	.000966	-.000006
69	.005668	.000006	-.000005	-.000001	.000940	-.000004
70	.005677	.000006	-.000004	.000000	.000939	.000001
71	.005655	.000008	.000020	-.000002	.000968	.000003
72	.005614	-.000010	-.000028	.000003	.000959	-.000006
73	.005655	-.000001	-.000004	.000002	.000937	-.000004
74	.005670	.000002	-.000015	-.000002	.000955	.000001
75	.005644	.000003	-.000030	-.000001	.000961	.000002
76	.005592	-.000049	-.000524	-.000002	.001238	-.000009
77	.005641	-.000024	-.000363	.000005	.001168	-.000009
78	.005683	.000008	-.000386	.000001	.000989	.000002
79	.005621	.000034	-.000532	.000006	.001240	.000013
80	.009504	-.000011	.000560	-.000003	.000883	.000000
81	.009512	-.000002	.000378	-.000006	.000887	.000000
82	.009508	.000017	.000377	.000006	.000886	-.000001
83	.009520	.000035	.000555	.000003	.000881	-.000003
84	.009443	-.000004	.000023	-.000002	.000743	-.000001
85	.009458	.000002	-.000004	-.000001	.000733	-.000001
86	.009464	.000010	-.000004	.000001	.000734	-.000001
87	.009468	.000025	.000021	.000002	.000742	-.000002
88	.009416	-.000014	-.000030	-.000001	.000745	-.000002
89	.009425	-.000006	-.000006	.000000	.000736	-.000002
90	.009431	.000004	-.000016	-.000001	.000729	-.000001
91	.009438	.000014	-.000032	.000000	.000744	-.000002
92	.009407	-.000015	-.000558	.000000	.000899	.000000
93	.009412	-.000011	-.000403	.000003	.000898	.000000
94	.009411	-.000005	-.000425	-.000005	.000930	-.000002
95	.009429	-.000002	-.000567	.000001	.000897	-.000004
96	.012179	.000007	.000578	-.000006	.000679	-.000001
97	.012188	.000009	.000400	-.000005	.000674	-.000001
98	.012192	.000014	.000399	.000005	.000673	-.000001
99	.012199	.000017	.000573	.000007	.000680	-.000001
100	.012174	.000004	.000024	-.000001	.000565	-.000001
101	.012182	.000006	-.000003	-.000001	.000560	-.000001
102	.012188	.000008	-.000003	.000000	.000559	-.000001
103	.012195	.000011	.000022	-.000001	.000565	-.000001
104	.012170	-.000003	-.000032	.000001	.000562	-.000001
105	.012177	-.000001	-.000007	.000000	.000558	-.000001
106	.012184	.000001	-.000017	-.000001	.000561	-.000001
107	.012191	.000003	-.000034	-.000001	.000564	-.000002
108	.012168	-.000008	-.000577	.000006	.000674	-.000001
109	.012175	-.000007	-.000425	.000005	.000670	-.000002
110	.012183	-.000007	-.000446	-.000006	.000665	-.000001
111	.012189	-.000006	-.000585	-.000006	.000675	-.000001
112	.014383	-.000024	.000585	-.000003	.000515	.000000
113	.014401	-.000012	.000409	-.000007	.000507	.000001
114	.014387	.000017	.000408	.000011	.000500	.000000

133

115	.014404	.000039	.000580	.000005	.000514	-.000002
116	.014288	-.000004	.000024	.000001	.000337	-.000001
117	.014312	.000005	-.000004	-.000002	.000329	-.000001
118	.014315	.000020	-.000003	.000000	.000330	-.000001
119	.014319	.000044	.000022	-.000009	.000339	-.000001
120	.014246	-.000019	-.000033	.000007	.000332	-.000002
121	.014260	-.000004	-.000008	.000001	.000323	-.000002
122	.014269	.000009	-.000017	-.000003	.000324	-.000002
123	.014275	.000022	-.000035	-.000007	.000333	-.000004
124	.014231	-.000019	-.000583	.000015	.000469	-.000001
125	.014241	-.000012	-.000432	.000009	.000460	-.000002
126	.014250	-.000002	-.000453	-.000011	.000463	-.000002
127	.014260	.000004	-.000592	-.000013	.000471	-.000003

By

REACTIONS AND APPLIED FORCES

LOAD CONDITION 1 - FORCES "F" AND MOMENTS "M"

