Η συμβολη του διαγραμματος κινησης στο σχεδιασμο του Τερματικου Λιμενικου Σταθμου της πολης Υοκοημα στην Ιαπωνια

[ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ+ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ]

Κουκλάκη Δέσποινα

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΟΥ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΛΙΜΕΝΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΥΟΚΟΗΑΜΑ ΣΤΗΝ ΙΑΠΩΝΙΑ

[gromulfa_perstricon]

Κουκλάκη Δέσποινα

Επιβλέπων καθηγητής:
Γιαννούδης Σωκράτης

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ - ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ - ΙΟΥΛΙΟΣ 2018

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ **σελ. 13**

I. Σκοπός εργασίας

II. Αντικείμενο μελέτης

III. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

IV. Μέθοδος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α **σελ. 19**

Ο ρόλος του διαγράμματος ως συνθετικό εργαλείο από την εμφάνισή του μέχρι σήμερα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β **σελ. 39**

Οι Foreign Office Architects και το πλαίσιο της δουλειάς τους

Β.1 Βιογραφικά στοιχεία αρχιτεκτόνων σελ. 41

Β.2. Τι σημαίνει για αυτούς ο όρος αρχιτεκτονική; σελ. 42

Β.3. Αντικείμενο ενδιαφέροντος και ανάπτυξη της δουλειάς τους σελ. 42

Β.4. Το διάγραμμα και τα υπολογιστικά μέσα σχεδιασμού σελ. 48

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ **σελ. 53**

Ανάγκη ανασχεδιασμού προβλήτας στην πόλη της Yokohama

Γ.1. Η πόλη σελ. 55

Γ.2. Η Yokohama γίνεται η «κεντρική πύλη» της Ιαπωνίας σελ. 56

Γ.3. Η κατασκευή της προβλήτας Osanbashi σελ. 56

Γ.4. Ανάπλαση της προβλήτας και λειτουργικές απαιτήσεις σελ. 57

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ **σελ. 61**

Δ.1. Βασικό συνθετικό πρόβλημα σελ. 63

Δ.2. Συνολική συνθετική αντιμετώπιση του Τερματικού Σταθμού σελ. 64

Δ.3. Γενική δομή του έργου σελ. 67

Δ.4. Επί μέρους επιλογές του project σελ. 83

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε **σελ. 91**

Ε.1. Το φυλογενετικό διάγραμμα των FOA, η θεωρία μετασχηματισμών του D' Arcy Thompson και οι γενετικοί αλγόριθμοι του Manuel DeLanda σελ. 93

Ε.2. Από το διάγραμμα κίνησης του Yokohama Port Terminal (no-return diagram) στην αναδιπλούμενη επιφάνεια σελ. 101

Ε.3. Το διάγραμμα ως τοπολογικός μετασχηματισμός της επιφάνειας σελ. 108

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ **σελ. 115**

Το διάγραμμα ως υλοποίηση της κατασκευής και ο ρόλος της πτύχωσης

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ **σελ. 127**

ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ **σελ. 133**

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ **σελ. 141**

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ **σελ. 147**

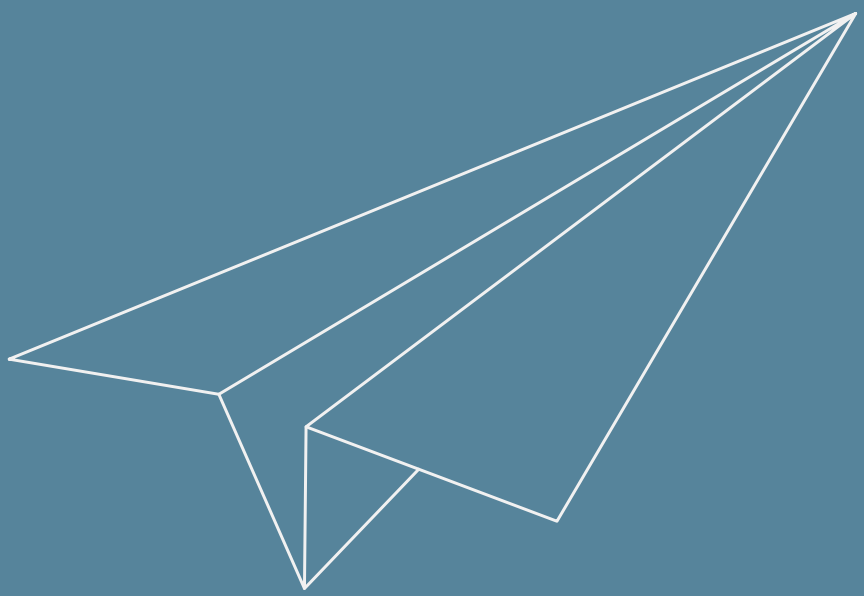
ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα ερευνητική εργασία σκοπεύει να διερευνήσει την έννοια του διαγράμματος και να επιβεβαιώσει το ρόλο του ως παραγωγικό μέσο. Αντικείμενο μελέτης αποτελεί ο Τερματικός Σταθμός Διεθνών Θαλάσσιων Μετακινήσεων στην πόλη Yokohama της Ιαπωνίας, στην προβλήτα Osanbashi (Yokohama Port Terminal), του οποίου η κατασκευή ξεκίνησε το 1996 και ολοκληρώθηκε το 2002, από το αρχιτεκτονικό γραφείο Foreign Office Architects (FOA). Αρχικά θα μελετηθεί η έννοια και ο ρόλος του διαγράμματος στην αρχιτεκτονική από την εμφάνισή του μέχρι σήμερα, με έμφαση στην τελευταία 20ετία, και η αξιοποίηση του από σύγχρονους αρχιτέκτονες όπως ο Peter Eisenman, οι UNStudio, οι SANAA και ο Bernard Tschumi. Η συνολική ανάγνωση του συγκροτήματος του λιμενικού σταθμού καθώς και των συνθετικών αρχών των αρχιτεκτόνων οδηγεί στη διαπίστωση πως οι FOA ασχολούνται ιδιαίτερα με το διάγραμμα, ενώ παράλληλα επικεντρώνουν το ενδιαφέρον τους και στις διαδικασίες κατασκευής. Στο υπό μελέτη κτήριο κορμό του σχεδιασμού αποτέλεσε το διάγραμμα κίνησης: καθόρισε το δομικό σύστημα, την οργάνωση των χώρων, την επιλογή των υλικών. Για την επιτυχή μεταφορά των αρχικών ιδεών και στόχων τους από το δισδιάστατο διάγραμμα κίνησης, που αναπαριστά δυναμικές σχέσεις, στον πραγματικό τρισδιάστατο χώρο, αξιοποιούν τις δυνατότητες του Folding και του τοπολογικού σχεδιασμού. Η διεξαγωγή συμπερασμάτων θα βασιστεί στην ανάλυση της τοπολογίας και των τοπολογικών ιδιοτήτων του διαγράμματος και του folding, καθώς και στον βοηθητικό και παραγωγικό ρόλο αυτών στη συνθετική διαδικασία του υπό μελέτη κτηρίου.

ABSTRACT

The research aims to explore the meaning of the diagram and to confirm its role as a generative tool in architecture. The subject of study is the Yokohama International Port Terminal in Japan by Foreign Office Architects (FOA), which was built in 1996 and completed in 2002. Firstly, it is the notion and the role of the diagram that are going to be studied, from its appearance until nowadays. Emphasis will be given on the last 20 years and its exploitation by architects such as Peter Eisenman, UNStudio, SANAA and Bernard Tschumi. FOA are using diagram in many ways through their design and architectural process, while at the same time they also focus on the construction process. For Yokohama Port Terminal it was the circulation diagram (no-return diagram) main principle, which determined the whole growth of the structure and form, the organization of space and the selection of materials. In their attempt to relocate successfully the 2-dimensional diagram into the real 3-dimensional space, preserving their basic synthetic principles – ideas and the dynamic relationships, they use folding and topology. Topology and topological characteristics of the diagram and the method of folding will be examined by analyzing the building, so to study the analytical, auxiliary and generative role of the diagram.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ •



I. Σκοπός εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της έννοιας του διαγράμματος στην αρχιτεκτονική και του ρόλου του στη σχεδιαστική διαδικασία. Πιο συγκεκριμένα, διερευνάται η εφαρμογή του **διαγράμματος κίνησης** στο σχεδιασμό της μορφής και πως αυτή επηρεάζει το δομικό σύστημα και την τελική σύνθεση του έργου.

II. Αντικείμενο μελέτης

Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας αποτελεί ο τερματικός σταθμός διεθνών θαλάσσιων μετακινήσεων στην πόλη Yokohama της Ιαπωνίας, στην προβλήτα Osanbashi. Είναι γνωστός ως **Yokohama Port Terminal** και σχεδιάστηκε το 1996 από το αρχιτεκτονικό γραφείο **Foreign Office Architects (FOA)** στα πλαίσια αρχιτεκτονικού διαγωνισμού που διοργάνωσε η πόλη της Yokohama για τη διαμόρφωση της προβλήτας.[001]

III. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Κατά την ανάλυση του αντικειμένου μελέτης αξιοποιήθηκε το βιβλίο **The Yokohama Project**, στο οποίο αναφέρεται λεπτομερώς το σύνολο της σχεδιαστικής διαδικασίας από τους ίδιους τους αρχιτέκτονες, περιγράφοντας παράλληλα τις αρχικές ιδέες, τους προβληματισμούς τους και τα εμπόδια μέχρι την ολοκλήρωση του έργου. Το περιεχόμενο του βιβλίου βοηθά στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το ρόλο του διαγράμματος στην αρχιτεκτονική σύνθεση, και συγκεκριμένα του διαγράμματος κίνησης του κτηρίου (circulation diagram).

