

ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ: Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΩΣ ΣΥΝΔΙΑΜΟΡΦΩΤΩΝ ΤΗΣ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.

Φανή Βαβύλη
Δρ. Αρχιτέκτων Μηχανικός, Καθηγήτρια
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Α.Π.Θ.
Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
e-mail: faniva@arch.auth.gr

Γιάννης Χατζηκωνσταντίνου
Αρχιτέκτων Μηχανικός
Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
e-mail: yconst@gmail.com

1. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαφάνεια αποτελεί σήμερα μία πολυδιάστατη έννοια με διαφορετικές και ετερόκλητες εκφάνσεις, και αναφέρεται σε μία ποικιλία χαρακτηριστικών των αρχιτεκτονημάτων. Η έννοια της διαφάνειας είναι δυνατό να καταδεικνύει ροϊκές και ελεύθερες χωρικές οργανώσεις, καθώς επίσης και να αποτελεί έννοια συνώνυμη με την δομική εκφραστικότητα, την συνειδητή «αποκάλυψη», δηλαδή, της δομικής/κατασκευαστικής οργάνωσης ενός κτίσματος.

Χαρακτηριστικά των κτισμάτων, όπως είναι και η διαφάνεια, συνδιαμορφώνονται από τις υλικές ιδιότητες, τις κατασκευαστικές ιδιαιτερότητες και τις τεχνικές παραμέτρους του δομικού συστήματος που εφαρμόζεται. Οι μεταλλικές κατασκευές προσφέρουν ευελιξία, χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη μορφολογία και συμβάλλουν ενεργά στην επίτευξη της διαφάνειας στην αρχιτεκτονική. Η οπτική πολυπλοκότητα των μεταλλικών χωροδικτυωμάτων, η παμμορφία των μεταλλικών πλαισίων, η ευελιξία στην μόρφωση μεταλλικών φορέων, καθώς και η ιδιαίτερη τεκτονική των μεταλλικών στοιχείων και οι μορφολογίες των μεταλλικών συνδέσμων, είναι χαρακτηριστικά των μεταλλικών κατασκευών στενά συνδεδεμένα με ποιότητες της διαφάνειας.

Δεδομένης της προαναφερθείσας συνθήκης, η εργασία θα αποπειραθεί να διερευνήσει τη σχέση ανάμεσα στη σύγχρονη, πολυδιάστατη εκδοχή της διαφάνειας και τις μεταλλικές κατασκευές. Θα αναζητηθούν οι τρόποι με τους οποίους τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μεταλλικών κατασκευών συνεισφέρουν στη διαφάνεια. Θα διερευνηθεί η αρχιτεκτονική και κατασκευαστική ταυτότητα των σύγχρονων «διαφανών» μεταλλικών κατασκευών μέσω παραδειγμάτων αρχιτεκτονικής στα οποία κυριαρχούν τα μεταλλικά δομικά συστήματα και συνεισφέρουν στην επίτευξη «διαφανών» χωρικών οργανώσεων και τεκτονικής εκφραστικότητας.

2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά τη διάρκεια του 19^{ου} αιώνα έκαναν την εμφάνισή τους ορισμένα τεχνικά έργα τα οποία αποτέλεσαν σημαντική καινοτομία για την εποχή εκείνη. Πρόκειται για έργα στα οποία για πρώτη φορά εφαρμόστηκαν τα μέταλλα ως αποκλειστικά υλικά δόμησης. Οι πρώτες μεταλλικές κατασκευές ήταν γέφυρες, αποθήκες, εργοστάσια, υπόστεγα κλπ. τεχνικά έργα, τα οποία,

συμβαδίζοντας με το κλίμα της βιομηχανικής επανάστασης, παρουσίασαν αυξημένες απαιτήσεις. Οι μεταλλικές κατασκευές επικράτησαν ως συστήματα δόμησης σε τέτοια έργα, καθώς ήταν ικανές να ανταπεξέλθουν στις τεχνικές και λειτουργικές απαιτήσεις με κόστος χαμηλότερο από αυτό των παραδοσιακών στερεοτομικών κατασκευών από ψαθυρά, γαιώδη υλικά. Εξάλλου, νέες μέθοδοι επεξεργασίας, οι οποίες έκαναν εκείνη την εποχή την εμφάνισή τους, επέτρεψαν τη γενικευμένη χρήση του σιδήρου σαν οικοδομικού υλικού.

Οι υψηλές μηχανικές αντοχές του σιδήρου και άλλων κραμάτων και μετάλλων αποτέλεσαν εξ'αρχής θεμελιώδη μορφοποιητικό παράγοντα των μεταλλικών κατασκευών. Η γραμμική μορφή των στοιχείων των μεταλλικών δικτυωμάτων και πλαισίων, πέρα από οποιαδήποτε αισθητική ή καλλιτεχνική ποιότητα, επιδεικνύει λειτουργικά πλεονεκτήματα. Το γεγονός αυτό γίνεται εμφανές σε κτίσματα και κατασκευές, τα οποία βασίζονται αποκλειστικά στη χρήση μεταλλικών φορέων και στοιχείων. Στα νέα αυτά κτίσματα παρατηρείται μια σειρά από πλεονεκτήματα σε σχέση με τα παλαιότερα, όπως καλύτερη χρήση του φυσικού φωτός, μεγάλοι και ενιαίοι εσωτερικοί χώροι καθώς και χωρική ευελιξία και δυνατότητα αναδιάταξης των λειτουργιών[1], ποιότητες οι οποίες είναι συμβατές με τον ορισμό της διαφάνειας.

