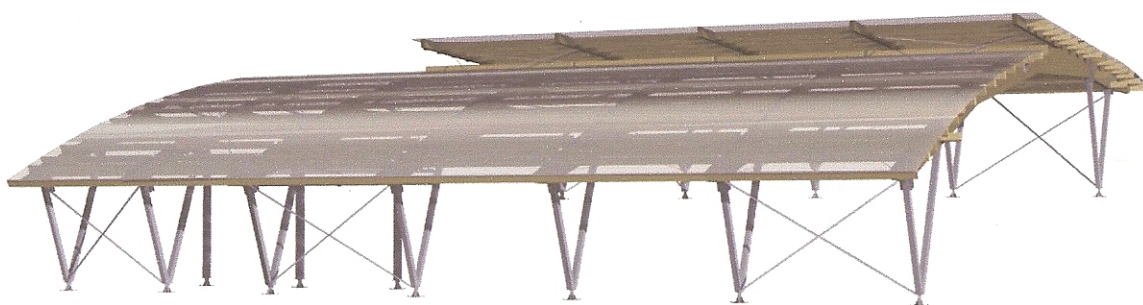


ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΣΤΕΓΑΣΤΡΩΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΟΜΜΟΥ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ



Μελετητές:

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ: Κ. ΠΑΛΥΒΟΥ, Σ. ΜΑΥΡΟΜΜΑΤΗ, Μ. ΚΑΡΑΜΑΝΟΥ, Ζ. ΜΑΥΡΟΕΙΔΗΣ, Π. ΤΙΤΟΝΗ

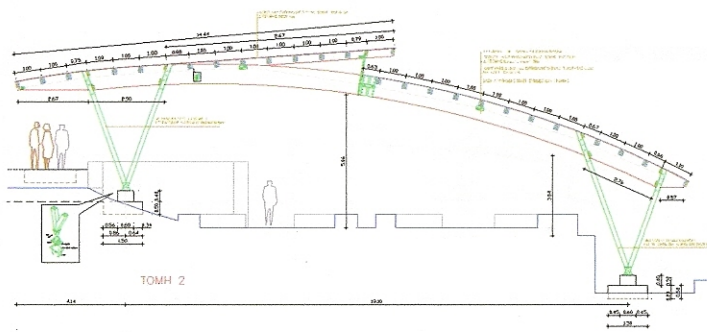
ΠΟΛΙΤΙΚΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ: Ε. ΤΣΑΚΑΝΙΚΑ, Β. ΧΡΗΣΤΑΚΗΣ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2006

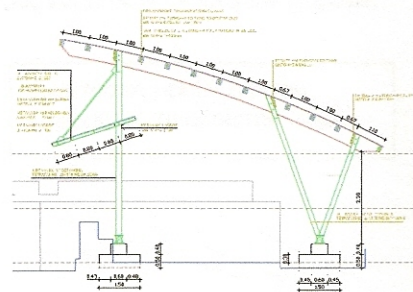
ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΕΓΑΣΤΡΩΝ ΣΤΟΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΚΟΜΜΟΥ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ ΚΡΗΤΗΣ ΣΤΑΔΙΟ: ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Περιγραφή

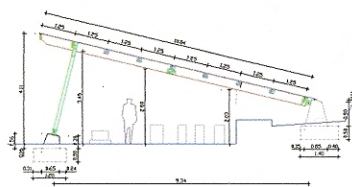
Πρόκειται για κατασκευή δύο στεγάστρων, ενός μεγάλου, με διαστάσεις στεγασμένης επιφάνειας περίπου 22.50x25.00 μέτρα, της επέκτασης του η οποία υλοποιείται με την κατασκευή του μισού τμήματος του μεγάλου στεγάστρου με διαστάσεις στεγασμένης επιφάνειας περίπου 12,50x8,60 μέτρα και ενός μικρού (στέγαση μινωικού κλιβάνου) με διαστάσεις περίπου 9,00x8,00 μέτρα. Οι αποστάσεις μεταξύ των φορέων στο μεγάλο στέγαστρο είναι 5,30 μέτρα, στην επέκταση του 4.00 μέτρα και στο μικρό στέγαστρο είναι 3,50 μέτρα.