Για τη σωστή εξαγωγή συμπερασμάτων συγκεντρώθηκε θεωρητικό και ιστορικό υλικό, στο οποίο αναλύεται η έννοια και ο ρόλος του διαγράμματος. Ιστορικά το διάγραμμα είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την αρχιτεκτονική, από τα χρόνια της γέννησης της και συνεχίζει μέχρι σήμερα. Προς τα τέλη της δεκαετίας του ’80 άρχισε να αναπτύσσεται θεωρητικό υπόβαθρο της χρονολογικής του εξέλιξης, να μελετώνται οι νέες μορφές έκφρασής του και να το εντάσσουν σε έναν δυναμικό χώρο. Σημαντική είναι η φιλοσοφική σκέψη του **Gilles Deleuze** πάνω στο ζήτημα, ο οποίος παρουσίασε το διάγραμμα σαν μια «αφηρημένη μηχανή». Στη συνέχεια ο **Manuel DeLanda**, μελέτησε το φιλοσοφικό λόγο του Deleuze και τον αντιστοίχισε στην επιστήμη της αρχιτεκτονικής και στις διαδικασίες της.

Το 2010 οι εκδότες του περιοδικού Architectural Design, επιλέγουν να αφιερώσουν το τεύχος του

[001] Ιστοσελίδα http://www.arcspace.com/features/foreign-office-architects/yokohama-international-port-terminal/ ημ. επίσκεψης 26/6/2015

AD Reader στο διάγραμμα και την αρχιτεκτονική, έκδοση που επιμελείται ο **Mark Garcia**. Το βιβλίο συγκεντρώνει θεωρητικά κείμενα, μελέτες και προβληματισμούς από θεωρητικούς και αρχιτέκτονες του διαγράμματος, ανάμεσα στους οποίους ξεχωρίζουν τα ονόματα των Peter Eisenman, UNStudio, Alejandro Zaera-Polo, MVRDV, του Bernard Tchumi και πολλών άλλων. Η παράθεση αυτών των δοκιμίων οδηγεί σε μια διαγώνια ανάγνωση και ερμηνεία του διαγράμματος περνώντας από όλα τα στάδια και τις μορφές που παίρνει (το διάγραμμα) κατά τη σχεδιαστική διαδικασία.

Στο τεύχος του περιοδικού Architectural Design **Folding in Architecture**, Αμερικάνοι θεωρητικοί και αρχιτέκτονες παρουσιάζουν τον προβληματισμό τους με αφετηρία την «πτύχωση», ως εναλλακτική στη μέχρι τότε αφαιρετική διάθεση του Μοντέρνου και την μορφοκρατική και εικονογραφική αντίληψη της αποδόμησης. Αναλύουν τις τοπολογικές ιδιότητες της πτύχωσης και αναζητούν τους λόγους που αποτελεί τα τελευταία χρόνια λύση σε πολλά αρχιτεκτονικά προβλήματα.

IV. Μέθοδος

Η συλλογή του ερευνητικού υλικού βασίζεται σε βιβλιογραφική έρευνα και έρευνα στο διαδίκτυο και χρησιμοποιείται η αναλυτική μέθοδος για την ανάπτυξη της εργασίας.

Το συγκεκριμένο κτήριο αποτελεί παράδειγμα στο οποίο το δομικό σύστημα και η τελική μορφή του κτηρίου έχουν καθοριστεί από το διάγραμμα κίνησης, το οποίο αποτέλεσε παραγωγικό εργαλείο για τους αρχιτέκτονες. Επίσης, αποτελεί μία από τις πρώτες υλοποιημένες εκφράσεις της τεχνικής της αναδίπλωσης[002], η οποία αξιοποιήθηκε ώστε το διάγραμμα κίνησης να γίνει τρισδιάστατη δομή στον πραγματικό χώρο.

Για τους δύο παραπάνω λόγους το συγκεκριμένο παράδειγμα επιτρέπει την διεξαγωγή συμπερασμάτων που αφορούν στην έννοια του διαγράμματος και την αξιοποίησή του ως βοηθητικό εργαλείο σχεδιασμού και ως εργαλείο τοπολογικών σχηματισμών.

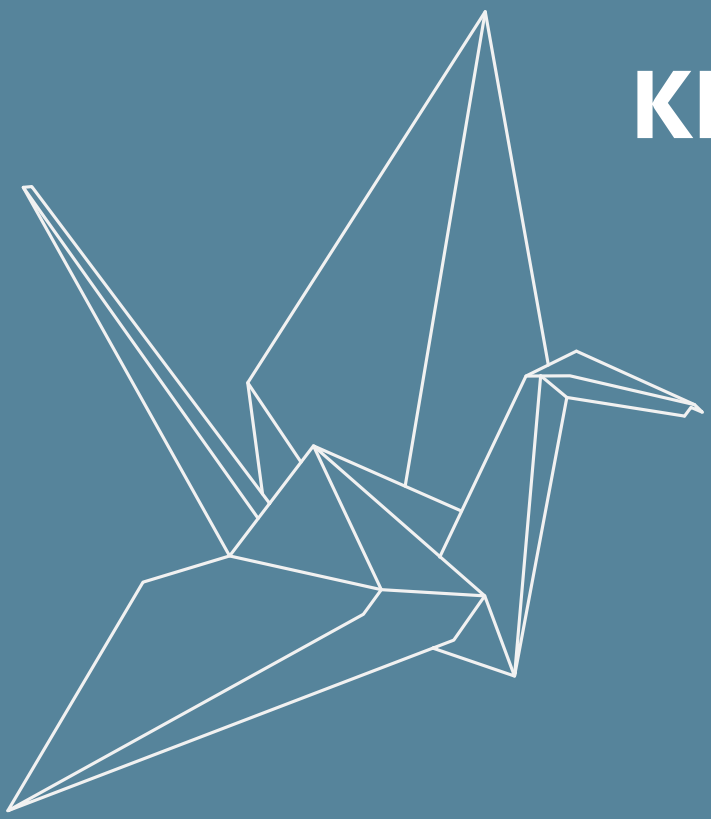
Η εργασία οργανώνεται στα παρακάτω κεφάλαια με το εξής περιεχόμενο:

- ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α: Γίνεται ανάλυση του θεωρητικού πλαισίου της χρήσης του διαγράμματος στην αρχιτεκτονική από τα πρώτα χρόνια εμφάνισης του, με έμφαση στην τελευταία εικοσαετία. Αναφέρονται αρχιτέκτονες και θεωρητικοί του διαγράμματος με σκοπό να αναλυθεί στην πράξη η αρχιτεκτονική εφαρμογή του διαγράμματος και να εντοπιστούν στη συνέχεια κοινά σημεία με τη λογική των Foreign Office Architects.
- ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β: Παρουσιάζονται τα βιογραφικά στοιχεία των αρχιτεκτόνων και αναλύεται το πλαίσιο και τα χαρακτηριστικά της δουλειάς τους και η αντίληψη τους για το διάγραμμα ως

[002] Στα αγγλικά folding. Τεχνική κατά την οποία δημιουργούνται πτυχώσεις (folds) σε μία επιφάνεια. Η πιο γνωστή τεχνική αναδίπλωσης είναι αυτή του χαρτιού, όπου με επιπλέον χειρισμούς πέρα από την απλή αναδίπλωση (σχίσιμο, αποκοπή τμήματος επιφάνειας, συγκόλληση, κλπ) προκύπτει μορφή. Την τελευταία εικοσαετία η τεχνική αυτή έχει περάσει στην αρχιτεκτονική δημιουργώντας μια νέα τεχνοτροπία.

εργαλείο σχεδιασμού.

- ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ: Γίνεται συνοπτική παρουσίαση της πόλης Yokohama στην οποία βρίσκεται το υπό μελέτη κτήριο, και της ανάγκης αναβάθμισης της προβλήτας και σχεδιασμού του τερματικού σταθμού.
- ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ: Γίνεται λεπτομερή παρουσίαση του συγκροτήματος, των συνθετικών αρχών του και της σχεδιαστικής και κατασκευαστικής διαδικασίας που ακολουθήθηκε για την υλοποίηση του.
- ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε: Διερευνάται η σχέση αρχιτεκτονικής και βιολογίας μέσα από τη θεωρία των μετασχηματισμών του D' Arcy Thompson και του φυλογενετικού διαγράμματος των Foreign Office Architects. Στη συνέχεια, συνδυάζεται η θεωρία της εξέλιξης των ειδών και του κόσμου με τους γενετικούς αλγόριθμους του Manuel De Landa, οι οποίοι έμμεσα χρησιμοποιούνται στην κατασκευαστική εξέλιξη του συγκροτήματος της προβλήτας. Τέλος, αποδομείται η βασισμένη στο διάγραμμα συνθετική διαδικασία του Yokohama Port Terminal και εντοπίζονται και αναλύονται οι σχέσεις που έχει η μορφή με την οντολογία της πτύχωσης και την τοπολογική γεωμετρία.
- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ



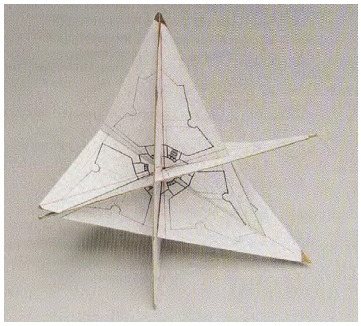
ΚΕΦΑΛΑΙΟ • Α

Ο ρόλος του διαγράμματος ως συνθετικό εργαλείο από την εμφάνισή του μέχρι σήμερα

Υπάρχουν πολλές μορφές αναπαράστασης ενός διαγράμματος, αλλά κατά βάση ορίζεται ως ένας εννοιολογικός μηχανισμός[003] που συμπυκνώνει πληροφορία και καθορίζει βασικές κατευθύνσεις για την επίτευξη ενός στόχου. Μορφές που το συναντάμε είναι το κολλάζ, το ψηφιακό μοντέλο, το σκίτσο, το φυσικό μοντέλο, κλπ. (εικ. 1). Οτιδήποτε μπορεί να αποτελέσει διάγραμμα αν εξυπηρετεί τους παραπάνω σκοπούς. Όπως αναφέρει και ο Mark Garcia:

> *«Το διάγραμμα είναι η χωρική αναπαράσταση μιας επιλεκτικής αφαίρεσης ή/και σμίκρυνσης μιας έννοιας ή ενός φαινομένου. Με άλλα λόγια, το διάγραμμα είναι η αρχιτεκτονική μιας ιδέας ή μιας οντότητας.»*[004]

Η σημασία του διαγράμματος σήμερα συγχέεται με τόσο διαφορετικές οντότητες, όπως το σκίτσο, το σχέδιο, το εικονίδιο, έναν πίνακα, την κεντρική ιδέα, το σκαρίφημα, κλπ.. Ακόμη και στην αρχιτεκτονική, αλλά και σε άλλες επιστήμες που μελετούν το χωρικό σχεδιασμό, υπάρχει μια σύμβαση για πολύ πιο ακριβή καθορισμό και διαχωρισμό, σε όλες τις περιπτώσεις, του διαγράμματος από συναφείς έννοιες όπως αυτές. Οι ερμηνείες τους αλληλοκαλύπτουν και συμπληρώνουν η μία την άλλη και ταυτόχρονα δοκιμάζουν και επεκτείνουν τα όρια του διαγράμματος, όσο αυτό εξελίσσεται στην επιστήμη της Αρχιτεκτονικής. **Υποδεικνύουν την πολυπλοκότητα και τη σύγχυση του εννοιολογικού σχεδιασμού**, των χειρισμών που πρέπει να γίνουν, των μεταχειρίσεων, των θεωρητικών προσεγγίσεων, των εμπειριών, των αξιών και των νοημάτων του διαγράμματος στη σημερινή αρχιτεκτονική.[005]



Εικ. 1 - Διαγραμματικό φυσικό μοντέλο για το Berlin Hotel, Peter Eisenman, 1998

Η χρήση του διαγράμματος είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την αρχιτεκτονική από τα πρώτα

---

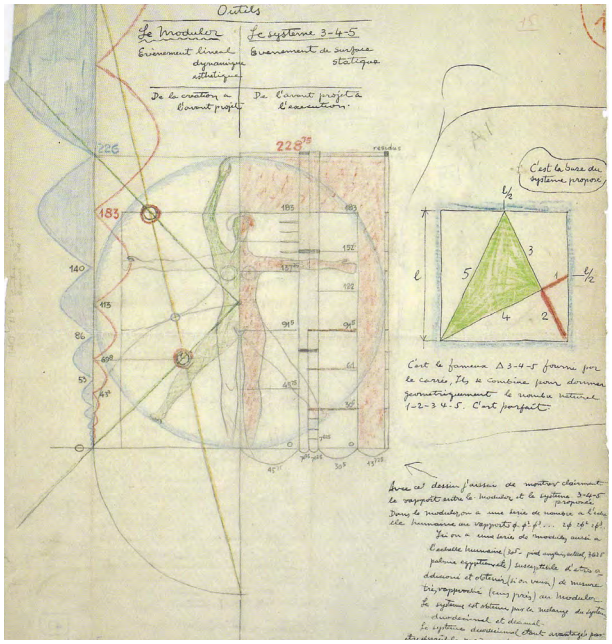
[003] Με τον όρο εννοιολογικός σχεδιασμός ή conceptual design αναφερόμαστε στην αρχική φάση του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, στη διαδικασία σύλληψης και αποτύπωσης της κεντρικής ιδέας και της συνθετικής δομής ενός κτηρίου, αντικειμένου, κτλ. Πρόκειται για το πιο βασικό στάδιο του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού εφόσον τότε λαμβάνονται καθοριστικές αποφάσεις και αποσαφηνίζονται οι βασικές αρχές.
Γιαννούδης, Σ., διάλεξη στο μάθημα Διάγραμμα και Σχεδιασμός, Π.Κ., Χανιά
Ρούσου, Άλκηστη, *Εννοιολογικός σχεδιασμός: από το σκίτσο στα ψηφιακά μέσα*, ερευνητική εργασία, επιβλ. καθηγ. Σωκράτης Γιαννούδης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ιούνιος 2012, σελ. 13

[004] Garcia, Mark, "*Introduction: Histories and Theories of the Diagrams of Architecture*", στο Garcia, Mark (editor), *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, John Wiley and Sons Ltd, United Kingdom, 2010, σελ. 18

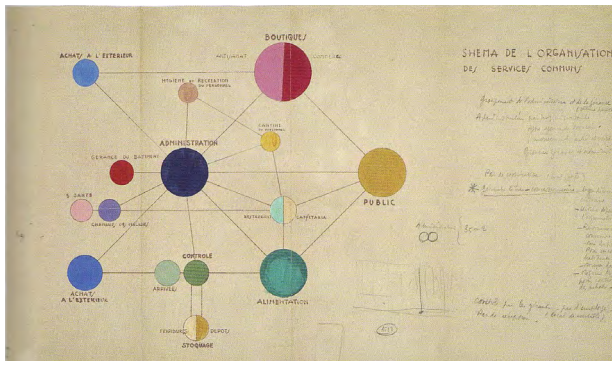
[005] Garcia, Mark, "*Introduction: Histories and Theories of the Diagrams of Architecture*", ό.π., σελ. 22

χρόνια της γέννησης της[006] και ο ρόλος τους στο σχεδιασμό απασχολεί τους θεωρητικούς από τότε. Στις αρχές της δεκαετίας του 1930 ήταν η περίοδος που το λειτουργικό διάγραμμα άρχισε να εντάσσεται, να απασχολεί, να αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του αρχιτεκτονικού λόγου.[007] Τα τελευταία χρόνια (συγκεκριμένα από τα μέσα της δεκαετίας του '80) έχουν γίνει πολλές απόπειρες για την αναζήτηση των «δυνάμεων» και των δυνατοτήτων του αρχιτεκτονικού διαγράμματος, οι οποίες έχουν αποκτήσει θεωρητικό υπόβαθρο και έχουν παρουσιαστεί σε κείμενα, περιοδικά και σε μικρό αριθμό βιβλίων. Επανειλημμένα διατυπώνονται ισχυρισμοί σχετικά με τις βελτιωτικές και απελευθερωτικές ιδιότητες των διαγραμμάτων, που απασχολούν μέχρι και σήμερα την αρχιτεκτονική θεωρία και πρακτική.[008]

Με βάση την μελέτη του **Hyungmin Pai** πάνω στην εμφάνιση και χρήση του διαγράμματος, από τα πρώτα αρχιτεκτονικά διαγράμματα που εμφανίστηκαν ήταν αυτό της κίνησης και πιο συγκεκριμένα της κίνησης στους χώρους του μπάνιου και της κουζίνας σε μια κατοικία. Οι αρχιτέκτονες της εποχής προσπαθούσαν να μεταφέρουν στο χαρτί τις φυσικές κινήσεις του ανθρώπου μέσα στο χώρο ώστε μέσω αυτών να προκύψουν η διαμόρφωση των χώρων και οι επιθυμητές διαστάσεις.[009] (εικ. 2) Ο Pai παρακάτω συμπυκνώνει σε μία φράση το ρόλο που είχε να εξυπηρετήσει το διάγραμμα στα μέσα τις δεκαετίας του **1930: *«προσαρμογή του χώρου στις λειτουργίες»***.[010] Γι' αυτό το λειτουργικό



Εικ. 2 - Σκίτσο του Le Corbusier για το Modulor με πρότυπο γυναικείου σώματος, 1952



Εικ. 3 - Διάγραμμα φυσσαλίδων (bubble diagram) του Le Corbusier, με τις συνδέσεις μεταξύ των κοινοτικών υπηρεσιών της Unité d' habitation, 1945

[006] Pai, Hyungmin, *"Scientific Management and the discourse of the diagram. From Scientific Management to Architecture: The Discursive Formation of the Architectural Diagram"*, στο Pai, Hyungmin, *The Portfolio and the Diagram: architecture, discourse, and modernity in America*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 2002, σελ. 176-177

[007] Ό.π., σελ. 179

[008] Garcia, Mark, "*Introduction: Histories and Theories of the Diagrams of Architecture*", ό.π., σελ. 18

[009] Pai, Hyungmin, *"Scientific Management and the discourse of the diagram. From Scientific Management to Architecture: The Discursive Formation of the Architectural Diagram"*, ό.π., σελ. 176-184

[010] Pai, Hyungmin, **"***The dislocation of the Architecture discipline. The Diagram as Plan, the Plan as Diagram"*, στο Pai, Hyungmin, *The Portfolio and the Diagram: architecture, discourse, and modernity in America*, ό.π., σελ. 245

διάγραμμα στην αρχιτεκτονική ήταν ένα σχέδιο για το χώρο και την απόσταση παρά για τη λειτουργία και την κίνηση (bubble diagram).[011] (εικ. 3)