Μεταλλικά, διαφανή κτίσματα σχεδιάζονται και κατασκευάζονται το 19^ο αιώνα με σκοπό να φιλοξενήσουν κοσμοπολίτικες δραστηριότητες, εκθεσιακούς χώρους, βοτανικούς κήπους, θερμοκήπια κλπ. Ορισμένα γνωστά παρδείγματα τέτοιων κτισμάτων είναι τα Jardins d'Hivers στα Ηλύσια Πεδία, το Crystal Palace στο Λονδίνο, το Θερμοκήπιο του Roualt στο Παρίσι κ.ά. Το περισσότερο αντιπροσωπευτικό από αυτά ίσως είναι το το Crystal Palace, ένας εκθεσιακός χώρος του 1851 από τον J. Paxton, εμβαδού 74.000 τ.μ. και αποτέλεσε μια εντελώς νέα οικοδομική σκέψη, για την οποία δεν υπήρχε κανένα ιστορικό αρχιτεκτονικό πρότυπο. Η διαφάνεια αποτελεί πρόταγμα του Μοντέρνου κινήματος και εκφράζεται σε οικοδομήματα του 20^{ου} αιώνα, με πρωτοπόρα τα «διαφανή» κτίσματα αρχιτεκτόνων όπως ο Le Corbusier και ο Mies Van Der Rohe.

3. ΣΤΟΧΟΙ

Σήμερα βρισκόμαστε μπροστά σε μία νέα αντίληψη για την διαφάνεια. Το περιεχόμενο του όρου έχει μετασχηματισθεί και διέπεται από περισσότερο σύνθετους κανόνες και συσχετισμούς, απ'ότι στο παρελθόν. Συναντούμε πολλαπλές και ετερόκλητες εκφάνσεις και ερμηνείες του όρου, οι οποίες είναι δυνατό να στοχεύουν σε ποιότητες σχετικές με την οπτική αντίληψη ενός κτιρίου, την χωρική οργάνωση του, καθώς και την κατασκευή και την έκφρασή αυτής με αρχιτεκτονικούς όρους.

Ήδη από τον 19^ο αιώνα και στη διάρκεια του είναι εμφανές ότι τα διαφανή και πρωτοπόρα για την εποχή κτίσματα δεν θα ήταν δυνατό να υπάρξουν, δίχως τις τεχνικές δυνατότητες που προσέφεραν οι μεταλλικές κατασκευές. Σήμερα οι νέες τεχνικές κατεργασίας και παραγωγής των μετάλλων, υπολογισμού και εφαρμογής, καθώς και η εξέλιξη της δομικής μηχανικής και τα ψηφιακά μέσα, διευρύνουν το διαθέσιμο τεχνολογικό πλαίσιο της μηχανικής και της αρχιτεκτονικής, επηρεάζοντας ταυτόχρονα και τη δυνατότητα σχεδιασμού και υλοποίησης διαφανών κατασκευών.

Λαμβάνοντας υπ'όψη ότι χαρακτηριστικά των κτισμάτων όπως η διαφάνεια συνδιαμορφώνονται από το δομικό σύστημα που επιλέγεται, στόχο της εργασίας θα αποτελέσει η διερεύνηση της σχέσης των σύγχρονων μεταλλικών δομικών συστημάτων, με τις πολλαπλές και ετερόκλητες ερμηνείες και εκφάνσεις της διαφάνειας ως αρχιτεκτονικής ποιότητας. Θα αναζητηθούν και θα παρουσιασθούν τα αποτελέσματα χρήσης διαφορετικών τύπων μεταλλικών κατασκευών και διαφορετικών υλοποιήσεων, επικεντρώνοντας στις διάφορες εκφάνσεις της διαφάνειας που είναι δυνατό να επιτευχθούν.

4. ΑΝΑΛΥΣΗ

4.Α. Η ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ ΩΣ ΟΠΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η οπτική διαφάνεια αποτελεί εν γένει χαρακτηριστικό των περισσότερων μεταλλικών κατασκευών, γεγονός το οποίο έγινε εμφανές ήδη από τις πρώτες μεταλλικές κατασκευές του 19^{ου} αιώνα. Σήμερα, η ποικιλία διαθέσιμων τύπων και τρόπων δόμησης με βάση τα μέταλλα προσφέρει τη δυνατότητα υλοποίησης ενός αντίστοιχα ευρέος φάσματος οπτικά διαφανών κατασκευών.

4.Α.Α. ΧΩΡΟΔΙΚΤΥΩΜΑΤΑ

Μία κατηγορία μεταλλικών κατασκευών που εν γένει επιδεικνύουν μεγάλο βαθμό διαφάνειας είναι οι χωροδικτυωματικές κατασκευές. Τέτοιου τύπου κατασκευές άρχισαν να εφαρμόζονται στα μέσα του 20ού αιώνα, και επικρατούν, με διάφορες παραλλαγές, μέχρι σήμερα. Τα ισοστατικά τριγωνικά πλαίσια, βάσει των οποίων δομούνται τα χωροδικτυώματα, δίνουν τη δυνατότητα για χρήση ιδιαίτερα λεπτών μεταλλικών φορέων, καθώς πια δεν είναι απαραίτητο να παραλαμβάνουν καμπτικές φορτίσεις. Η οπτική πολυπλοκότητα που προκύπτει από την σύνθεση των ράβδων του χωροδικτυώματος προσδιορίζει χωρικά την κατασκευή, χωρίς να αποτελεί οπτικό εμπόδιο για τον επισκέπτη.