Τομή μεγάλου στεγάστρου.



Τομή επέκτασης μεγάλου στεγάστρου



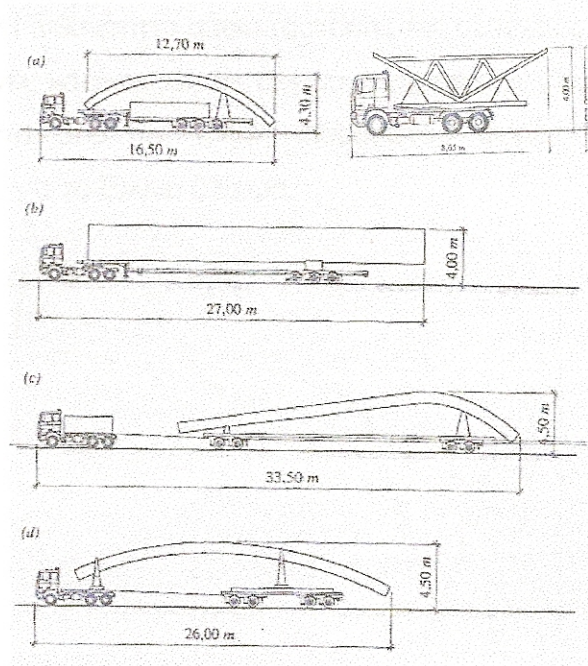
Στέγαστρο μινωικού κλιβάνου

Με δεδομένη την γειτνίαση του χώρου με την θάλασσα και την πιθανή μειωμένη αντοχή του εδάφους θεμελίωσης, την ανισοσταθμία έδρασης των φορέων και την ύπαρξη σημαντικών δεσμεύσεων από τα αρχαιολογικά ευρήματα ως προς τον διατιθέμενο χώρο για την θεμελίωση, επιλέχθηκε η χρήση ισοστατικών τριαρθρωτών πλαισίων :

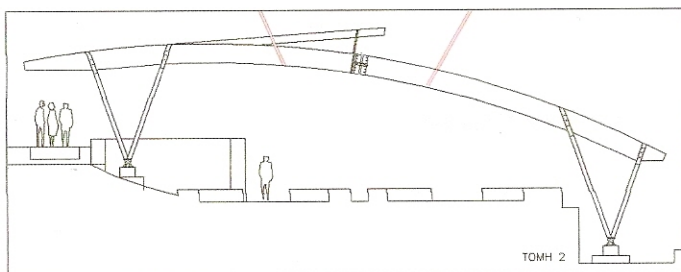
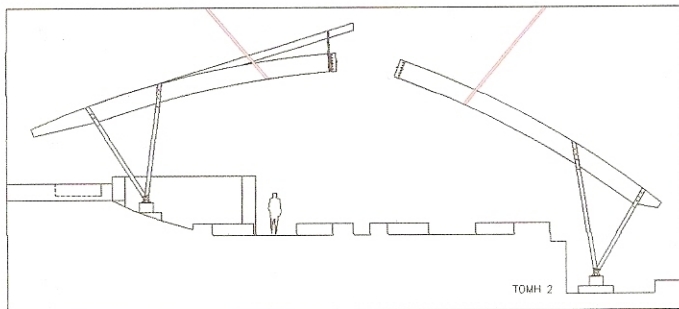
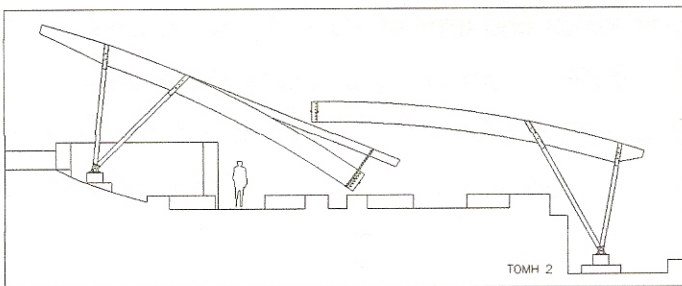
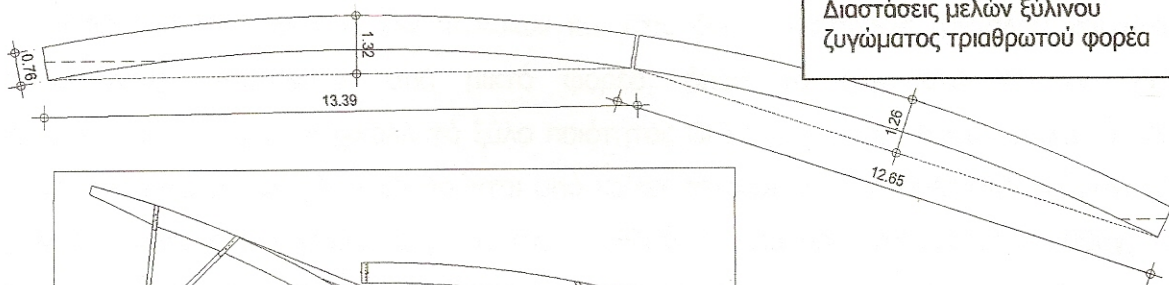
- α. Λόγω της απουσίας ροπών στην στάθμη έδρασης των τριαρθρωτών φορέων προκύπτουν θεμέλια μικρότερων διαστάσεων από αυτά που προκύπτουν στην περίπτωση αμφίπακτων πλαισίων.
- β. Οι ισοστατικοί φορείς μπορούν να παραλάβουν πιθανές σχετικές μετακινήσεις της θεμελίωσης. Επισημαίνεται η μη δυνατότητα στην πλειονότητα των θεμελίων τοποθέτησης