Στη δεκαετία '60-'70, η κάτοψη είναι το κατεξοχήν σχέδιο όπου υλοποιούνταν οι αρχές του διαγράμματος.[012] Οι αρχιτέκτονες του **Μοντέρνου** κινήματος έχουν τον **πλήρη έλεγχο** της συνθετικής διαδικασίας, η οποία ξεκινά με την ορθολογιστική ανάλυση των δεδομένων και, μέσα από συγκεκριμένα βήματα και φονξιοναλιστικές και ρασιοναλιστικές αποφάσεις, οδηγείται στην μία και μοναδική, βέβαιη και ορθώς αποδεδειγμένη βέλτιστη λύση. Επιθυμούν να έχουν τον έλεγχο και τον καθορισμό και της μετέπειτα λειτουργίας του χώρου, λειτουργώντας ως κοινωνικοί οραματιστές. Τέλος, χρησιμοποιούν το **διάγραμμα αναλυτικά**, προκειμένου να εξηγήσουν και να ελέγξουν την πολυπλοκότητα, **αφαιρώντας στοιχεία της σύνθετης πραγματικότητας και μειώνοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν το σχεδιασμό στο ελάχιστο δυνατό**.[013]

Τη δεκαετία του '80, αναπτύσσεται ένας μεταμοντέρνος τρόπος σκέψης για το ρόλο και το ύφος της αρχιτεκτονικής και γενικότερα της τέχνης που οδηγεί σε νέους προβληματισμούς. Παράλληλα μπαίνει και το διάγραμμα σε μια διαδικασία επαναπροσδιορισμού του χαρακτήρα του στην αρχιτεκτονική. Από τα τέλη αυτής της δεκαετίας άρχισε η θεωρητική επεξεργασία του **νέου ρόλου του διαγράμματος** και του νέου ρόλου του αρχιτέκτονα ξεκινώντας από τον φιλοσοφικό λόγο του Deleuze. Το διάγραμμα παύει να λειτουργεί ως αναλυτικό εργαλείο που στόχο έχει να μειώσει την πολυπλοκότητα (reductionism) και διαφαίνονται οι πρώτες προσεγγίσεις του ως **εργαλείο που υποδεικνύει πολλαπλές -μη εκφρασμένες ακόμη- δυνατότητες οργάνωσης, κατά την εξέλιξη μιας διαδικασίας**.[014]

Επομένως, σε αντίθεση με τα διαγράμματα των μεθοδολογιών της χωροθέτησης του '60, τα διαγράμματα της δεκαετίας του '90 δεν είναι μόνο αναλυτικά εργαλεία λειτουργικής οργάνωσης αλλά συνθετικά εργαλεία παραγωγής νέων μορφών. Πλέον **από αφαιρετικό μοντέλο της αρχιτεκτονικής ιδέας, το διάγραμμα μετουσιώνεται σε μορφογενετική τεχνική**.[015] (εικ. 4)

Ο **Christopher Alexander**, αρχιτέκτονας που ασχολήθηκε τη δεκαετία του '60 με την έννοια του διαγράμματος και το ρόλο του στην αρχιτεκτονική, υποστηρίζει ότι σημείο προσδιορισμού του κάθε σχεδιασμού αποτελούν οι απαιτήσεις του εκάστοτε προγράμματος. Ο αρχιτέκτονας στη διαδικασία ανάλυσης του προγράμματος πρέπει, κατά τον Alexander, να αντιστοιχεί κάθε απαίτηση σε ένα διάγραμμα, έτσι ώστε στο τέλος να προκύψει ένα «διάγραμμα διαγραμμάτων» το οποίο θα αναπαριστά

---

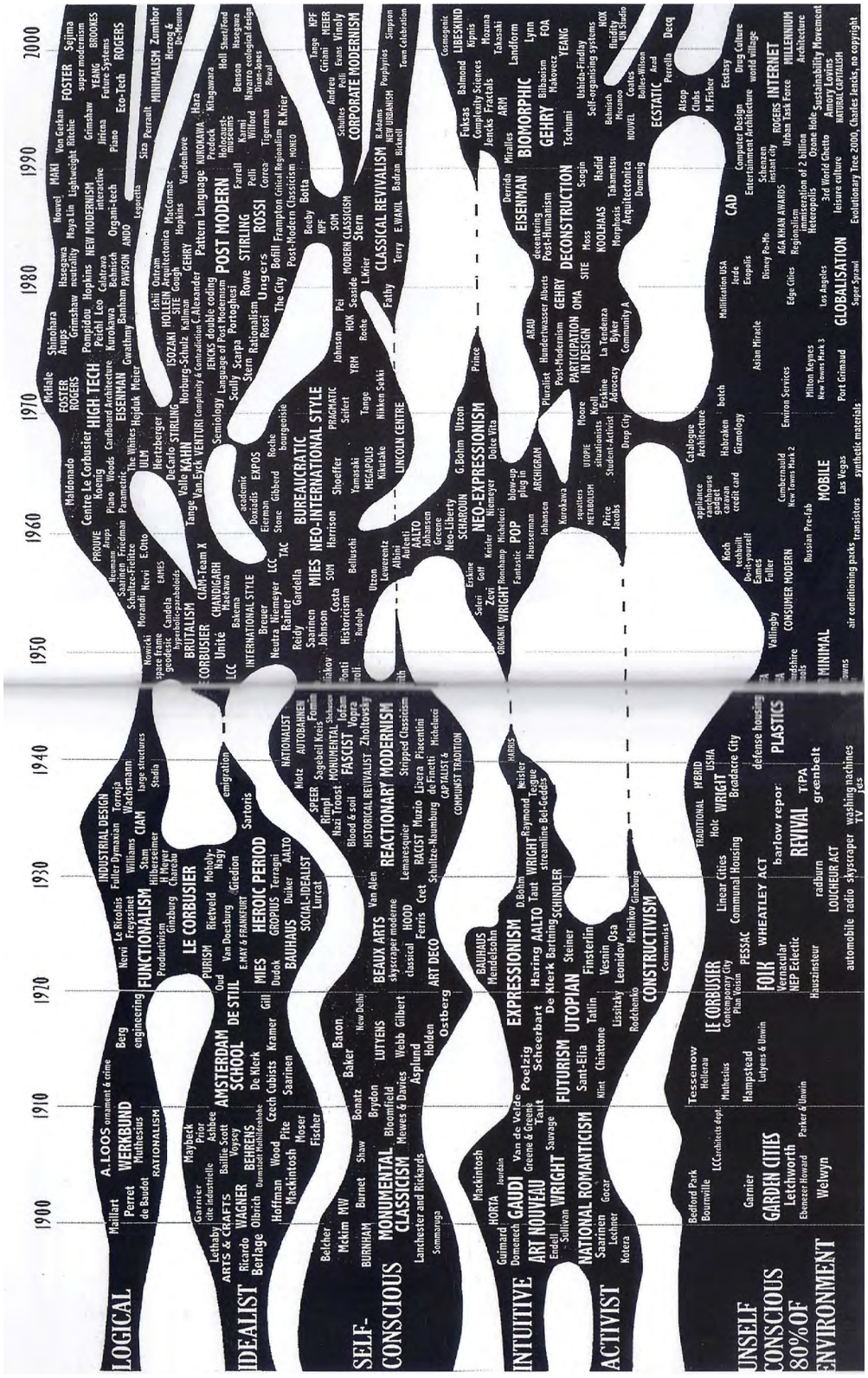
[011] Pai, Hyungmin, *"Scientific Management and the discourse of the diagram. From Scientific Management to Architecture: The Discursive Formation of the Architectural Diagram"*, ό.π., σελ. 187

[012] Βυζοβίτη, Σοφία, *«Χάρτες διαγράμματα και τοπία δεδομένων, προς την αναθεώρηση του ορθολογικού σχεδιασμού στη σύγχρονη αρχιτεκτονική πρωτοπορία»*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 21-23 Οκτωβρίου 2005, Βόλος 2005, στο Τροβά, Β. (επ.), Μανωλίδης, Κ. (επ.), Παπακωνσταντίνου, Γ. (επ.), *Πρακτικά Συνεδρίου: Η αναπαράσταση ως όχημα αρχιτεκτονικής σκέψης*, εκδ. Futura, Αθήνα 2006, σελ. 386

[013] Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ), 2011, σελ. 44

[014] Ό.π., σελ. 53

[015] Βυζοβίτη, Σοφία, *«Χάρτες διαγράμματα και τοπία δεδομένων, προς την αναθεώρηση του ορθολογικού σχεδιασμού στη σύγχρονη αρχιτεκτονική πρωτοπορία»*, ό.π., σελ. 381



Εικ. 4 - Εξελικτικό δέντρο της Αρχιτεκτονικής του 20ου αιώνα. Charles Jencks, 2001

αλληλεξαρτημένες σχέσεις και θα δίνει λύσεις και προτάσεις για τη σύνθεση της δομής. Περιγράφει το διάγραμμα ως «*οποιοδήποτε σχέδιο το οποίο, αντλεί μια πραγματική κατάσταση, και μεταφέρει τη φυσική επίδραση ορισμένων απαιτήσεων ή δυνάμεων...*». Το διάγραμμα είναι το «*σημείο εκκίνησης της σύνθεσης*», το τελικό προϊόν είναι «*ένα δέντρο διαγραμμάτων*».[016]

Παρακάτω ταξινομεί τα διαγράμματα σε αυτά που περιγράφουν φυσικά χαρακτηριστικά – διαγράμματα μορφής – και σε αυτά που συμπυκνώνουν λειτουργικές ιδιότητες ή περιορισμούς – διαγράμματα απαιτήσεων. Επικαλείται την **εναρμόνιση της μορφής με το περιβάλλον** ως τον ανώτατο στόχο του σχεδιασμού: **ένα διάγραμμα μορφής είναι χρήσιμο μόνο εάν περιέχει συνέπειες λειτουργικών απαιτήσεων. Και αντίστροφα** ένα διάγραμμα λειτουργικών απαιτήσεων είναι χρήσιμο μόνο όταν εμπεριέχει τις φυσικές συνέπειες τους, δηλαδή στοιχεία μορφής (αναπαράστασης).[017]