Ένα σύγχρονο παράδειγμα χωροδικτυωματικής κατασκευής είναι το Eden Project, έργο του αρχιτέκτονα Nicholas Grimshaw και χωροθετημένο κοντά στην Κορνουάλη. Πρόκειται για μία εγκατάσταση οικολογικού χαρακτήρα, που αποτελείται από ένα σύνολο θερμοκηπίων. Τα θερμοκήπια στεγάζονται σε οκτώ γαιωδετικούς θόλους, οι οποίοι διατάσσονται σε δύο συστάδες των τεσσάρων. Το κέλυφος των θόλων συντίθεται από μεταλλικές ράβδους, σε ένα σύνθετο χωροδικτύωμα δύο επιπέδων. Η εξωτερική σειρά αποτελείται από εξαγωνικά πλαίσια, με τον κάθε κόμβο της να συνδέεται με τρεις ισαπέχοντες κόμβους της εσωτερικής σειράς μέσω κοιλοδοκών, σχηματίζοντας ένα τετράπλευρο. Τα τετράπλευρα, με τη σειρά τους, μοιράζονται ανά δύο τους κόμβους τους, έτσι ώστε συνδυασμένα μεταξύ τους να συνθέτουν μικρότερα εξαγωνικά πλαίσια. Η διάταξη αυτή επιτρέπει την κάλυψη των μεγάλων ανοιγμάτων των θερμοκηπίων που φτάνουν τα 124μ., χρησιμοποιώντας λεπτά μεταλλικά στοιχεία[2]. Τα εξωτερικά πλαίσια του χωροδικτυώματος συμπληρώνονται από λεπτές στρώσεις από πολυμερές ETFE, μεταξύ των οποίων παρέχεται αέρας υπό πίεση, για τον έλεγχο της θερμικής μεταφοράς.



Φωτ. 1,2. Eden Project στην Κορνουάλη. Αρχιτέκτων Nicholas Grimshaw.

Η οπτική πολυπλοκότητα των μεταλλικών ράβδων που απαρτίζουν το χωροδικτύωμα προσδίδει ιδιαίτερη αίσθηση διαφάνειας στο κτίσμα. Οι ημιδιαφανείς μεμβράνες που συμπληρώνουν τα πλαίσια αποκαλύπτουν μερικά την δομή του φέροντα οργανισμού, και

επιτρέπουν την ασαφή επισκόπηση της εσωτερικής οργάνωσης και λειτουργίας των θερμοκηπίων. Το αποτέλεσμα της ημιδιαφάνειας είναι αμφίπλευρο: Η κατασκευή αφ' ενός γίνεται σαφώς αντιληπτή μέσω της αποκάλυψης της δομής του μεταλλικού χωροδικτύωματος, αφ' ετέρου και εξ' αιτίας της διαφάνειας, εντάσσεται αρμονικά στο περιβάλλον.

Τα Tensegrity Structures είναι μία κατηγορία χωροδικτυωμάτων με ελάχιστη χρήση υλικού, υιοθετώντας σαν βασική αρχή την συνέργεια των δυνάμεων θλίψης και εφελκυσμού. Τα στελέχη οργανώνονται έτσι ώστε τα θλιβόμενα μέλη να είναι ασυνεχή, και να συνδέονται μόνο με εφελκυσόμενα μέλη, τα οποία και είναι συνεχή. Η πρώτη κατασκευή που βασίστηκε σε αυτή την αρχή είναι το εικαστικό έργο του Kenneth Snelson «Needle Tower», ένας διαφανής πύργος από αλουμιένιες κοιλοδοκούς και σύρμα, χωροθετημένος στην αυλή του μουσείου Kröller-Müller στην Ολλανδία. Καθώς η διατομή των συρμάτων στελεχών είναι κατά πολύ μικρότερη από αυτή των ράβδων, προκύπτει ένα εντελώς διαφανές σύστημα, το οποίο δίνει την ψευδαίσθηση ότι αιωρείται.



Φωτ. 3,4. Needle Tower στο μουσείο Kroller-Muller. Έργο του καλλιτέχνη Kenneth Snelson.

4.A.B. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΩΣ ΜΗ-ΦΕΡΟΝΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο διαχωρισμός μεταξύ των φέροντων στοιχείων ενός κτίσματος και των στοιχείων πλήρωσης εμφανίζεται με την εισαγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος και των μεταλλικών κατασκευών στην αρχιτεκτονική. Οι μεταλλικές κατασκευές ως μή-φέροντα στοιχεία γνώρισαν εκτενή εφαρμογή με την διάδοση του Curtain Wall και της πολυεπίπεδης όψης, ως απάντηση στην ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας στη δεκαετία του '70 [3]. Ο διαχωρισμός του φέροντα οργανισμού από τα στοιχεία που συνθέτουν την όψη προσέφερε παράλληλα εκφραστική δυνατότητα και εγκαινίασε μία νέα εποχή για τη διαφάνεια.