συνδετήριων δοκών εγκάρσια στους κύριους φορείς, λόγω της παρεμβολής αρχαιολογικών ευρημάτων.

γ. Σημαντικό ρόλο στην τελική επιλογή του στατικού συστήματος του φορέα έπαιξε η μεταφορά, η διαδικασία συναρμολόγησης επί τόπου των διαφόρων μελών των φορέων ξύλινων και χαλύβδινων καθώς και η διαδικασία της έγερσης των πλαισίων, λαμβάνοντας υπ' όψιν όχι μόνο την μη δυνατότητα εργασίας στο εσωτερικό του υπό στέγαση αρχαιολογικού χώρου αλλά και την προστασία του κατά την διάρκεια των εργασιών.

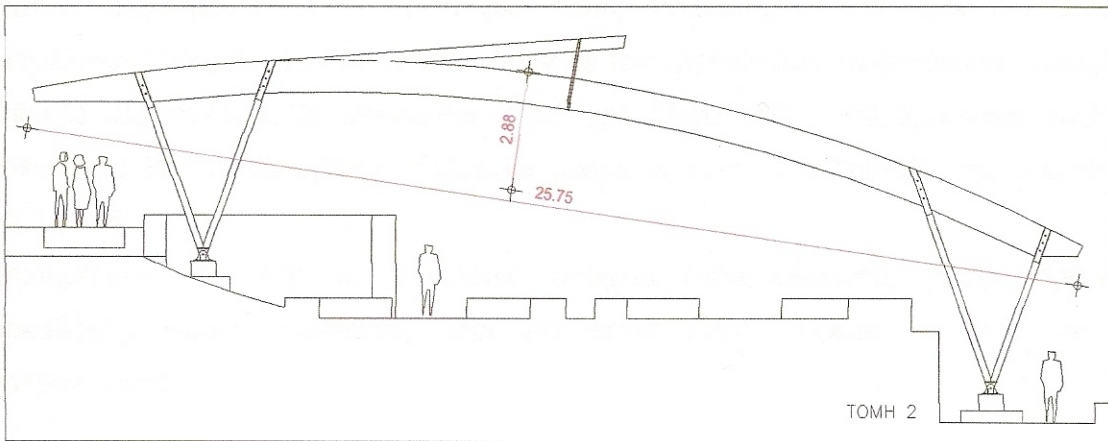


Περιορισμοί μεταφοράς καμπύλων ολόσωμων φορέων.