Ο **Gilles Deleuze** αναλύει και δίνει τα δικά του χαρακτηριστικά στο διάγραμμα. Αρχικά ερμηνεύει την αναδιατύπωση του Foucault σχετικά με το διάγραμμα σαν μια σειρά από μηχανικές δυνάμεις. Συνεχίζει διατυπώνοντας πως **το διάγραμμα είναι διαφορετικό από τη δομή.** Η κλασσική αρχιτεκτονική ιδέα για το διάγραμμα φανερώνει μια πίστη στη δομή σαν κάτι που είναι ιεραρχικό, στατικό και έχει σημείο αναφοράς. Ο Deleuze όμως υποστηρίζει ότι **το διάγραμμα είναι ένα εύπλαστο σύνολο σχέσεων ανάμεσα σε δυνάμεις, το οποίο σχηματίζει ασταθή φυσικά συστήματα που βρίσκονται σε μια διαρκή ανισορροπία.** Ισχυρίζεται πως το διάγραμμα δεν είναι πλέον ακουστικό ή οπτικό αρχείο, αλλά ένας χάρτης -μια χαρτογραφία- που αναπτύσσεται παράλληλα με την κοινωνία και επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά της. Μαζί με τον Félix Guattari, του δίνουν την ονομασία και τα χαρακτηριστικά της **«αφηρημένης μηχανής»**.[018] Η αφηρημένη μηχανή είναι ένας χάρτης των σχέσεων ανάμεσα σε εντατικές δυνάμεις. Οι σχέσεις αυτές λαμβάνουν χώρα ανάμεσα στους κόμβους που οι ίδιες παράγουν. **Είναι μια αρχιτεκτονική μηχανή που λειτουργεί όχι για να αναπαραστήσει το υφιστάμενο, αλλά κατασκευάζει *«το νέο που ακόμα αναμένεται, μια νέου τύπου πραγματικότητα»***.[019] (εικ. 5)

> *«Μια αφηρημένη μηχανή από μόνη της δεν είναι φυσική ή υλική, περισσότερο από ότι είναι σημειωτική, **είναι διαγραμματική** (δεν την απασχολούν οι διαφορές μεταξύ τεχνητού και φυσικού). Λειτουργεί από την ουσία, όχι από την υλική υπόσταση. Από τη λειτουργία, όχι από τη μορφή. [...] Η αφηρημένη μηχανή είναι καθαρά **ουσία (νόημα) – λειτουργία** -ένα διάγραμμα ανεξάρτητο από τις μορφές και τις ουσίες, τους τρόπους έκφρασης και το περιεχόμενο που θα διανείμει.»*[020]

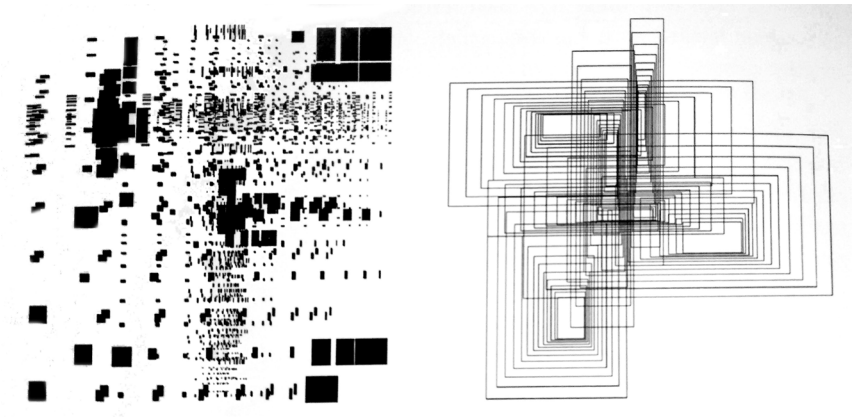
[016] Alexander, Christopher, *Notes on the synthesis of form*, Harvard University Press, 1964, σελ. 84-85

[017] Ό.π., 92

[018] Eisenman, Peter, "*Diagram: An Original Scene of Writing*", στο Garcia, Mark (editor), *AD Reader: The Diagrams of Architectur*e, John Wiley and Sons Ltd, United Kingdom, 2010, σελ. 96

[019] Βυζοβίτη, Σοφία, *«Χάρτες διαγράμματα και τοπία δεδομένων, προς την αναθεώρηση του ορθολογικού σχεδιασμού στη σύγχρονη αρχιτεκτονική πρωτοπορία»*, ό.π., σελ. 381

[020] Deleuze, Gilles, Guattari, Felix, *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*, University of Minnesota Press, Minneapolis, London, 1987, σελ. 141



Εικ. 5 - Αναπαράσταση διαγραμματικών διαδικασιών κατά τον Deleuze. Αριστερά: ανάδυση μέσω συμπλέγματος pixel. Δεξιά: ανάδυση μέσω αλληλοδιείσδυσης τομέων Patrik Schumacher, 1995

Σε νεότερες έρευνες της τελευταίας δεκαετίας, μελετητές ασχολούνται με το πώς ο σχεδιασμός των διαγραμμάτων σχετίζεται με την αξία και τη χρησιμότητα τους ως φιλοσοφικά, πρακτικά και αισθητικά φαινόμενα. Ο **Mark Garcia** παρατηρεί πως πλέον **το διάγραμμα έχει διεισδύσει σχεδόν σε κάθε πτυχή της αρχιτεκτονικής θεωρίας**: περιγραφική, επεξηγηματική, ερμηνευτική, προγνωστική, κ.α. και διαπιστώνει ότι η ιδέα του Deleuze για την αντιμετώπιση του διαγράμματος ως *«αφηρημένη μηχανή [...] ένας χάρτης αναπαράστασης σχέσεων μεταξύ δυνάμεων»*, άσκησε σημαντική επιρροή στον κλάδο του χωρικού σχεδιασμού.[021]

Συνεχίζει διατυπώνοντας πως η ερευνητική διαδικασία από παραδοσιακούς δυτικούς αναλυτές, *«ερμήνευσε, αποτίμησε και τοποθέτησε το σχέδιο πιο πάνω από το διάγραμμα, αγνοώντας τις καλλιτεχνικές ή αισθητικές δυνατότητες του τελευταίου»*[022]. Ουσιαστικά το διάγραμμα παρουσιάστηκε ως πρώιμο «σκίτσο» που αφορά την «εξέλιξη» του έργου, ως υποκατάστατο του σχεδίου. Αυτό όμως συγχέει την έννοια του σκίτσο-σχεδίου με την έννοια του σκίτσο-διαγράμματος και παρακάτω κάνει το διαχωρισμό διατυπώνοντας πως *«το σκίτσο-διάγραμμα, σε αντίθεση με το σκίτσο-σχέδιο, δε χρειάζεται να ερμηνευθεί κατά κύριο λόγο σε σχέση με τις τέχνες ή το σχέδιο και το μοντέλο. Έχει τη δικιά του ιστορία που το καθορίζει σε σχέση με θέματα και τομείς που επεκτείνονται πέρα από τους παραδοσιακούς καλλιτεχνικούς χειρισμούς, από τις συμβάσεις των μέσων αναπαράστασης και των τρόπων σχεδιασμού»*[023].

Από την άλλη μεριά, ο **Peter Eisenman** συγχέει την έννοια του διαγράμματος με αυτή του σχεδίου, ισχυριζόμενος πως το διάγραμμα είναι η συντομογραφία ενός σχεδίου και παρ' όλο που είναι ένα ιδεόγραμμα, δεν είναι απαραίτητη η αφαίρεση. Το τοποθετεί κάπου ενδιάμεσα λέγοντας ότι *«την ίδια στιγμή δεν είναι ούτε δομή ούτε μια αφαιρετική απεικόνιση της, ενώ ερμηνεύει τις σχέσεις σε ένα αρχιτεκτονικό αντικείμενο χωρίς να έχει την ίδια μορφή με αυτό (το αντικείμενο)»*.[024]

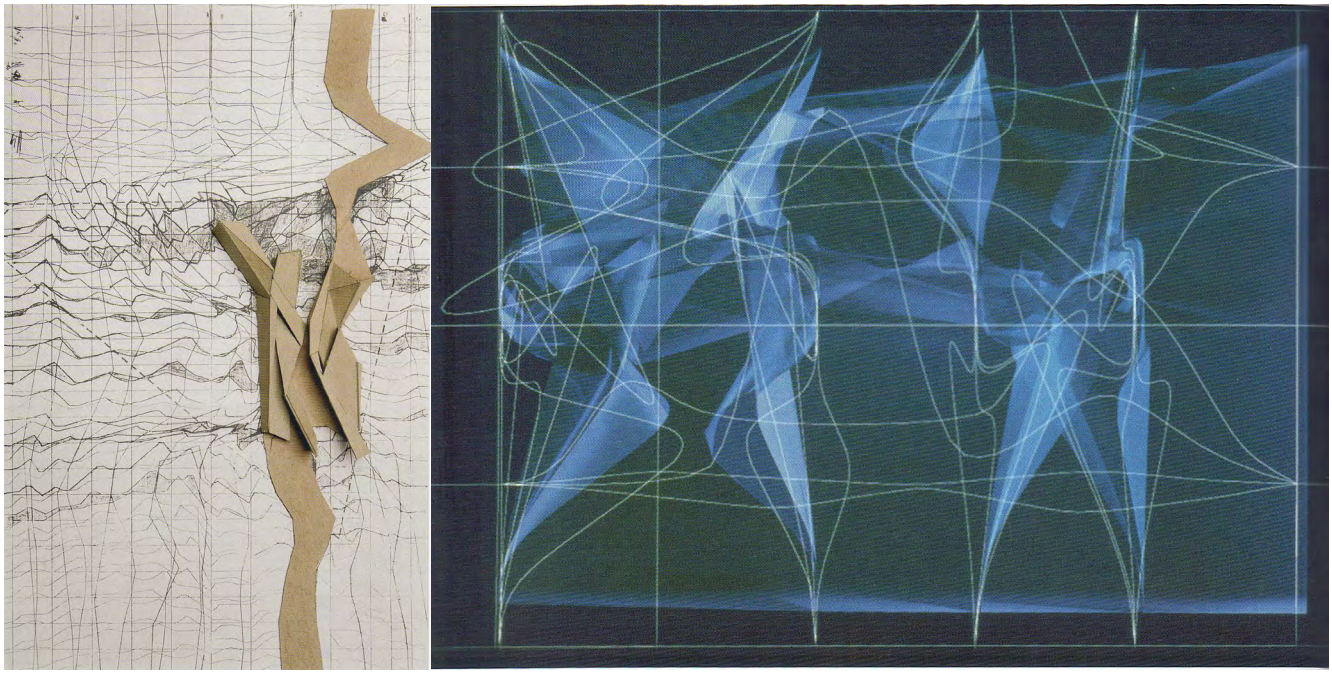
---

[021] Garcia, Mark, "*Introduction: Histories and Theories of the Diagrams of Architecture*", ό.π., σελ. 24