Σάν παράδειγμα παρατίθεται το νέο κτίριο που στεγάζει την έδρα του Fondation Cartier, έργο του αρχιτέκτονα Jean Nouvel στο Παρίσι. Η σύνθεση προκύπτει από την πρόθεση του αρχιτέκτονα για την επαναδιαπραγμάτευση του ορίου μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού του κτιρίου. Τρία διαφανή επίπεδα από υαλοπετάσματα πλαισιωμένα με μεταλλική κατασκευή τοποθετούνται παράλληλα στην όψη και σε διαφορετικά επίπεδα. Τα δύο από αυτά ταυτίζονται και επεκτείνουν τις μεγάλες πλευρές του ορθογωνίου κτίσματος και το τρίτο βρίσκεται σε απόσταση μπροστά από το κτίσμα. Το κτίσμα, όπως και τα δένδρα που βρίσκονται μεταξύ των επιπέδων, γίνονται αντιληπτά κυρίως μέσω των αλληπάλληλων ανακλάσεων που δημιουργούν τα υαλοπετάσματα. Με αυτόν τον τρόπο, καταργείται ο σαφής διαχωρισμός μεταξύ του κτιριακού όγκου και του περιβάλλοντος καθώς όλα συνυπάρχουν σε μία ασαφή, διαφανή σύνθεση. Τα λεπτά μεταλλικά πλαίσια που υποστηρίζουν τους υαλοπίνακες συνεισφέρουν στην διαφάνεια των επιπέδων, και ταυτόχρονα προσθέτουν πολυπλοκότητα στη σύνθεση.



Φωτ. 5. Fondation Cartier στο Παρίσι. Αρχιτέκτων Jean Nouvel

4.Α.Γ. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΠΛΕΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΗΤΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

Μεταλλικά προϊόντα όπως τα πλέγματα και οι διάτρητες επιφάνειες συνεισφέρουν στη δημιουργία ιδιαίτερου οπτικού αποτελέσματος. Ως αρχιτεκτονικά στοιχεία, τα πλέγματα παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, καθώς ανάλογα με την διαβάθμιση των διατρήσεων επιτυγχάνεται διαφοροποίηση στον βαθμό διαφάνειας.

Το έργο της αρχιτεκτονικής ομάδας Morphosis χαρακτηρίζεται από την χρήση μεταλλικών πλεγμάτων, με στόχο την απόδοση ιδιαίτερων χαρακτηριστικών διαφάνειας στα κτίσματά τους. Αναφέρεται το παράδειγμα του Science Learning School στο Λος Άντζελες. Το επιμήκες κτίσμα αποτελεί προσθήκη σε υπάρχον κτίσμα των αρχών του 20ού αιώνα, και στεγάζει τις αίθουσες σχολείου ειδικευμένου στις επιστήμες και την τεχνολογία. Η αρχιτεκτονική του νέου κτίσματος χαρακτηρίζεται από μεταλλικά πετάσματα τοποθετημένα ώστε να σχηματίζουν οξείες γεωμετρίες. Πλέγματα κυματοειδούς μορφής τα οποία υποστηρίζονται από μεταλλικό σκελετό αποτελούν το βασικό συνθετικό στοιχείο εξωτερικά όσο και στους εσωτερικούς χώρους και τα αίθρια του κτίσματος. Τα πλέγματα, καθώς χαρακτηρίζονται από διαφάνεια, δημιουργούν πολλαπλά αντιληπτικά επίπεδα, προσδίδοντας οπτική πολυπλοκότητα στο κτίσμα και συγχέοντας τις οξείες, δυναμικές γεωμετρίες που το χαρακτηρίζουν.



Φωτ. 6,7. Science Learning School στο Λος Άντζελες. Αρχιτέκτονες Morphosis.

4.B. ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ ΩΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Ως χωρικά «διαφανή» κτίσματα είναι δυνατό να χαρακτηριστούν αυτά που παρουσιάζουν ελεύθερες και ροϊκές οργανώσεις, είναι ευανάγνωστα ως προς την οργάνωση και τις χρήσεις και παρουσιάζουν χωρική ευελιξία. Ταυτόχρονα, η χωρική διαφάνεια είναι μία ποιότητα της αρχιτεκτονικής, η οποία επιτρέπει την ταυτόχρονη αντίληψη χωρικών καταστάσεων, και σχετίζεται άμεσα με έννοιες όπως η αλληλοδιείσδυση, η ροϊκότητα και η ταυτοχρονία. [4] Είναι χαρακτηριστική η αναφορά του ζωγράφου Laszlo Moholy-Nagy σχετικά με τη διαφάνεια του χώρου: «Τα όρια γίνονται ρευστά, ο χώρος γίνεται αντιληπτός ως ρέων – μία συνεχής εναλλαγή σχέσεων».

4.B.A. ΡΟΪΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

Οι μεταλλικές κατασκευές προσέφεραν εξ'αρχής την ευελιξία για διαμορφωση ελεύθερων οργανώσεων. Η ελαχιστοποίηση των διαστάσεων των δομικών στοιχείων και η δυνατότητα γεφύρωσης μεγάλων ανοιγμάτων προσέφεραν τη δυνατότητα κατάργησης των αυστηρών, αδιαφανών χωρικών ορίων και άνοιξαν το δρόμο για μία εντελώς νέα χωρική αίσθηση, μέσω της δυνατότητας υλοποίησης πρωτοφανών ροϊκών χωρικών οργανώσεων[5].