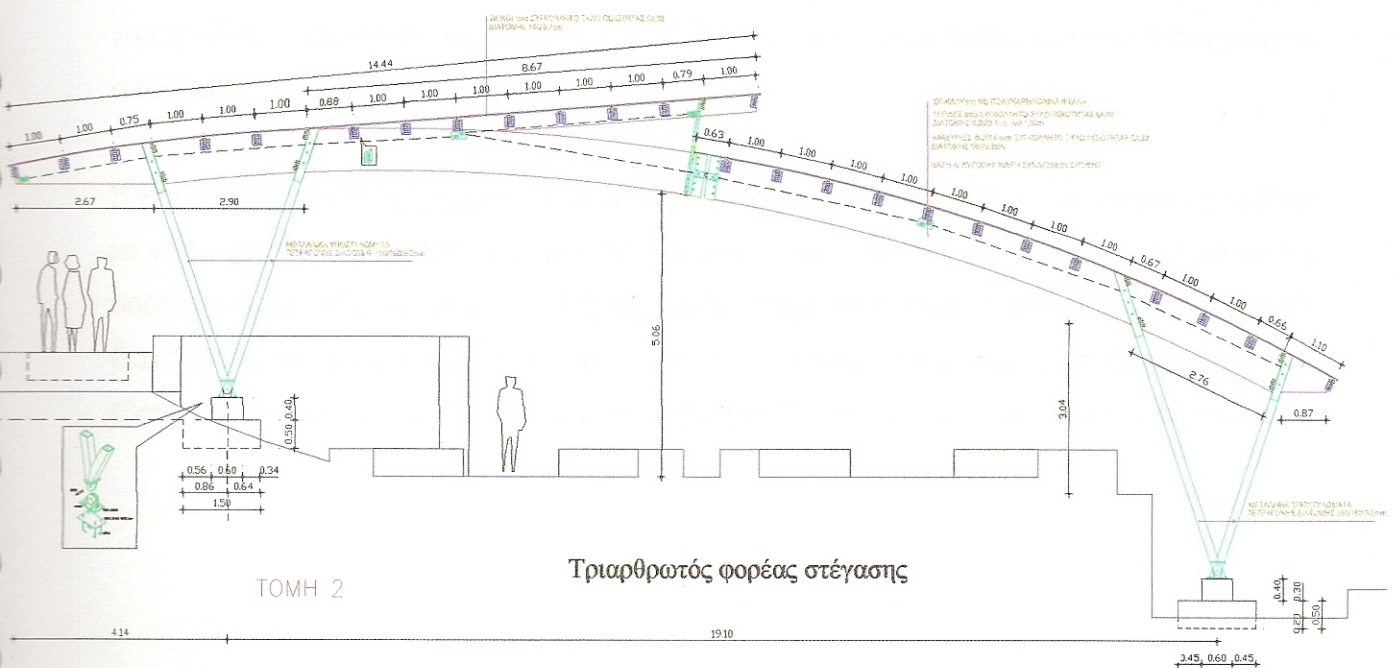
Πιθανή διαδικασία έγερσης τριαθρωτού φορέα μέσω γερανών. Η ύπαρξη αρθρώσεων διευκολύνει ιδιαίτερα την διαδικασία έγερσης.

Στην περίπτωση διαρθρωτού φορέα χωρίς την κεντρική άρθρωση το συνολικό μήκος του ζυγώματος θα ήταν 26μ. και το πλάτος του είναι ~2.9μ. Κατά συνέπεια η μεταφορά του θα ήταν αν όχι αδύνατη, οριακή και δύσκολη. Η πιθανότητα αποκατάστασης της συνέχειας του ξύλου στο μέσον δεν ενδείκνυται σε ξύλινες κατασκευές σε σεισμογενείς περιοχές και γι' αυτό προτιμήθηκε να αποφευχθεί παρότι από τη χρήση διαρθρωτού φορέα αντί τριαρθρωτού προέκυπτε μικρότερη διατομή για το ξύλινο ζύγωμα.



