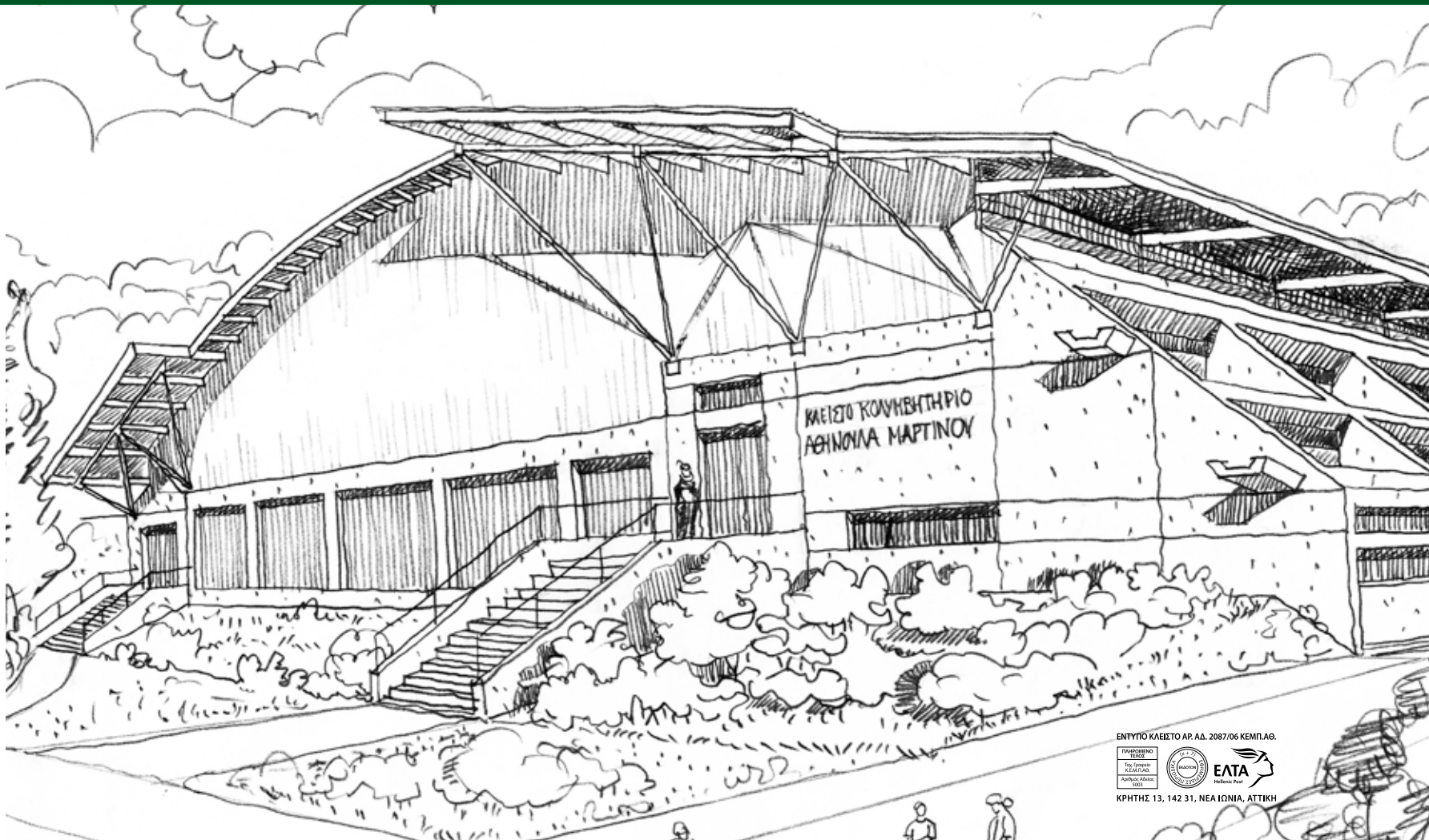


8115 BuildingGreen

ΔΟΜΗΣΗ - ΕΝΕΡΓΕΙΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- BuildingGreen Expo 2010: Τεχνολογίες για τον άνθρωπο!
- Κολυμβητήριο Κολλεγίου Αθηνών στην Κάντζα Αττικής
- Αρχιτεκτονικός διαγωνισμός για το δημοτικό θέατρο Κέρκυρας
- Συστήματα ενεργειακής & περιβαλλοντικής αξιολόγησης κτιρίων





Κολυμβητήριο Κολλεγίου Αθηνών στην Κάντζα Αττικής

Μανώλης Ηλιάκης
MA Architecture & Spatial Culture
email:iliakis@lycos.com

Το κλειστό κολυμβητήριο του Ελληνοαμερικανικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος στην Κάντζα Αττικής σχεδιάστηκε από το στάδιο του κλειστού (με πρόσκληση) αρχιτεκτονικού διαγωνισμού, ως πρόταση ενός συγκροτήματος με ιδιαίτερη βιοκλιματική λειτουργία.