Ένα παράδειγμα τέτοιας οργάνωσης, υλοποιημένης μέσω καινοτόμου πτυχωτής μεταλλικής κατασκευής είναι το πρόσφατο έργο των αρχιτεκτόνων Foreign Office στην πόλη της Yokohama. Πρόκειται για το διεθνή θαλάσσιο σταθμό επιβατών της πόλης. Το εσωτερικό του κτιρίου χαρακτηρίζεται από την πλήρη απουσία διακριτών στατικών στοιχείων, καθώς το κέλυφος που στεγάζει τους χώρους είναι αυτοφερόμενο. Η καινοτόμος μεταλλική κατασκευή υλοποιείται με στατικά πλαίσια που διατρέχουν κατά μήκος το κτίριο και φιλοξενούν τους υπό ήπια κλίση διαδρόμους πρόσβασης στους διάφορους χώρους του κτιρίου. Η χρήση πτυχωτών μεταλλικών φορέων επέτρεψε την γεφύρωση των μεγάλων ανοιγμάτων στο εσωτερικό του κτίσματος, και την ενοποίηση του χώρου σε μία διαφανή, ροϊκή οντότητα. Ο απαραίτητος διαχωρισμός των επιμέρους εσωτερικών λειτουργιών πραγματοποιείται αποκλειστικά με ελαφρά κινητά στοιχεία, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα εξαιρετική ευελιξία στην διαμόρφωση των χρήσεων και διαφάνεια στο εσωτερικό.



Φωτ. 8. Yokohama Port Terminal. Αρχιτέκτονες Foreign Office.

4.B.B. ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ, ΧΩΡΙΚΗ ΕΥΕΛΙΞΙΑ

Η διαφάνεια αποτελεί μία ποιότητα της οργάνωσης και σχετίζεται έννοιες όπως η μεταβλητότητα και η ευελιξία [6]. Υπό αυτή την έννοια, η διαφάνεια συσχετίζεται με την παράμετρο του χρόνου, προσδίδοντας αξία στην κίνηση, στο εφήμερο και στην αντίληψη του χώρου ως αλληλουχία γεγονότων. Η ευελιξία στην οργάνωση του χώρου απέκτησε ιδιαίτερη σημασία κατά τη δεκαετία του '60, με κτίσματα που, καταργώντας τους βαρείς διαχωριστικούς τοίχους, ακολούθησαν ελεύθερη οργάνωση της κάτοψης. Το Open Plan στηρίχθηκε στην ευελιξία που προσφέρουν οι μεταλλικές κατασκευές, καθώς φαίνεται σε κτίσματα όπως η έδρα της IBM στο Σικάγο, έργο του αρχιτέκτονα Ludwig Mies Van Der Rohe.

Η Mediatheque στη Sendai της Ιαπωνίας, έργο του αρχιτέκτονα Toyo Ito, είναι ένα κτίσμα που βασίζεται σε μεταλλική κατασκευή και επιδεικνύει τέτοιες ποιότητες. Πρόκειται για ένα κτίσμα που φιλοξενεί βιβλιοθήκη, αποθήκη πολυμέσων, χώρους για ανάγνωση και μελέτη, σταθμούς εργασίας με υπολογιστές και χώρους ψυχαγωγίας και εκδηλώσεων. Το κτίσμα οργανώνεται σε οκτώ ορόφους, οι οποίοι ακολουθούν ελεύθερη, μεταβλητή οργάνωση. Ο φέρων οργανισμός του κτίσματος αποτελείται από ένα σύνολο κατακόρυφων δικτυωμάτων, τα οποία σχηματίζονται βάσει τριγωνικών πλαισίων από μεταλλικές κοιλοδοκούς. Εντός των πλαισίων χωροθετούνται οι βασικές λειτουργίες κίνησης και υγιεινής, καθώς και διάφορες εγκαταστάσεις. Ο υπόλοιπος χώρος μεταξύ των στατικών πλαισίων απομένει ελεύθερος, ώστε να είναι δυνατή η οργάνωσή του δυναμικά και με ευελιξία. Η χωροδικτυωματική μορφή των φέροντων πλαισίων επιτρέπει την συνολική επισκόπηση των χρήσεων και της δραστηριότητας του κάθε ορόφου και έχει ως αποτέλεσμα μία διαφανή και ευμετάβλητη χωρική οργάνωση. Επιπλέον, η απουσία στατικών στοιχείων στις όψεις επιτρέπει την ελεύθερη οργάνωσή τους και την ανεμπόδιστη θέα από και προς το εσωτερικό του κτίσματος, συντελώντας στον διαφανή χαρακτήρα του.



Φωτ. 9,10. Sendai Mediatheque. Αρχιτέκτων Toyo Ito

4.Γ. Η ΔΙΑΦΑΝΕΙΑ ΩΣ ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ.