Διαρθρωτός φορέας. Μήκος ξύλινου ζυγώματος ~26μ. και ύψος καμπύλης ~2.9μ.

Η κατασκευή των τριαρθρωτών πλαισίων και στις δύο περιπτώσεις (μεγάλου και μικρού στεγάστρου), αποτελείται από μικτό φορέα, όπου τα ζυγώματα και οι τεγίδες κατασκευάζονται από συγκολλητό ξύλο ποιότητας GL32 (βάσει του Ευρωκώδικα 5) και τα υποστυλώματα μορφής V αποτελούνται από κοίλες τετράγωνες διατομές από γαλβανισμένο χάλυβα. Πάνω στο καμπύλο ζύγωμα του μεγάλου στεγάστρου, τοποθετείται ευθύγραμμη δοκός μέσω της οποίας δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας φεγγίτη ο οποίος βοηθά ιδιαίτερα τον φυσικό εξαερισμό του στεγασμένου χώρου.



Η επικάλυψη της στέγης θα είναι από πολυκαρμπονικά φύλλα με ίδιο βάρος $< 0,06\text{KN/m}^2$. Πλαγιοκάλυψη δεν υπάρχει.

Οι συνδέσεις των δευτερευόντων ξύλινων στοιχείων (τεγίδες) στα κύρια, γίνονται μέσω κατάλληλων δοκοθηκών και καρφιών. Για την ακαμπτοποίηση των φορέων, στο μεγάλο στέγαστρο θα χρησιμοποιηθούν ελαφρώς κεκλιμένα στοιχεία ακαμψίας από κοίλη κυκλική διατομή διαμέτρου $D=60\text{mm}$ και πάχους 4mm , τοποθετημένα καθ' ύψος των εξωτερικών μεταλλικών στοιχείων των υποστυλωμάτων σε τρία φαινόμενα. Οι σύνδεσμοι ακαμψίας στο επίπεδο της στέγασσης θα υλοποιηθούν από χαλύβδινες ντίζες $\Phi 20$. Στο μικρό, ανεξάρτητο στέγαστρο θα τοποθετηθούν σύνδεσμοι ακαμψίας μόνο στο επίπεδο της στέγασσης από ντίζες $\Phi 16$.

Επισημαίνεται ότι όλα τα χαλύβδινα στοιχεία (υποστυλώματα, βάσεις αρθρώσεων, δοκοθήκες, χιαστί σύνδεσμοι, ήλοι μπουλόνια κ.λ.π.) πρέπει να είναι εν θερμώ γαλβανισμένα.

Η ξυλεία δεν απαιτείται να είναι εμποτισμένη σε κλιβάνους αφού όλα τα ξύλινα μέλη είναι καλυμμένα. Απαιτείται όμως προστασία όλων των επιφανειών των ξύλων μέσω επαλείψεων στο εργοτάξιο με εμποτιστικά βερνίκια και μυκητοκτόνα. Όλα τα ξύλινα στοιχεία κατά την άφιξή τους στο εργοτάξιο πρέπει να είναι καθαρά από προσβολή μυκήτων και εντόμων και να μην παρουσιάζουν ρηγματώσεις και στρεβλώσεις. Κανένα ξύλινο στοιχείο, ιδιαίτερα του φέροντος οργανισμού, δεν πρέπει να έχει κατά την τοποθέτησή του περιεχόμενη υγρασία πάνω από το $8 - 12\%$ και πάντως ποτέ πάνω από 19% . Τα στοιχεία από συγκολλητό ξύλο (Glued-laminated timber) πρέπει απαραίτητα να κατασκευάζονται από εξουσιοδοτημένο εργοστάσιο, να ακολουθούν τις επίσημες προδιαγραφές του Ευρωκώδικα 5 (Finger – joint, τύπος κόλλας, συγκόλληση, πάχος λαμέλας κ.λ.π.) και να συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά.