Το κολυμβητήριο χρησιμοποιείται από τους μαθητές του Δημοτικού Σχολείου του Ιδρύματος και αποτελεί τμήμα του ήδη χρησιμοποιούμενου χώρου από τις λοιπές εγκαταστάσεις του.

Η θέση κατασκευής του βρίσκεται στην νοτιοανατολική πλευρά του όλου ακινήτου και παράπλευρα του ορίου αυτού προς το δημόσιο δρόμο περιμετρικά του Κολλεγίου. Λόγω αυτής της θέσης είναι δυνατή η απ' ευθείας κυκλοφοριακή σύνδεση του άμεσου περιβάλλοντος με τη δημόσια περιμετρική οδό σε κυκλοφορικό κόμβο που προβλέπεται στο βορειοανατολικό άκρο του χώρου αυτού.

Το κλειστό κολυμβητήριο περιέχει δεξαμενή κολύμβησης διαστάσεων 25x21 μέτρων, οκτώ διαδρομών. Επίσης διαθέτει κερκίδες θεατών με 294 θέσεις καθημένων σε σταθερά καθίσματα.

Το μηχανοστάσιο - λεβητοστάσιο εφάπτεται με την μακρά πλευρά του στον ανατολικό περιμετρικό υπόγειο διάδρομο της κολυμβητικής δεξαμενής.

Οι θεατές διαθέτουν ειδική είσοδο μακριά από την είσοδο των μαθητών και των παραγόντων του κολυμβητηρίου. Η είσοδος αυτή βρίσκεται δίπλα στην οδό πρόσβασης προς το κολυμβητήριο, στη βόρεια πλευρά αυτού. Υπάρχει όμως και μια αντιδιαμετρική δεύτερη έξοδος, ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις των οδεύσεων δια-

φυγής. Εκατέρωθεν των κερκίδων έχουν προβλεφθεί χώρος αναψυκτηρίου προς την πλευρά της κυρίας εισόδου (βόρεια πλευρά) και χώροι υγιεινής για άνδρες και γυναίκες στη νότια πλευρά τους.

Οι μαθητές του Δημοτικού προσέρχονται στο κολυμβητήριο από τη δυτική - βορειοδυτική πλευρά του.

Υπάρχει χώρος εισόδου και υποδοχής που επικοινωνεί και ελέγχεται άμεσα από τους χώρους της διοίκησης και των προπονητών. Από την υποδοχή, οι μαθητές μπορούν να προχωρήσουν προς δύο αντιδιαμετρικά τοποθετημένα συγκροτήματα αποδυτηρίων.

Το κάθε συγκρότημα είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να μπορεί άμεσα να χωρίζεται σε δύο πλήρως εξοπλισμένα υποσύνολα.

Έτσι το κολυμβητήριο μπορεί να λειτουργεί είτε με δύο, είτε με τέσσερις ανεξάρτητους χώρους αποδυτηρίων για την καλύτερη εξυπηρέτηση των μαθητών.

Στο χώρο υποδοχής και εισόδου των αποδυτηρίων υπάρχουν ο χώρος διοίκησης, ο χώρος των προπονητών, ο χώρος του ιατρείου και η αποθήκη οργάνων.

Δομικό σύστημα

Για το δομικό σύστημα του κολυμβητηρίου έχει χρησιμοποιηθεί: το οπλισμένο σκυρόδεμα για την κατασκευή των θεμελιώσεων, υπόγειων και ισόγειων χώρων, κα-



θώς και των κερκίδων των θεατών, οι ξύλινοι τοξωτοί φορείς και οι δευτερεύοντες δοκοί από συγκολλητό ξύλο με επικάλυψη από αντεπικολητή ξυλεία για τη στέγαση, ο χαλύβδινος σκελετός με τα ξύλινα δευτερεύοντα στοιχεία για τα τοικοπετάσματα. Ως κύριος φέρων φορέας κάλυψης της στέγασης, ανοίγματος 38,40 μέτρων, επιλέχθηκε το τριαρθρωτό καμπύλο τόξο. Αυτή η επιλογή έγινε για τους εξής λόγους:

- Ο τριαρθρωτός φορέας επιδέχεται εύκολα και ανώδυνα τυχόν διαφορικές μικρομετατοπίσεις των βάσεων στήριξής του, χωρίς την ανάπτυξη επικίνδυνων τάσεων στο σώμα του φορέα.
- Ο τοξωτός φορέας προσφέρει μεγαλύτερο χώρο περιεχόμενου ατμοσφαιρικού αέρα, πράγμα εξαιρετικά κρίσιμο για την υγιεινή ατμόσφαιρα ως προς το περιεχόμενο των κλωριούχων ατμών σε αυτήν.
- Ο τριαρθρωτός τοξωτός φορέας δίνει εύκολα τη δυνατότητα σχεδιασμού της επί τόπου σύνθεσης και ανόρθωσής του με τα ελάχιστα μηχανικά μέσα και χωρίς την κατασκευή ικριωμάτων. Με αυτό τον τρόπο μειώνεται σημαντικά ο χρόνος και το κόστος κατασκευής.
- Το ξύλο επιλέγεται ως κύριο δομικό υλικό των φορέων της στέγασης διότι παρουσιάζει (με κατάλληλο σχεδιασμό και παραγωγή) την υψηλότερη δυνατή αντοχή στους κλωριούχους υδρατμούς. Εκτός αυ-

τού, ως μονωτικό υλικό, μειώνει στο ελάχιστο (έναντι του χάλυβα για παράδειγμα) τις άμεσες επιφανειακές υγροποιήσεις των υδρατμών. Τέλος, επιτυγχάνει τον υψηλότερο βαθμό αισθητικής και ακουστικής του εσωτερικού χώρου για τους μικρούς μαθητές. Το ξύλο έχει μεγαλύτερο βαθμό ηχοαπορρόφησης σε σχέση με άλλα δομικά υλικά που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη στέγαση.

Επάνω από τους φέροντες τοξωτούς φορείς και παράλληλα στη διεύθυνσή τους, τοποθετήθηκαν ευθύγραμμοι φορείς από συγκολλητό ξύλο, οι οποίοι στηρίχθηκαν κατάλληλα με μεταλλικά στοιχεία.

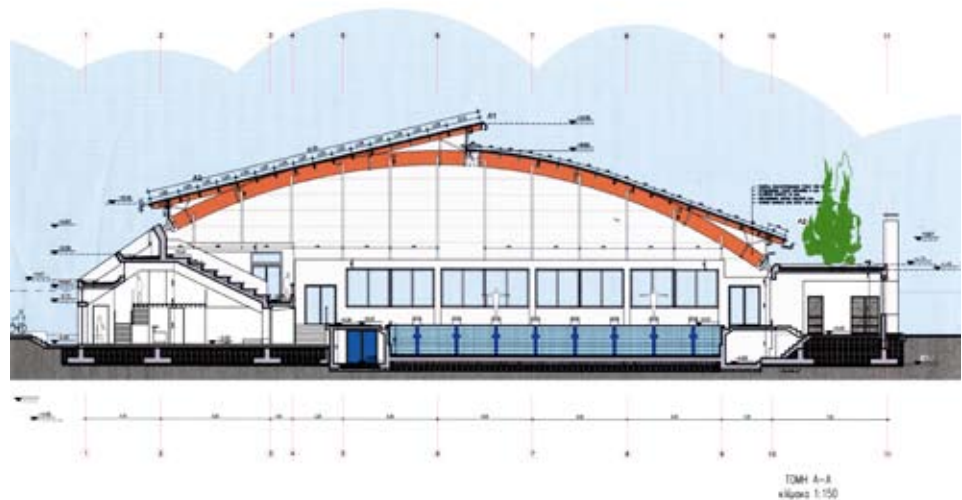
Έτσι μετατράπηκε η κυλινδρική μορφή της στέγασης, σε αντίστοιχη με επικλινή επίπεδα. Εκτός από την πιο ενδιαφέρουσα μορφή που προκύπτει με αυτό τον χειρισμό, βελτιώνεται σημαντικά η ποιότητα του εσωτερικού χώρου από άποψη φωτισμού, αερισμού και βιοκλιματικής λειτουργίας.

Οι δύο όψεις, οι οποίες είναι κάθετες στο διαμήκη άξονα, καλύφθηκαν από τοικοπετάσματα.

Τα τοικοπετάσματα κατασκευάστηκαν με χαλύβδινο και ξύλινο φέροντα οργανισμό και επικαλύφθηκαν με διαφώπιστα πολυκαρβονικά πάνελ.

Τα τοικοπετάσματα αυτά στηρίζονται πάνω σε πλαισιωτό φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα, ύψους τριών





μέτρων περίπου, και περιέχουν ανοίγματα που εξασφαλίζουν περιμετρικά της δεξαμενής, θέα του πράσινου, αερισμό και φωτισμό.