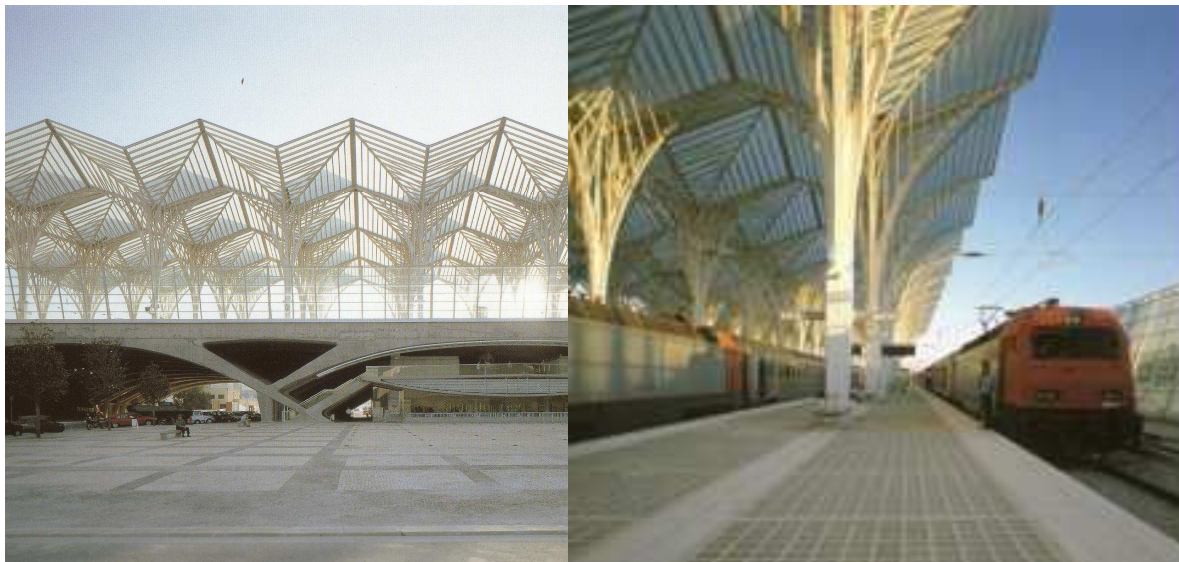
Διαφανή ως προς την κατασκευαστική και στατική δομή αρχιτεκτονήματα θεωρούνται αυτά που επιτυγχάνουν τον συγκερασμό των ιδιοτήτων του υλικού που χρησιμοποιείται και της αρχιτεκτονικής έκφρασης σε ένα συνεπές και αρμονικό αποτέλεσμα. Η παμμορφία που χαρακτηρίζει τις μεταλλικές κατασκευές έχει αποδώσει μεγάλη ποικιλία παραδειγμάτων αρχιτεκτονικής με διαφορετικές προσεγγίσεις στην δομητική έκφραση.

4.Γ.Α. Η ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η στατική λειτουργία, πέρα από την προφανή σημασία της, είναι δυνατό να αποτελέσει ένα σχεδιαστικό εργαλείο ικανό να προσδώσει ενδιαφέρον σε μία κατασκευή. Σε κατασκευές όπου η

μορφή προκύπτει από την στατική λειτουργία, η διαφάνεια εμφανίζεται αφ' ενός ως οπτικό αποτέλεσμα, λόγω της ελαχιστοποίησης της χρήσης υλικού και αφ' ετέρου ως ενδογενής ποιότητα της κατασκευής, που προκύπτει από την ευανάγνωστη και στατικά συνεπή δομή. Η συνειδητή έκφραση της στατικής λειτουργίας μέσω της μορφής είναι εμφανής, για παράδειγμα, στους Γοτθικούς ναούς, και έχει ως αποτέλεσμα μία ελαφριά και διάφανη χωρική αίσθηση σε σχέση με τις βαριές κατασκευές προηγούμενων εποχών.

Μία μεταλλική κατασκευή που επιδεικνύει εκφραστικότητα ως προς τη στατική λειτουργία, είναι το πτυχωτό στέγαστρο του σιδηροδρομικού σταθμού Oriente στη Λισσαβόνα, έργο του αρχιτέκτονα Santiago Calatrava. Υποστηρίζεται από λεπτές μεταλλικές ράβδους, οι οποίες οργανώνονται σε δένδροειδείς μορφές και καταλήγουν σε μεταλλικούς πεσσούς, χωροθετημένους σε κάναβο. Οι δένδροειδείς αυτές μορφές δημιουργούν σαφείς μορφολογικές αναφορές στην Γοτθική αρχιτεκτονική. Εδώ, ωστόσο, η μορφή ως αποτέλεσμα της στατικής λειτουργίας βρίσκει νέα έκφραση με τις δυνατότητες που προσφέρουν οι μεταλλικές κατασκευές. Οι λεπτεπίλεπτες σε σχέση με τις διατομές από οπλισμένο σκυρόδεμα, μεταλλικές διατομές προσφέρουν μία σαφέστερη επισκόπηση της δομικής οργάνωσης του στεγάστρου και συντελούν στη σύνθεση μίας λιτής και ταυτόχρονα εκφραστικής κατασκευής.



Φωτ. 11,12. Σιδηροδρομικός Σταθμός Oriente, Λισσαβόνα. Αρχιτέκτων Santiago Calatrava.