Η θεμελίωση των στεγαστρών υλοποιείται μέσω μεμονωμένων πεδίων και σε μια μόνο θέση με πεδילוδοκό. Η σύνδεση των πεδίων με συνδετήριες δοκούς δεν ήταν εφικτή λόγω της παρεμβολής μεταξύ αυτών αρχαιολογικών ευρημάτων. Οι τελικές διαστάσεις και διάταξη της θεμελίωσης θα αποφασιστεί κατά την μελέτη εφαρμογής, μετά από επί τόπου έρευνα του εδάφους, γεωτεχνική μελέτη, και τυχών προβλήματα που θα προκύψουν κατά την εκσκαφή.

Μαθηματική προσομοίωση στεγάστρου - Κανονισμοί

Μορφώθηκαν και επιλύθηκαν τρισδιάστατα μαθηματικά προσομοιώματα για τον έλεγχο και την καλύτερη προσέγγιση της ακαμψίας και της συμπεριφοράς του συνόλου της κατασκευής και ως προς τις δύο κύριες διευθύνσεις, εντός και εκτός επιπέδου των φορέων.

Για τον υπολογισμό των εντατικών μεγεθών χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα ανάλυσης με πεπερασμένα στοιχεία ACORD.BAT και το πρόγραμμα INSTANT με το οποίο έγιναν και οι έλεγχοι των μεταλλικών μελών.

Για τον έλεγχο των ξύλινων στοιχείων και των συνδέσεων τους χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα Excell που έχουν συνταχθεί από τους μελετητές.

Η στατική επίλυση έγινε με χρήση των παρακάτω κανονισμών και παραδοχών:

- Ευρωκώδικας 1 – Βασικές αρχές σχεδιασμού και δράσης επί των κατασκευών
- Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα (ΦΕΚ 1329 Β'/6-11-2000)
- Ευρωκώδικας 3 – Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα.
- Ευρωκώδικας 4 – Σχεδιασμός σύμμεικτων κατασκευών από χάλυβα και σκυρόδεμα.
- Ευρωκώδικας 5 – Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών.
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός ΕΑΚ2000
- Ελληνικός κανονισμός φορτίσεων
- DIN 1055, μέρος 4