Στατική επίλυση και βιοκλιματικός σχεδιασμός

Τα σχήματα των όγκων του συγκροτήματος και ιδιαίτερα της πτέρυγας των γραφείων, των αποδυτηρίων, των βοηθητικών εγκαταστάσεων και του κεντρικού κύριου χώρου της κλειστής δεξαμενής κολύμβησης έχουν μορφωθεί έτσι, ώστε να απάγουν μόνα τους, χωρίς μηχανολογικές εγκαταστάσεις, τους ανεπιθύμητους θερμούς κλωριούχους υδρατμούς και να εξασφαλίζουν φυσικό αερισμό και φωτι-

σμό. Με αυτό το στόχο, πέραν των μορφολογικών χαρακτηριστικών, επελέγησαν τα δομικά υλικά και οι φορείς.

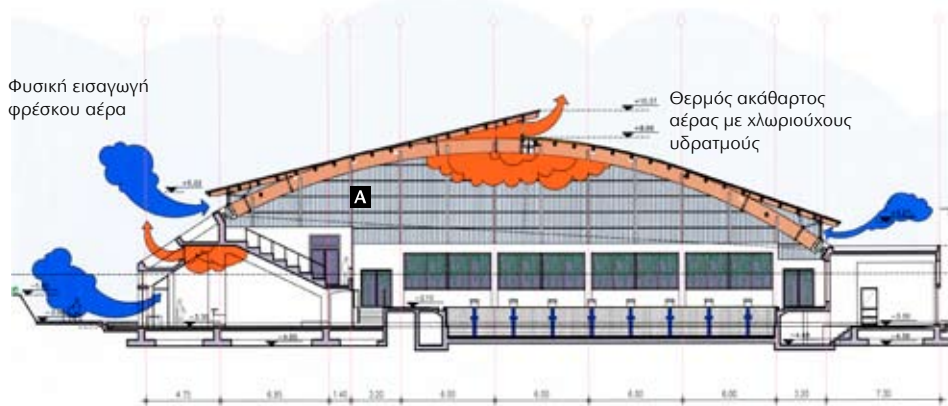
Στη δυτική πτέρυγα των γραφείων και των των βοηθητικών χώρων, το εξωτερικό κέλυφος, κατασκευασμένο με οπλισμένο σκυρόδεμα, δημιουργεί μια βαθμιδωτή στέγαση επάλληλων φεγγιτών με ανεστραμμένα δοκάρια, έτσι ώστε ένα απλό άνοιγμα τους να δημιουργεί αμέσως, σε όλους τους χώρους, την απαγωγή του θερμότερου αέρα και χαμηλότερα, την εισαγωγή φρέσκου αέρα.

Ο κεντρικός μεγάλος κύριος χώρος θεατών και κολυμβητικής δεξαμενής, στεγάστηκε με το ξύλινο τριαρθρωτό τόξο που έχει περιγραφεί παραπάνω. Στην κορυφή της κα-

μπυλότητας της στέγασης, ένας διαμήκης φεγγίτης, ανοιγόμενος ηλεκτρικά από το ισόγειο, εξασφαλίζει τη φυσική αποβολή των υπέρθερμων κλωριούχων υδρατμών. Στην περίμετρο του χώρου, χαμηλά ανοιγόμενα κουφώματα επιτρέπουν τη φυσική ανανέωση του αέρα, ανάλογη της εκάστοτε απαγόμενης ποσότητας στην κορυφή. Επειδή η εμφάνιση των συμπυκνώσεων έχει άμεση σχέση (πέραν του εξαερισμού και της θερμομόνωσης) με το διαθέσιμο όγκο του κτιρίου όπου αυτοί οι παραγόμενοι υδρατμοί διαχέονται, ο όγκος του χώρου της δεξαμενής έχει υπολογιστεί αρκετά ευρύχωρος, έτσι ώστε συνδυαζόμενος με την ελεγχόμενη απαγωγή να μην τις επιτρέπει. Κατά τους εδαφοτεχνικούς



Τομή βιοκλιματικής λειτουργίας



Σημείο A: Επαρκής διαθέσιμος όγκος αέρα (ατμοσφαιρικού) υπεράνω της καλυμμένης δεξαμενής, ώστε να καθυστερεί και να προλαμβάνεται ο κορεσμός αυτού (και η υγροποίηση των υδρατμών) είτε λόγω χαμηλής θερμοκρασίας είτε λόγω ποσότητας των υδρατμών.