[022] Ό.π., σελ. 26

[023] Ό.π., σελ. 26

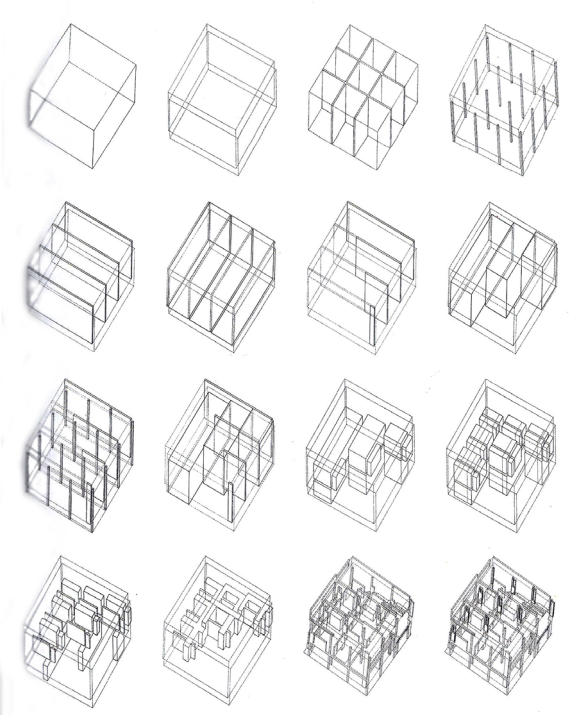
[024] Eisenman, Peter, "*Diagram: An Original Scene of Writing*", στο Garcia, Mark (editor), *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 94



Εικ. 6 - Διαγραμματικό φυσικό μοντέλο (αριστερά) και ψηφιακό σχέδιο (δεξιά) για το Virtual House, Peter Eisenman, 1997

Σχετικά με το ρόλο του διαγράμματος ως αναλυτικό μέσο, σχολιάζει ότι το διάγραμμα δεν αναπαριστά με τον ίδιο τρόπο, όπως αυτός του σκίτσου ή του σχεδίου του κτηρίου (που είναι αναλυτικά). Ο Eisenman κάνει αντιστοιχία των εννέα-τετραγώνων με το διάγραμμα, το οποίο εμφανίζει μορφές οργάνωσης, όπως το διάγραμμα, ανεξάρτητα του ότι δεν είναι μια συμβατική δομή από μόνο του. Συνεχίζει διατυπώνοντας πως *«σε αντίθεση με τις παραδοσιακές μεθόδους αναπαράστασης,* ***το διάγραμμα ως γενεσιουργός δύναμη μεσολαβεί ανάμεσα στο χειροπιαστό αντικείμενο (το πραγματικό κτήριο) και σε αυτό που λέμε εσωτερικότητα (interiority) της αρχιτεκτονικής****. Και σε αυτή τη διαδικασία όμως δε χάνει το ρόλο του ως μορφή αναπαράστασης».*[025] (εικ. 6)

Σε αυτό το σημείο προβληματίζεται σχετικά με το πότε ένα γεωμετρικό σχήμα σταματάει να είναι απλά ένα σχήμα αλλά αποκτά τον τίτλο και τα χα-



Εικ. 7 - Διαγράμματα εσωτερικότητας, διαγραμματική εξέλιξη του House II, Peter Eisenman, 1969-70

[025] Ό.π., σελ. 94

ρακτηριστικά του διαγράμματος. Προσαρμόζει το ερώτημα στον κάναβο των εννέα τετραγώνων (nine-square grid), με τον οποίο πειραματίζεται για χρόνια στις σχεδιαστικές του μελέτες (εικ. 7), και στο πότε άρχισε να γίνεται διάγραμμα.[026] Προσπαθώντας να απαντήσει παραθέτει τη μελέτη του Kurt Foster σχετικά με το σχεδιασμό των κιονόκρανων στα τέλη του Γοτθικού κινήματος. Κατά τον Foster υπάρχει μια **διαγραμματική διαδικασία που οδηγεί στις σχηματικές διαρθρώσεις των φυλλωμάτων στα κιονόκρανα**, η οποία διαμορφώθηκε με σκοπό να ξεφύγει ο σχεδιασμός τους από το στυλιστικό και συμβατικό τρόπο με τις αμφίπλευρες συμμετρίες και να γίνει πιο νατουραλιστικός, φυσικός, οργανικός, και να παράγει ελεύθερες μορφές. Αυτή η διαδικασία διαφέρει από την στοχευμένη επεξεργασία της γεωμετρίας, η οποία ήταν μέχρι τότε η παράδοση στα γοτθικά κιονόκρανα με φύλλα. Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι η νατουραλιστική εξέλιξη αυτών των κιονόκρανων δεν προέρχεται από τη γεωμετρία αλλά από το διάγραμμα.

> *«Το διάγραμμα γίνεται διαμεσολαβητής ανάμεσα στην μόνιμη βάση της γεωμετρίας και του κιονόκρανου αυτού καθαυτού, δε συμπεριφέρεται ούτε σαν γεωμετρία ούτε σαν το υπάρχον κιονόκρανο αλλά είναι το ίχνος (ή η διακεκομμένη γραμμή), που πραγματώνεται ανάμεσα σε μια ρητή γεωμετρική φόρμα που μετά μεταμορφώνεται μέσω του διαγράμματος, σε ένα αποτέλεσμα».*[027]

Το παράδειγμα των **UNStudio** και της μεθόδου δουλειάς τους τοποθετεί το **διάγραμμα σαν γενεσιουργό δύναμη στο σχεδιασμό**. Το διάγραμμα αποτελεί βασικό εργαλείο κατά τη σχεδιαστική διαδικασία των UNStudio. Για τους van Berkel και Bos το διάγραμμα στο πλαίσιο του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού δεν αποτελεί σχέδιο με πραγματικές διαστάσεις και κλίμακα, δεν είναι αναπαράσταση ούτε μεταφορά ενός πράγματος (ενός αντικειμένου ή μιας κατάστασης). Πιστεύουν ότι από την ιδέα μέχρι την τελική πραγμάτωση του έργου υπάρχει μεγάλο κενό το οποίο έρχεται να συμπληρώσει

Εικ. 8 - Ψηφιακό διάγραμμα (αριστερά) που αναπαριστά την κυκλική συνεχή κίνηση ανάμεσα στα επίπεδα και γύρω από το κεντρικό αμφιθέατρο, και φυσικά διαγραμματικά μοντέλα (δεξιά) του Mercedes Benz Museum, UNStudio, 2001

[026] Ό.π., σελ. 94

[027] Eisenman, Peter, "*Diagram: An Original Scene of Writing*", ό.π., σελ. 95-96

το διάγραμμα, έχοντας το ρόλο μεσολαβητή και λύνοντας το πρόβλημα. (εικ. 8) Υποστηρίζουν την άποψη του Deleuze σχετικά με το ότι το διάγραμμα είναι μια **«αφηρημένη μηχανή» (δυνητική)**, στην οποία υπάρχει περιεχόμενο αλλά είναι και τρόπος έκφρασης χωρίς όμως προκαθορισμένο και συγκεκριμένο νόημα. Είναι ένα εργαλείο χωρίς αναπαραστατικό χαρακτήρα αλλά λειτουργεί ως **γενεσιουργός δύναμη**, ως εργαλείο παραγωγής νοημάτων, καινούριων αντικειμένων, καταστάσεων και χώρων.[028]

Οι ίδιοι, σε μια διαγώνια παρατήρηση των έργων τους διαπίστωσαν την επανεμφάνιση μοτίβων και άρχισαν να διαμορφώνουν έναν πίνακα κατηγοριοποίησης. (εικ. 9) Παρ' όλο που χρησιμοποιούσαν ίδια πρότυπα, η διαφορετική επεξεργασία τους οδηγούσε σε διαφορετικά αποτελέσματα. Μετέτρεψαν τα διαγράμματα αυτά σε σχεδιαστικά μοντέλα (design model) που, ενώ ήταν τελείως αφαιρετικά, είχαν ολοκληρωμένο εννοιολογικό πλαίσιο και κανόνες. Στη συνέχεια αξιοποίησαν τον πίνακα για την γένεση νέων έργων, μέσω του συνδυασμού των μοντέλων με διαφορετικούς τρόπους.[029]

Υποστηρίζουν ότι *«οι υπάρχουσες τυπολογίες δεν παρέχουν πλέον επαρκείς λύσεις σε σύγχρονες απαιτήσεις και καταστάσεις»*[030], επομένως δε χρειάζεται να μένουμε προσκολλημένοι σε αυτές και αξιοποιώντας το διάγραμμα να δημιουργήσουμε ***«μοντέλα που είναι ικανά να "γεννήσουν" μια σειρά από έργα,*** *μοντέλα – πρότυπα που έχουν τη δυνατότητα άμεσης "ενεργοποίησης"»*[031] και παραγωγής νέων δομών.