JOINT	F(X)	F(Y)	F(Z)	M(X)	M(Y)	M(Z)
1	-23.2338	2.0223	-1.9468	.0000	.0000	.0000
2	-4.1241	.5450	-3.5185	.4926	-9.7203	.0000
3	-4.1405	-.8427	-3.5126	-.4399	-9.7439	.0000
4	-23.3866	-2.1763	-1.9250	.0000	.0000	.0000
5	.0000	-.0022	-.2529	.0026	.0000	.0000
6	-6.5492	-.0058	.0962	.0138	-14.8563	.0000
7	-6.5669	-.0107	.0831	.0197	-14.8884	.0000
8	.0000	.0047	-.2422	.0156	.0000	.0000
9	.0000	.0512	.3348	-.0192	.0000	.0000
10	-6.5363	-.0039	.0874	.0032	-14.8245	.0000
11	-6.4950	.0029	.3111	-.0005	-14.7933	.0000
12	.0000	-.0363	.3474	.0052	.0000	.0000
13	.0000	-9.8397	1.9406	.0000	.0000	.0000
14	-6.0873	-.1138	3.8449	-.2649	-9.6760	.0000
15	-2.8804	.5784	1.3789	.0000	.0000	.0000
16	.0000	9.8872	1.9746	.0000	.0000	.0000
17	.0000	.0000	-2.5922	.0000	.0000	.0000
18	.0000	.0000	-1.6443	.0000	.0000	.0000
19	.0000	.0000	-.9945	.0000	.0000	.0000
20	.0000	.0000	-.5442	.0000	.0000	.0000
21	.0000	.0003	.0568	.0000	.0000	.0000
22	.0000	-.0010	.0653	.0000	.0000	.0000
23	.0000	.0038	-.0033	.0000	.0000	.0000
24	.0000	-.0141	.0019	.0000	.0000	.0000
25	.0000	-.1959	.5925	.0000	.0000	.0000
26	.0000	.7310	1.0355	.0000	.0000	.0000
27	.0000	-2.7282	1.6750	.0000	.0000	.0000
28	.0000	10.1817	2.6063	.0000	.0000	.0000
29	.0000	.0000	3.4869	-.2618	.0000	.0000
30	.0000	.0000	3.0913	-.2214	.0000	.0000
31	.0000	.0000	2.7990	-.1409	.0000	.0000
32	.0000	.0000	2.6371	-.0657	.0000	.0000
33	.0000	.0000	2.5029	-.0291	.0000	.0000
34	.0000	.0000	2.5031	.0334	.0000	.0000
35	.0000	.0000	2.6478	.0764	.0000	.0000
36	.0000	.0000	2.8328	.0576	.0000	.0000
37	.0000	.0000	2.9725	.1226	.0000	.0000
38	.0000	.0000	3.2317	.1990	.0000	.0000
39	.0000	.0000	3.5908	.2389	.0000	.0000
40	.0000	.0000	-2.5575	.0000	.0000	.0000
41	.0000	.0000	-1.6189	.0000	.0000	.0000
42	.0000	.0000	-.9773	.0000	.0000	.0000

43	.0000	.0000	-.5332	.0000	.0000	.0000
44	.0000	-.0003	.0613	.0000	.0000	.0000
45	.0000	.0010	.0659	.0000	.0000	.0000
46	.0000	-.0038	-.0010	.0000	.0000	.0000
47	.0000	.0142	.0059	.0000	.0000	.0000
48	.0000	.1974	.6072	.0000	.0000	.0000
49	.0000	-.7366	1.0586	.0000	.0000	.0000
50	.0000	2.7489	1.7095	.0000	.0000	.0000
51	.0000	-10.2590	2.6559	.0000	.0000	.0000
52	.0000	.0000	-3.4766	.2818	.0000	.0000
53	.0000	.0000	-3.0412	.2506	.0000	.0000
54	.0000	.0000	-2.6968	.1761	.0000	.0000
55	.0000	.0000	-2.4763	.1027	.0000	.0000
56	.0000	.0000	-2.2211	.0741	.0000	.0000
57	.0000	.0000	-2.1343	.0290	.0000	.0000
58	.0000	.0000	-2.1360	-.0309	.0000	.0000
59	.0000	.0000	-2.2237	-.0729	.0000	.0000
60	.0000	.0000	-2.4645	-.0999	.0000	.0000
61	.0000	.0000	-2.6820	-.1747	.0000	.0000
62	.0000	.0000	-3.0233	-.2475	.0000	.0000
63	.0000	.0000	-3.4504	-.2742	.0000	.0000
64	3.7500	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
65	3.7500	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
66	3.7500	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
67	3.7500	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
68	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
69	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
70	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
71	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
72	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
73	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
74	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
75	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
76	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
77	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
78	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
79	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
80	7.5000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
81	7.5000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
82	7.5000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
83	7.5000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
84	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
85	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
86	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
87	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
88	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
89	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
90	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
91	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
92	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
93	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
94	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
95	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
96	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
97	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
98	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
99	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
100	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
101	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
102	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
103	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
104	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
105	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

135

136

106	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
107	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
108	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
109	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
110	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
111	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
112	11.2500	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
113	11.2500	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
114	11.2500	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
115	11.2500	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
116	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
117	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
118	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
119	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
120	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
121	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
122	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
123	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
124	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
125	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
126	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000
127	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000	.0000

15

TOTAL -.1273E-12 -.3227E-12 .1518E-12 -.1483E+00 -.8850E+02 .4768E-12