ελέγχους, παρουσιάστηκε κακό έδαφος θεμελιώσεων. Για να εξοικονομηθεί κόστος έργου και να βελτιωθεί η στατική και αντισεισμική συμπεριφορά, ολόκληρο το κτιριακό συγκρότημα χωρίστηκε σε τρεις ανεξάρτητες και παράλληλες ενότητες:

- Η πρώτη ενότητα, δηλαδή η πτέρυγα υποδοχής, αποδυτηρίων, γραφείων και των άλλων βοηθητικών χώρων, ταυτίστηκε με το συγκρότημα των κερκίδων. Βρίσκεται βορειοδυτικά του συγκροτήματος και αποτελεί μια στατική ενότητα.

- Απέναντι, δηλαδή νοτιοανατολικά, μια αντίστοιχη ανεξάρτητη πτέρυγα φιλοξενεί εγκαταστάσεις με λεβητοστάσια, μηχανοστάσια κ.λπ. Αυτή και η προηγούμενη πτέρυγα είναι κατασκευασμένες και οι δύο

από οπλισμένο σκυρόδεμα.

- Ανάμεσά τους βρίσκεται ως αυτόνομη στατική ενότητα η κολυμβητική δεξαμενή με τους αναγκαίους υπόγειους χώρους της. Η τριαρθρωτή ξύλινη στέγαση, στηρίζεται (αρθρωτά) στις δύο προαναφερθείσες εκατέρωθεν της δεξαμενής πτέρυγες. Οι αρμοί μεταξύ των τριών ενότητων επιτρέπουν τυχόν ανεξάρτητες μετακινήσεις, τις οποίες εύκολα έχει προβλεφθεί να παραλαμβάνει η τριαρθρωτή τοξωτή κάλυψη.

Η σημασία της διεπιστημονικής συνεργασίας από την αρχική σύλληψη του έργου

Το κολυμβητήριο λειτουργεί από το Νοέμβριο του 2004, χωρίς κλιματιστικές μηχανολογικές υποστηρίξεις και την αντίστοιχη δαπάνη ενέργειας.

Η επιτυχία του στηρίζεται στην πιστή και λεπτομερειακή εφαρμογή στην κατασκευή, όσων είχαν παρουσιαστεί κατά τον αρχιτεκτονικό διαγωνισμό.

Από την "αρχική σύνθεση και σύλληψη του έργου", η ομάδα των επιστημονικών ειδικοτήτων, τόσο των αρχιτεκτόνων, όσο και των στατικών και των μηχανολόγων, ήταν σύμφωνη για τα προτεινόμενα, αλλά και βέβαιη για τη δυνατότητα υλοποίησης αυτών. Σε αρχιτεκτονικούς διαγωνισμούς, συχνά παρατηρείται το φαινόμενο να βραβεύονται προτάσεις, στις οποίες δεν έχει πραγματοποιηθεί αυτή η διεπιστημονική συνεργασία. Όταν φτάνει η ώρα της



Περιγραφή τρόπου ανέγερσης των φορέων του σκελετού στο εργοτάξιο χωρίς ικριώματα και άλλες βοηθητικές κατασκευές.

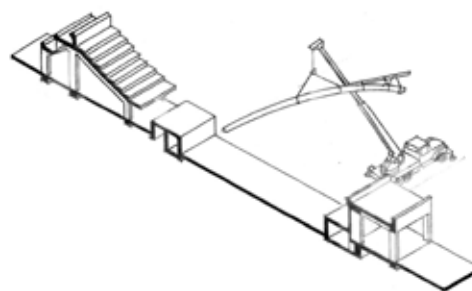
Φάση Α
Ολοκληρώνονται οι εργασίες οπλισμένου σκυροδέματος και τοποθετούνται οι προβλεπόμενες βάσεις υποδοχής των ξύλινων φορέων. Ολοκληρώνεται στο εργοτάξιο η προετοιμασία των ξύλινων και καλύβδινων μελών του τριαρθρωτού φορέα της κάλυψης. Χρησιμοποιείται ένας γερανός.

Φάση Β
Χρησιμοποιώντας τον χώρο της κολυμβητικής δεξαμενής, τοποθετούνται στις βάσεις θεμελιώσής τους οι φορείς της πλευράς του μηχανοστασίου. Οι φορείς τοποθετούνται ανά ζεύγη, συνδέονται με τις δευτερεύουσες δοκούς και ακαμποποιούνται με τα αντανέμια. Χρησιμοποιείται ένας γερανός.

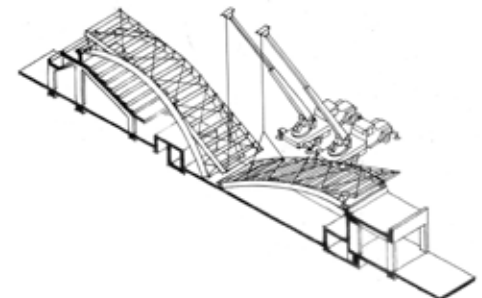
Φάση Γ
Όπως και στην φάση Β' τοποθετούνται ανά ζεύγη οι φορείς της πλευράς των κερκίδων με τις δευτερεύουσες δοκούς και τα αντανέμια.