Η **Σοφία Βυζοβίτη** αναλύοντας το έργο των UNStudio, σχολιάζει πως γι' αυτούς *«η διαγραμματική πρακτική απελευθερώνει την αρχιτεκτονική σύνθεση από υφιστάμενες τυπολογίες, «καθυστερεί την τυπολογική σταθεροποίηση», λειτουργεί ως πυροδοτικός μηχανισμός που «αποσταθεροποιεί την αρχιτεκτονική σύλληψη προς νέες κατευθύνσεις και νοήματα»»*[032]. Ο σχεδιαστικός κόσμος των UNStudio περιλαμβάνει έννοιες που ανάγονται στην οντολογία της πτύχωσης, κατά τον Deleuze, όπως η ενιαία επιφάνεια και οι μετασχηματισμοί της ως διαίρεση του συνεχούς, η ομαλή διαστρωμάτωση, η εμβάπτιση του κτηρίου στο έδαφος – περιβάλλον του, η σειριακή παραλλαγή και η νέα θεώρηση του αντικειμένου ως γεγονός. Χρησιμοποιούν διαγράμματα ως τεχνική που *«απελευθερώνει από τη γλώσσα, την ερμηνεία και τη σημειολογία»*, που παρεκτρέπουν την αρχιτεκτονική σύνθεση από την τυπολογική σταθεροποίηση και συντελούν στην επίτευξη νέων νοημάτων.[033] (εικ. 10)

Στη συνέχεια παραθέτει τη δική της γνώμη για το **διάγραμμα**, το οποίο τοποθετεί **ανάμεσα στην περιγραφή και την προδιαγραφή**, δηλαδή μπορεί να είναι ένας υψηλού βαθμού αφαίρεσης

---

[028] Van Berkel, Ben, Bos, Caroline, "*Diagrams*", στο Garcia, Mark (editor), *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 224

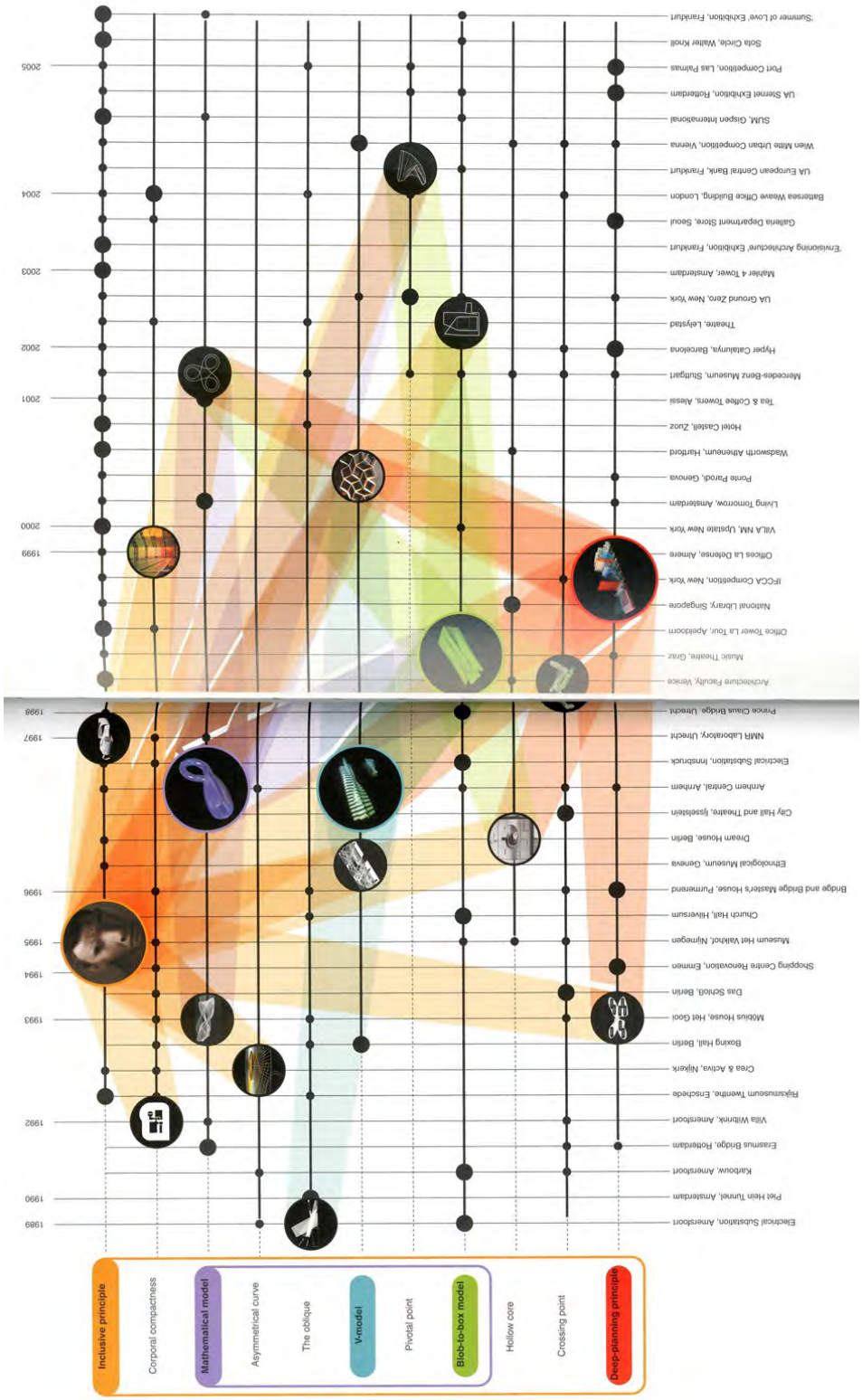
[029] Van Berkel, Ben, Bos, Caroline, *UN Studio: Design Models - Architecture, Urbanism, Infrastructure*, Thames & Hudson, London, 2006, σελ. 17

[030] Ό.π., σελ. 21

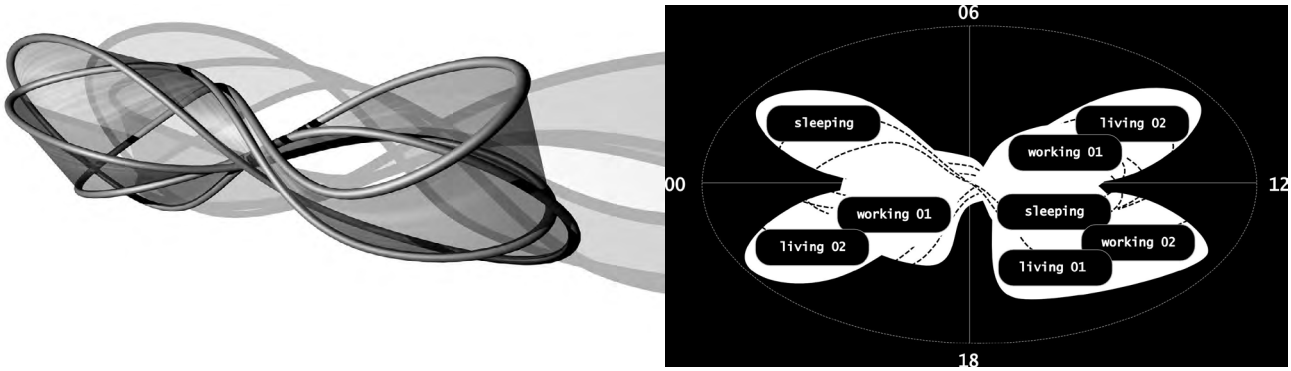
[031] Ό.π., σελ. 21

[032] Βυζοβίτη, Σοφία, *«Χάρτες διαγράμματα και τοπία δεδομένων, προς την αναθεώρηση του ορθολογικού σχεδιασμού στη σύγχρονη αρχιτεκτονική πρωτοπορία»*, ό.π., σελ. 381

[033] Ό.π., σελ. 384



Εικ. 9 - Ο πίνακας κατηγοριοποίησης των UNStudio



Εικ. 10 - Ψηφιακό μοντέλο της Möbius strip (αριστερά), στον τοπολογικό σχηματισμός της οποίας βασίστηκε ο σχεδιασμός του Möbius House και το χωρικό διάγραμμα (δεξιά), UNStudio, 1993

χάρτης ή ένα σχέδιο σε εμβρυακό στάδιο. Ωστόσο επισημαίνει πως η **ουσιώδης λειτουργία** του ως μεθοδολογικό εργαλείο του ορθολογικού σχεδιασμού είναι **επεξηγηματική**: αναπαριστά τις σχέσεις μεταξύ των ουσιαστικών παραμέτρων του αρχιτεκτονικού προβλήματος και καθιστά σαφείς τις πιθανές επιλύσεις του.[034]