Αθήνα, 7/11 2006

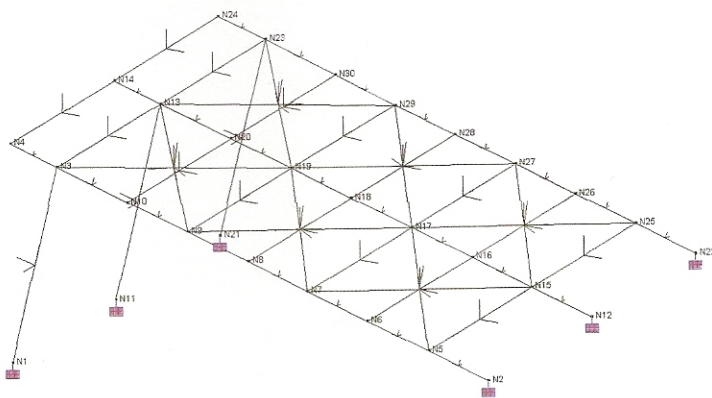
Οι Μηχανικοί,

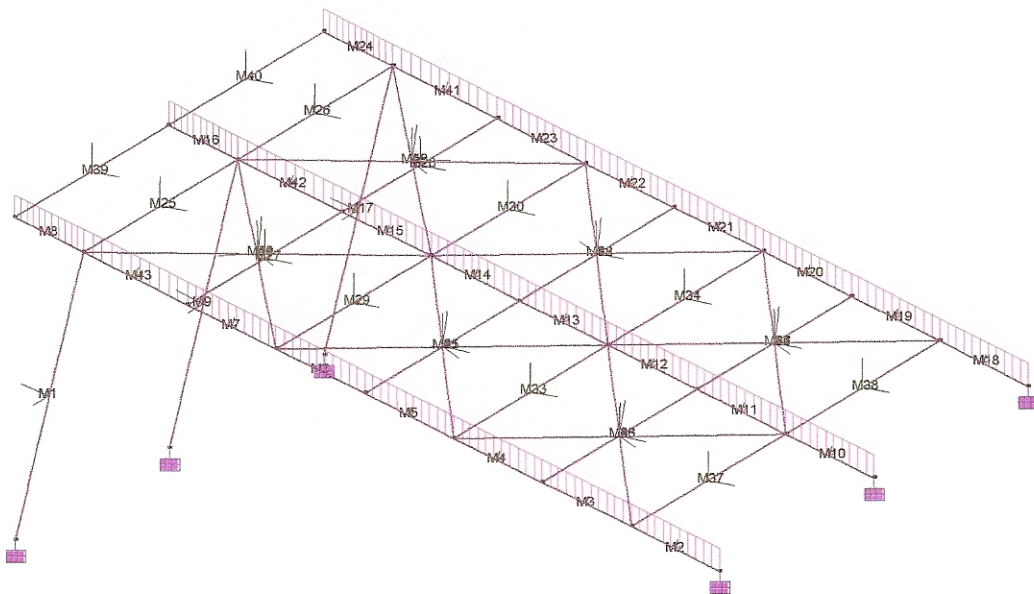
ΤΣΑΚΑΝΙΚΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ Δρ. Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.

ΧΡΗΣΤΑΚΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Πολιτικός Μηχανικός Ε.Μ.Π.

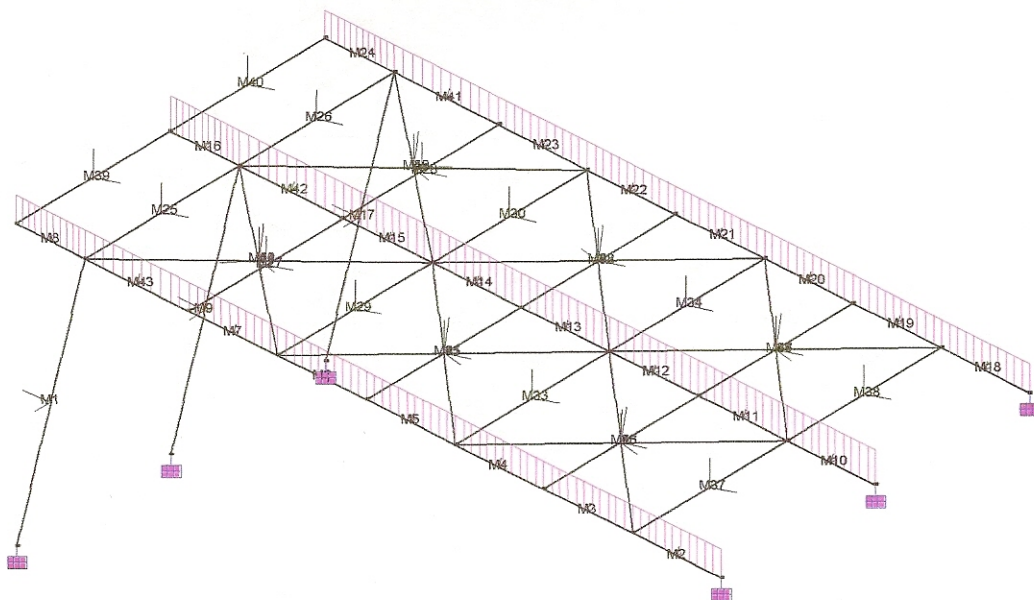
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 (ΜΙΚΡΟ ΣΤΕΓΑΣΤΡΟ)

- ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
- ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΜΕΛΩΝ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ
- ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΞΥΛΙΝΩΝ ΜΕΛΩΝ