Φάση Δ
Με τη βοήθεια και δεύτερου γερανού τα αντικριστά ζεύγη των φορέων περιστρεφόμενα γύρω από την άρθρωση των βάσεών τους, ανυψώνονται και συναντώμενα συνδέονται στην άρθρωση της κορυφής.

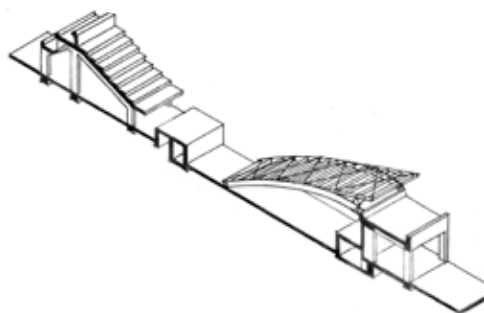
Φάση Ε
Όταν τα ζεύγη των φορέων ανορθωθούν στην οριστική τους θέση τότε συμπληρώνονται με τις δευτερεύουσες δοκούς οι μεταξύ τους αποστάσεις. Τελικά το σύνολο της στέγσης πετώνεται με plywood για την τελική διαφραγματική τους λειτουργία.



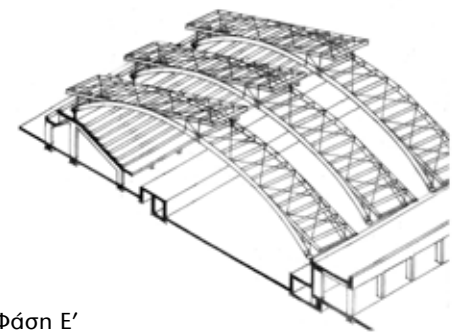
Φάση Α'



Φάση Γ' - Δ'



Φάση Β'



Φάση Ε'

υλοποίησης, το κόστος κατασκευής είναι τεράστιο και οι κατασκευαστικές επιλύσεις, οι οποίες μελετώνται εκ των υστέρων είναι περίπλοκες και αλλοιώνουν τη φυσιογνωμία της αρχικής πρότασης.

Στην προκειμένη περίπτωση υπήρχε μια νοοτροπία στενής συνεργασίας από το στάδιο της προμελέτης, αλλά και συστηματικής εμβάθυνσης στις τυχόν κρίσιμες λεπτομέρειες του προτεινόμενου έργου.

Ως παράδειγμα αξίζει ν' αναφερθεί ότι από τα προσχέδια του διαγωνισμού, υπολογίστηκε το σχήμα και το μέγεθος των καμπύλων φορέων από συγκολλητή ξυλεία, καθώς και ο τρόπος σχεδιασμού των αρθρώσεων αυτού. Οι καμπύλοι φορείς μελετήθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε βεβαιωμένα να μπορούν:

- Να προκατασκευαστούν σε εργοστάσιο.
- Να μεταφερθούν στο εργοτάξιο.
- Να ανορθωθούν χωρίς ικριώματα και ιδιαίτερες δαπάνες.
- Να λειτουργήσουν όπως η αρχιτεκτονική, στατική και βιοκλιματική φιλοσοφία των μελετητών απαιτούσε.

Το έργο εκτελέστηκε στον χρόνο που είχε οριστεί εξαρχής. Δεν υπήρξε καμιά επαύξηση του προϋπολογισμού και λειτουργήσε άριστα βιοκλιματικά.

Η ανέγερση των φορέων του σκελετού, χωρίς ικριώματα

Η ανέγερση των φορέων του σκελετού στο εργοτάξιο πραγματοποιήθηκε χωρίς ικριώματα ή άλλες βοηθητικές κατασκευές. Μετά την ολοκλήρωση των τμημάτων του κτιρίου από οπλισμένο σκυρόδεμα, τοποθετήθηκαν πάνω σε αυτά οι βάσεις υποδοχής των ξύλινων φορέων που είχαν προβλεφτεί.

Όταν ολοκληρώθηκε στο εργοτάξιο η προετοιμασία των ξύλινων και των χαλύβδινων μελών του τριαρθρωτού φορέα της κάλυψης, χρησιμοποιώντας το χώρο της άδειας κολυμβητικής δεξαμενής, αυτοί τοποθετήθηκαν με τη βοήθεια γερανού στις αντίστοιχες βάσεις τους (στην πλευρά του μηχανοστασίου και στην πλευρά των κερκίδων).