4.Γ.Β. Η ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗΣ ΔΟΜΗΣ

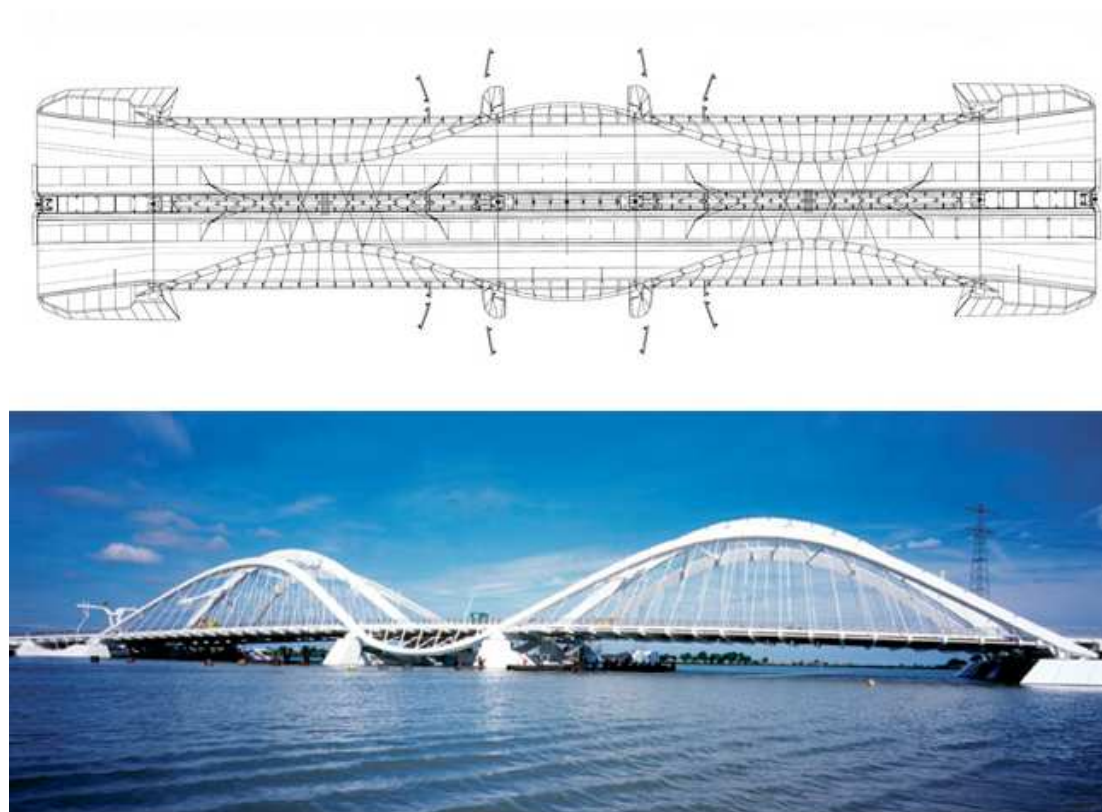
Κτίσματα που επιδεικνύουν εκφραστικότητα ως προς την κατασκευαστική τους δομή εμφανίζονται σε όλη τη διάρκεια του 20ού αιώνα, και ιδιαίτερα στον Μοντερνισμό. Η αρχιτεκτονική του Mies Van Der Rohe, για παράδειγμα, στηρίζεται στη χρήση του μετάλλου ως υλικού για την μόρφωση του φέροντα οργανισμού και έχει ως αποτέλεσμα μία χαρακτηριστικά διαφανή αίσθηση. Πέρα από την κυριολεκτική διαφάνεια που προκύπτει από τη χρήση του μετάλλου σε συνδυασμό με το γυαλί, η αρχιτεκτονική του Mies Van Der Rohe χαρακτηρίζεται από διαφάνεια ως προς την κατασκευαστική δομή. Κτίσματα όπως η Νέα Εθνική Πινακοθήκη στο Βερολίνο και ο ουρανοξύστης Seagram στη Νέα Υόρκη, υιοθετούν την επιμέλεια και την καθαρότητα της κατασκευαστικής αντίληψης του αρχιτέκτονα.



QuickTime™ and a
decompressor
are needed to see this picture.

Φωτ. 13,14. Seagram Building στη Νέα Υόρκη. Αρχιτέκτων Mies Van Der Rohe.

Η γέφυρα στο Ijburg της Ολλανδίας, έργο του αρχιτέκτονα Nicholas Grimshaw αποτελεί κτίσμα με χαρακτηριστική εκφραστικότητα ως προς την κατασκευευστική δομή. Βασικό γνώρισμα της γέφυρας είναι τα τρία παράλληλα αλυσοειδή μεταλλικά τόξα που υποστηρίζουν το οριζόντιο επίπεδο. Στο μέσο του μήκους της γέφυρας, όπου και υπάρχει στήριξη, τα τόξα υποχωρούν κάτω από το οριζόντιο επίπεδο της γέφυρας και σχηματίζουν ένα ανεστραμμένο τόξο το οποίο τα ενοποιεί. Τα τόξα διατηρούνται σε απόσταση μεταξύ τους μέσω εγκάρσιων ράβδων που σχηματίζουν τριγωνικά πλαίσια. Η καινοτόμος και ιδιαίτερη κατασκευαστική δομή της γέφυρας μετατρέπεται σε μέσο έκφρασης στα χέρια του αρχιτέκτονα, καθώς ο φέρων οργανισμός και οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες παραμένουν εμφανείς και τονίζονται. Μέσω της διαφάνειας που προκύπτει από την στατικά αποτελεσματική διάταξη, είναι δυνατή η συνολική επισκόπηση της δομής και της λειτουργίας του στατικού φορέα.



Φωτ. 15,16. Γέφυρα στο IJburg, Ολλανδία. Αρχιτέκτων Nicholas Grimshaw.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργασία αυτή αποτελεί μία προσέγγιση στο τεράστιο ζήτημα της αλληλεπίδρασης μεταξύ της διαφάνειας ως αρχιτεκτονικής ποιότητας και των μεταλλικών κατασκευών.