Σχ. 6: μονιμα φορτια



Σχ. 7: χιονι

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ.....	4
1.0	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	4
1.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	4
1.2	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	4
1.3	ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ.....	4
1.4	ΣΥΜΒΑΣΕΙΣ ΑΞΟΝΩΝ.....	4
1.5	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ.....	4
1.6	ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΙΔΙΟΜΟΡΦΙΚΩΝ ΑΠΟΚΡΙΣΕΩΝ-ΣΕΙΣΜΙΚΟΙ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ.....	5
1.7	ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΦΟΡΤΙΣΕΩΝ.....	6
1.8	ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ.....	6
1.9	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΥΛΙΚΟΥ.....	7
1.10	ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΕΛΩΝ & ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 3.....	8
1.11	ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 3.....	9
1.12	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΟΥ.....	10
2	Κόμβοι.....	10
3	Ράβδοι.....	12
4	Διατομή.....	14
5	Υλικά.....	16
5.0	Χάλυβας.....	16
5.1	Εύλο.....	16
6	Δεδομένα Δυναμικής Ανάλυσης.....	17
6.0	Ιδιοτιμές.....	17
6.1	Απόσβεση.....	17
7	Στατικές Φορτίσεις.....	18
7.0	LC: Περίπτωση 1.....	18
7.1	LC: snow.....	18
7.2	LC: win.....	18
7.3	LC: win-an.....	18
8	Δεδομένα Φασματικής Ανάλυσης.....	22
8.0	Δεδομένα Φασματικής Ανάλυσης (ΕΑΚ 2003).....	22
9	Στατικοί Συνδυασμοί Φορτίσεων.....	23
10	Λίστα Αναφοράς Στατικών Φορτίσεων.....	26
11	Περίληψη Μετατοπίσεων - Φασματικές Φορτίσεις.....	29
12	Περίληψη Αντιδράσεων - Φασματικές Φορτίσεις.....	30
13	Περίληψη Δυνάμεων/Ροπών Ράβδων - Φασματικές Φορτίσεις.....	31
14	Έλεγχος μελών σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 3.....	32
15	Γενικά στοιχεία θεμελίωσης.....	33
16	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΥΛΙΝΩΝ ΜΕΛΩΝ.....	39

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	
Κανονισμός	ENV(1993-1-1)
γ_{M0} (αντοχή διατομών τάξης 1-2-3)	1.100
γ_{M1} (αντοχή διατομών τάξης 4)	1.100
γ_{M1} (αντοχή λυγισμού μέλους)	1.100
γ_{M2} (αντοχή καθαρής διατομής στην θέση των οπών)	1.250
γ_{Mw} (αντοχή συγκολλήσεων)	1.250

Ελεγχος Διατομής							Μέλους	Στρ/κός	Λυγισμός	
Μέλος	Π.Φ	Τάξη	K+A+Δ	Εφελκ.	Διάτμ. Y	Διάτμ. Z	Κα+Θλ	Κα+Θλ	Κα+Εφ	UF
Auto001	55	1	0.030				0.041			
Auto009	86	1	0.029			0.002	0.046			
Auto017	86	1	0.030			0.002	0.041			

15 Γενικά στοιχεία θεμελίωσης

Χάλυβας

Ποιότητα χάλυβα οπλισμού: S500 ($f_{yd} = 454.5 \text{ MPa}$)
Επικάλυψη Οπλισμού: 5.00 cm

Σκυρόδεμα

Ποιότητα Σκυροδέματος: C20 ($f_{cd} = 13.3 \text{ MPa}$)
Πυκνότητα Σκυροδέματος: 25.0 kN/m³

Περιβάλλον

Περιβαλλοντικές συνθήκες: Κατηγορία 3 (ΠΑΡΑΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ)

Χαρακτηριστικά Εδάφους

Πυκνότητα Εδάφους: 18.0 kN/m³
Οριακό κατακόρυφο φορτίο απο επιτρεπόμενη τάση σ_E : 250.0 kN/m²
Αντίσταση σε ολίσθηση διεπιφάνειας εδάφους θεμελίου R_{sd} : -
Αντίσταση από παθητικές ωθήσεις των κατακόρυφων μετώπων του θεμελίου R_{pd} : -

Θεμέλιο: 120x120 (Κόμβος 1)

Γεωμετρία Θεμελίου

Περιγραφή Πεδίου	Τύπος Πεδίου	Lx (m)	Lz (m)	H (m)	h (m)	H' (m)
120x120	ΠΡΙΣΜΑΤΙΚΟ	1.20	1.20	0.50	0.40	-

Όγκος Θεμελίου: 0.72 m³