Οι φορείς τοποθετήθηκαν ανά ζεύγη και στη συνέχεια συνδέθηκαν με τις δευτερεύουσες δοκούς και ακαμμοποιήθηκαν με τα αντιανέμια.

Με τη βοήθεια δύο γεραμών, τα αντικριστά ζεύγη των φορέων περιστρεφόμενα γύρω από την άρθρωση των βάσεών τους ανυψώθηκαν και στο σημείο συνάντησής τους συνδέθηκαν στην άρθρωση της κορυφής. Στο τέλος, όταν τα ζεύγη των φορέων ανορθώθηκαν στην οριστική και τελική τους θέση, τότε συμπληρώθηκαν με τις δευτερεύουσες δοκούς οι μεταξύ τους αποστάσεις.

Το σύνολο της στέγασης πετώθηκε με κόντρα πλακέ θαλάσσης με βασικό σκοπό την τελική διαφραγματική της λειτουργία.

Ο αρχιτέκτονας Παναγιώτης Τουλιάτος^[1]

Ο Παναγιώτης Τουλιάτος είναι ομότιμος καθηγητής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στον Τομέα Τεχνολογικής Αιχμής του Τμήματος Αρχιτεκτόνων. Η τακτική του διδασκαλία στα τμήματα Αρχιτεκτόνων και Πολιτικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. και σε πολλά Ευρωπαϊκά Πανεπιστήμια, περιλαμβάνει τα εξής γνωστικά αντικείμενα: Θέματα οικοδομικής των κατασκευών, ξύλινες και μεταλλικές κατασκευές, κατασκευές μεγάλων ανοιγμάτων, ειδικών απαιτήσεων, περιβάλλοντος υψηλής σεισμικότητας, ιστορικές και μνημειακές κατασκευές, αρχιτεκτονική και σεισμικός παράγοντας. Είναι περισσότερο γνωστός για τις ξύλινες κατασκευές που έχει σχεδιάσει, ίσως και λόγω του αντίστοιχου μαθήματος που δίδασκε για πολλά χρόνια στο τμήμα Αρχιτεκτόνων του Ε.Μ.Π. Για τον Παναγιώτη Τουλιάτο έχει δημιουργηθεί η εντύπωση ότι στις κατασκευές του έχει μια ιδιαίτερη προτίμηση στη χρήση του ξύλου, αλλά αυτό αληθεύει εν μέρει. Όπως λέει ο ίδιος, επιλέγει κάθε φορά αυτό το υλικό, το οποίο συνδυάζει τα περισσότερα πλεονεκτήματα για την κατασκευή και είναι περισσότερο φιλικό προς το περιβάλλον. Η φιλικότητα στο περιβάλλον σχετίζεται τόσο με τον τρόπο παραγωγής του (πόση ενέργεια καταναλώθηκε για την παραγωγή του), αλλά και με τον τρόπο που υποστηρίζει τη βιοκλιματική λειτουργία της κατασκευής. Δυστυχώς, ιδιαίτερα στην Ελλάδα, έχουμε συνηθίσει ως μοναδική λύση για την ανέγερση των κτιρίων, την πλαισιωτή κατασκευή με οπλισμένο σκυρόδεμα και αγνοούμε άλλες δυνατότητες χτισίματος. Ο Παναγιώτης Τουλιάτος δεν χρησιμοποιεί το ξύλο ως υποκατάστατο του οπλισμένου σκυροδέματος, αλλά ως σωστότερη επιλογή υλικού για την επίλυση ενός κτιριακού θέματος. Όπου είναι απαραίτητη και θεωρηθεί σωστή επιλογή η χρήση οπλισμένου σκυροδέματος ή άλλου υλικού, τότε δεν υπάρχει καμία αναστολή στο να χρησιμοποιηθεί. Αυτό συμβαίνει και στο παράδειγμα του κολυμβητηρίου που παρουσιάζεται σ' αυτό το άρθρο. Ο Παναγιώτης Τουλιάτος χρησιμοποιεί το ξύλο, σε διάφορες επεξεργασμένες μορφές του, λόγω των ιδιοτήτων του, αλλά και της αισθητικής που θέλει να πετύχει κάθε φορά. Το ξύλο είναι ένα οργανικό, μη τοξικό, φυσικό και ανανεώσιμο υλικό κατασκευής. Είναι ελαφρύ (σε σχέση με το μπετόν) και αντισεισμικό λόγω της μεγάλης του ελαστικότητας. Είναι εύκολα επεξεργάσιμο και μεταφέρεται εύκολα, μειώνοντας το χρόνο και το κόστος κατασκευής. Η αειφορική χρήση του ξύλου ικανοποίησε πολλές απαιτήσεις στην Ατζέντα 21^[2] σε οικολογικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς τομείς.