Η σχέση μεταξύ της δομικής υπόστασης ενός κτίσματος και της αρχιτεκτονικής και μορφολογικής έκφρασης αποτελεί θεμελιώδες ζήτημα στη σύγχρονη αρχιτεκτονική. Για τον θεωρητικό Kenneth Frampton, ένα αρχιτεκτόνημα είναι πρώτα απ'όλα μία κατασκευή, και στη συνέχεια μία αφηρημένη σύνθεση όγκων επιπέδων και γραμμών[7]. Σύμφωνα με τη θέση του Frampton, η αποκάλυψη, η συνειδητή έκφραση και ο τονισμός του στατικού συστήματος και γενικότερα της κατασκευαστικής δομής ενός κτίσματος θα πρέπει να ισοδυναμεί με διαφάνεια. Σε αυτό το πλαίσιο, το υλικό απο μέσο μετατρέπεται σε γενεσιουργό και υποστηρικτή της μορφής, ανάλογα με τις ιδιότητές του[8]. Όσο αφορά τις μεταλλικές κατασκευές, το γεγονός αυτό έγινε εμφανές ήδη από τις πρώτες κατασκευές του 19^{ου} αιώνα. Η εγγενής διαφάνεια των μεταλλικών κατασκευών, η μεγάλες δυνατότητες που προσφέρουν ως υλικό στον σχεδιασμό και την υλοποίηση καινοτόμων στατικών επιλύσεων και η ιδιαίτερη τεκτονική τους έκαναν δυνατή την διεύρυνση της αναζήτησης γύρω από την διαφάνεια. Οι μεταλλικές κατασκευές αποτελούν σήμερα έναν επίκαιρο τομέα

Υπό αυτή την έννοια, η εισαγωγή της διαφάνειας ως ποιότητας στην αρχιτεκτονική είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την εμφάνιση, τη διάδοση και την εξέλιξη των μεταλλικών κατασκευών. Η σημασία των μεταλλικών κατασκευών ως φορέων υλοποίησης διαφανών κατασκευών είναι για τους αρχιτέκτονες τεράστια. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι, παρά τη σημασία τους, οι μεταλλικές κατασκευές είναι ένα εργαλείο μακρινό ακόμα για τον Έλληνα αρχιτέκτονα.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Λάββας, Γ. (1996), *19^{ος}-20^{ος} αιώνας: Σύντομη Ιστορία της Αρχιτεκτονικής*, University Studio Press, pp. 62-63

- [2] Charleson, A. (2005), *Structure as Architecture*, Architectural Press, pp.24

- [3] Deplazes, A., Geering, E. (2005), *The Invisible Building Material*, στο Deplazes, A. (ed.) (2005), *Constructing Architecture: Processes Materials Structures*, Birkhauser, pp. 139

- [4] Hoesli, B. (1997), *Transparent Form Organization as an Instrument of Design*, στο Hoesli, B., Rowe, C., Slutzky, R., (1997), *Transparency*, Birkhauser, pp.99

- [5] Deplazes, A. (2005), *Systems in Architecture: Folding and Bending*, στο Deplazes, A. (ed.) (2005), *Constructing Architecture: Processes Materials Structures*, Birkhauser, pp.133

- [6] Rowe, C., Slutzky, R., (1997), *Transparency: Literal and Phenomenal*, στο Hoesli, B. Rowe, C., Slutzky, R., (1997), *Transparency*, Birkhauser, pp.23

- [7] Nillson, F., (2007), *New Technology, new Tectonics? – On Architectural and Structural Expressions with Digital Tools*, στο Tectonics 2007, Πρακτικά Συνεδρίου.

- [8] Τάσιος, Θ. (2002), *Η Διαφάνεια ως “Ειλικρίνεια” των Υλικών στην Αρχιτεκτονική*, στο Διαφάνεια & Αρχιτεκτονική: Κενά και Πλήρη, pp.16

- [9] Βαβύλη, Φ, Δόβα, Ε. (2006), *Διαφάνεια και Αρχιτεκτονική: Όρια και Προκλήσεις*. Πρακτικά Συνεδρίου, Εκδόσεις Ζήτη

THE ROLE OF CONTEMPORARY METALLIC STRUCTURES IN DETERMINING ARCHITECTURAL TRANSPARENCY

Fani Vavili

Dr. Architect, Professor

School of Architecture, Aristotle University of Thessaloniki

Thessaloniki, Greece

e-mail:faniva@arch.auth.gr

Giannis Chatzikonstantinou

Architect

Thessaloniki, Greece

e-mail:yconst@gmail.com

SUMMARY

Architectural transparency is a notion associated with a multitude of qualities. Apart from the literal notion of transparency, which is mainly associated with properties of materials, phenomenal transparency is related to qualities of space, as well as structure. In this sense, transparency may refer to fluctuating and free-form spatial organisations, as well as expression of the building's structure.

The material and construction method employed in the realization of a work of architecture is an important factor in determining qualities such as transparency. Metals, as materials, and their associated construction methods and processes allow a great degree of flexibility and are characterized by unique morphology, thus actively contributing to the achievement of transparency.

This paper will attempt to investigate the relation between contemporary metallic structures and the various notions and qualities of transparency that emerge in contemporary architecture. Works of architecture that are characterized by the employment of metallic structural systems will be presented, in order to determine their architectural and structural identity, and those characteristics that contribute to the manifestation of transparency.