Παραπομπές

[1] Ο Παναγιώτης Τουλιάτος ήταν έως το καλοκαίρι του 2009 πρόεδρος του Τεχνικού συμβουλίου του Ο.Σ.Κ. από το 2006 και μέλος, μεταξύ πολλών άλλων, του Timber Research and Development Association της Αγγλίας, της Ελληνικής Αρχιτεκτονικής Εταιρίας, του Ινστιτούτου Εναλίων Ερευνών Ελλάδος, της Επιστημονικής Επιτροπής του "Ευρωπαϊκού Κέντρου για την πρόληψη και την πρόγνωση των σεισμών" (1992-1994), Μέλος του Διοικητικού Συμβουλίου της Ελληνικής Επιτροπής για την UNESCO (έως το 1997), της Επιτροπής του ΕΛΟΤ/ΤΕ.67 και Τεχνικός Υπεύθυνος στον Ευρωκώδικα 5 της CEN. Έχει συγγράψει περί τα 64 επιστημονικά άρθρα και βιβλία καθώς και εκπαιδευτικές και ερευνητικές συγγραφές δημοσιευμένα στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Έχει αναλάβει, συνήθως ως Επιστημονικός Υπεύθυνος, πάνω από 45 ερευνητικά προγράμματα. Έχει μελετήσει και επιβλέψει πολλά κτίρια και συγκροτήματα (κατοικία, τουριστικά πολιτιστικά συγκροτήματα, νοσοκομεία, αθλητικές εγκαταστάσεις κ.λπ. Έχει μελετήσει και επιβλέψει ειδικά έργα όπως κτίρια μεγάλων καλύψεων, κτίρια μεταφερόμενα, επεμβάσεις σε Ιστορικές ή μνημειακές κατασκευές, κτίρια ειδικής τεχνολογίας με ξύλινο, μεταλλικό ή μικτό φέροντα οργανισμό.

[2] Η Ατζέντα 21 γνήθηκε και βιβλία καθώς και εκπαιδευτικές και ερευνητικές συγγραφές δημοσιευμένα στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Έχει αναλάβει, συνήθως ως Επιστημονικός Υπεύθυνος, πάνω από 45 ερευνητικά προγράμματα. Έχει μελετήσει και επιβλέψει πολλά κτίρια και συγκροτήματα (κατοικία, τουριστικά πολιτιστικά συγκροτήματα, νοσοκομεία, αθλητικές εγκαταστάσεις κ.λπ. Έχει μελετήσει και επιβλέψει ειδικά έργα όπως κτίρια μεγάλων καλύψεων, κτίρια μεταφερόμενα, επεμβάσεις σε Ιστορικές ή μνημειακές κατασκευές, κτίρια ειδικής τεχνολογίας με ξύλινο, μεταλλικό ή μικτό φέροντα οργανισμό.

[2] Η Ατζέντα 21 γνήθηκε και βιβλία καθώς και εκπαιδευτικές και ερευνητικές συγγραφές δημοσιευμένα στην Ελλάδα και το εξωτερικό. Έχει αναλάβει, συνήθως ως Επιστημονικός Υπεύθυνος, πάνω από 45 ερευνητικά προγράμματα. Έχει μελετήσει και επιβλέψει πολλά κτίρια και συγκροτήματα (κατοικία, τουριστικά πολιτιστικά συγκροτήματα, νοσοκομεία, αθλητικές εγκαταστάσεις κ.λπ. Έχει μελετήσει και επιβλέψει ειδικά έργα όπως κτίρια μεγάλων καλύψεων, κτίρια μεταφερόμενα, επεμβάσεις σε Ιστορικές ή μνημειακές κατασκευές, κτίρια ειδικής τεχνολογίας με ξύλινο, μεταλλικό ή μικτό φέροντα οργανισμό.

Μελετητική ομάδα

Αρχιτέκτονες μηχανικοί
Παναγιώτης Τουλιάτος
Νικόλαος Νασόπουλος

Συνεργάτες αρχιτέκτονες
Αρσινόη Κάππα, Ελένη Λαγγουράνη

Πολιτικοί μηχανικοί
Ευάγγελος Φιλέρης,
Ελευθερία Τσακανίκα

Συνεργάτης πολιτικός μηχανικός
Περικλής Μανωλάτος

Μηχανολόγος - Ηλεκτρολόγος
Ιωάννης Ασκητόπουλος

Κατασκευί
ΑΦΟΙ ΤΟΥΛΙΑΤΟΙ- ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ Α.Τ.Ε

Χρόνος κατασκευής 06.06.2003 - 01.11.2004