Στην αρχιτεκτονική των **SANAA** είναι εμφανής η επιρροή που έχουν δεχτεί από τον Toyo Ito, κυρίως στη χρήση του διαγράμματος στο σχεδιασμό και στη σκέψη. Το διάγραμμα για τους SANAA είναι **το βασικό συνθετικό εργαλείο για τη δημιουργία χωρικών σχέσεων και το μέσο με το οποίο προσεγγίζεται κάθε συνθετικό πρόβλημα**. Το διάγραμμα εδώ δεν αφορά ένα σύστημα λειτουργικών σχέσεων ή δραστηριοτήτων αλλά συνδέεται με την τοπολογική πραγματικότητα του κτηρίου, τις θεμελιώδεις χωρικές σχέσεις, την αμεσότητα, τη δυνατότητα να τροφοδοτεί σχέσεις και συνδυασμούς. Η ιδιαιτερότητα στους SANAA έγκειται στο ότι επιχειρούν διαρκώς, η καθαρότητα και η διαφάνεια που επιτυγχάνουν μέσω των διαγραμμάτων, **να διατηρούνται και στο υλοποιημένο κτήριο.** Το κτήριο πρέπει να ταυτίζεται σχεδόν με το διάγραμμα[035], κάτι που επιτυγχάνεται με συγκεκριμένους χειρισμούς. Οι χειρισμοί αυτοί αφορούν την κατασκευαστική λιτότητα/λεπτότητα και ελαχιστοποίηση, την οργανωτική και εννοιολογική καθαρότητα και διαφάνεια και την απουσία ιεράρχησης των συνθετικών στοιχείων. Χαρακτηριστικά έργα στα οποία εκφράζονται αυτές οι αρχές είναι το Serpentine Gallery, το Glass Pavilion και το Rolex Learning Center.[036] (εικ. 11)

Ο Toyo Ito, ερμηνεύοντας τα έργα τους, παρατηρεί πως στρέφονται προς τη **«διαγραμματική αρχιτεκτονική»**. Όπως υποστηρίζει και η Sejima, το κτήριο είναι ουσιαστικά ένα ισοδύναμο του διαγράμματος του χώρου, το οποίο χρησιμοποιείται για να περιγράψει αφαιρετικά τις λειτουργικές απαιτήσεις που καλείται να εξυπηρετήσει η δομή.[037] Επισημαίνει ότι τα σχέδια, οι κατόψεις, οι τομές και οι όψεις, αυτά τα παραδοσιακά μέσα αρχιτεκτονικής αναπαράστασης, είναι από μόνα τους δια-

[034] Ό.π., σελ. 379

[035] Ito, Toyo, *"Diagram Architecture"*, στο El Croquis, *Kazuyo Sejima 1988-1996*, issue 77[I], 1996, σελ 18

[036] Γιαννούδης, Σ., *«SANAA»*, διάλεξη στο μάθημα Διάγραμμα και Σχεδιασμός, Π.Κ., Χανιά, Απρίλιος 2013

[037] Ito, Toyo, *"Diagram Architecture"*, ό.π., σελ 18

γράμματα.[038]

Πιο συγκεκριμένα, στη διαδικασία που ακολουθούν κατά το σχεδιασμό οργανώνουν τις λειτουργικές απαιτήσεις του κτηρίου σε ένα διάγραμμα του χώρου, στο οποίο στη συνέχεια δίνουν υπόσταση, το μεταφέρουν στον τρισδιάστατο χώρο. Η συνηθισμένη διαδικασία που ακολουθούν οι περισσότεροι κατά την αρχιτεκτονική σύνθεση, αυτή του «προγραμματικού σχεδιασμού» (**planning**) (σχεδιασμός ακολουθώντας το κτιριολογικό πρόγραμμα) **αντικαθίσταται στο έργο των SANAA από το χωρικό διάγραμμα** (diagram of the space). Ακόμη και οι λεπτομέρειες της δομής, και η επιλογή των υλικών και των χρωμάτων είναι ενσωματωμένα ήδη μέσα στο αρχικό διάγραμμα χρησιμοποιώντας απλά σύμβολα. Η απλότητα αυτή διατηρείται ακόμα και όταν το κτήριο παραλάβει την τελική του μορφή.[039] Η αναζήτηση και εξωτερίκευση μιας ξεκάθαρης σχέσης μεταξύ ιδέας, χωρικής οργάνωσης και κατασκευής οδηγεί τους Sejima και Nishizawa στο να προσεγγίζουν τα έργα τους ως απλούς σχηματισμούς που ορίζονται από μονοδιάστατες γραμμές, χωρίς πάχος και υλικότητα, οι οποίες περιγράφουν χώρους και ορίζουν τη συνολική κάτοψη.[040] Ο Toyo Ito παρακάτω συμπεραίνει πως οι SANAA *«χρησιμοποιούν τα διαγράμματα ως εργαλεία για την παραγωγή καθαρών μορφών και αποφεύγουν την ιδεολογική νοηματοδότηση του αρχιτεκτονικού τους έργου»*.[041]

Εικ. 11 - Το παράδειγμα του Serpentine Gallery, όπου εμπνεύστηκαν από τη μορφολογία των φυλλωμάτων των δέντρων του γύρω περιβάλλοντος, SANAA, 2009

Σε συνέντευξη του στον Mark Garcia ο **Bernard Tschumi** απαντάει σε μια σειρά ερωτήματα σχετικά με το τι σημαίνει για αυτόν το διάγραμμα στην αρχιτεκτονική. Αντιμετωπίζει το **διάγραμμα ως τη γραφική αναπαράσταση μιας έννοιας** (**concept)**. Γι' αυτόν είναι πολύ σημαντική η έννοια στην αρχιτεκτονική, αφού παρακάτω τονίζει ότι *«η «έννοια» (το concept) προηγείται του διαγράμματος.*

[038] Pai, Hyungmin, *"Epilogue. The instrument of Modern Architecture"*, στο Pai, Hyungmin, *The Portfolio and the Diagram: architecture, discourse, and modernity in America,* ό.π., σελ. 286

[039] Ito, Toyo, *"Diagram Architecture"*, ό.π., σελ 20

[040] Γιαννούδης, Σ., *«SANAA»*, διάλεξη στο μάθημα Διάγραμμα και Σχεδιασμός, Π.Κ., Χανιά, Απρίλιος 2013

[041] Ito, Toyo, *"Diagram Architecture"*, ό.π., σελ 22

Ο αρχιτέκτονας ξεκινάει από τη μέση και πηγαίνει στην αρχή.»[042] Δεν υπάρχει αρχιτεκτονική χωρίς έννοια. Η αρχιτεκτονική είναι η υλοποίηση μιας έννοιας.

Η πρώτη απεικόνιση της ιδέας – έννοιας είναι το διάγραμμα, καθώς δεν είναι εφικτό να μεταβεί κατευθείαν από τη σκέψη στο κτήριο. Αυτή η γραφική αναπαράσταση (διάγραμμα) είναι από τα πρώτα στάδια στη διαδικασία της αρχιτεκτονικής σύνθεσης του Tschumi αλλά πολλές φορές αξιοποιείται καθ' όλη τη διαδικασία. Αναφέρει παρακάτω πως κτήρια του, όπως το Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης στο Σάο Πάολο, έχουν προκύψει εξ ολοκλήρου μέσω διαγραμμάτων.[043]

Ουσιαστικά **για τον Tschumi το διάγραμμα είναι τρόπος σκέψης**. Κατά τη διαδικασία σύνθεσης χρησιμοποιεί διαγράμματα που είναι πιο αφαιρετικά και άλλα που έχουν μέχρι κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Υποστηρίζει ότι η επεξεργασία αυτή αποτελεί σημαντικό κομμάτι στη **διαδικασία μεταφοράς μιας ιδέας σε πραγματικό κτήριο** και θα πρέπει να γίνεται από κάθε αρχιτέκτονα. Ο ίδιος χρησιμοποιεί τη «διαγραμματική οπτική» όχι μόνο κοιτάζοντας στο παρελθόν, για την ανάλυση ενός υπάρχοντος χώρου, αλλά προσπαθώντας να κοιτάξει μπροστά, στο τι θα παραχθεί στην πορεία.[044]

> *«Μπορεί να δω κάτι στη φύση, κάτι οργανικό, στη συνέχεια να γίνει κάτι αφηρημένο και μετά αυτό να το μετατρέψω στο διάγραμμα που θα χρησιμοποιήσω για ένα συγκεκριμένο έργο.»*[045]

Παρακάτω τονίζει πως για έναν αρχιτέκτονα, όπως και για άλλα επαγγέλματα, όπως π.χ. ένας λογοτέχνης, είναι σημαντικό να μπορεί να περιγράψει με τα ελάχιστα μέσα αυτό που έχει στο μυαλό του, την ιδέα, τους στόχους που βάζει κάθε φορά κατά τη σχεδιαστική διαδικασία. Περιγράφει το διάγραμμα ως ένα εργαλείο που εξυπηρετεί αυτή την ανάγκη για **σύντομη και περιεκτική αναφορά στην «έννοια»**.[046]

Τέλος, περιγράφοντας το θέμα του μέλλοντος του διαγράμματος και των νέων τεχνολογιών, των διαγραμμάτων μέσα σε λογισμικά, σε υπολογιστικό περιβάλλον και στις παραμετρικές και διαδραστικές μορφές τους, ο Tschumi καταλήγει στο συμπέρασμα ότι *«το διάγραμμα είναι μια συσκευή, ένα εργαλείο που χρησιμοποιώ πάντα, που το βελτιώνω, είναι μια επέκταση του μυαλού μου. Είτε χρησιμοποιείται το εργαλείο αυτό με ψηφιακές τεχνικές είτε ως πρόχειρο σχέδιο, αυτό εξακολουθεί να είναι μόνο η γραφική επέκταση του εγκεφάλου μου.»*, ενώ τονίζει τη σημασία που έχουν οι νέες τεχνολογίες όχι μόνο στην αρχιτεκτονική αλλά και στις άλλες επιστήμες.[047]

---

[042] Tschumi, Bernard, "*The diagrams of Bernard Tschumi, interviewed by Mark Garcia*", στο Garcia, Mark (editor), *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 199

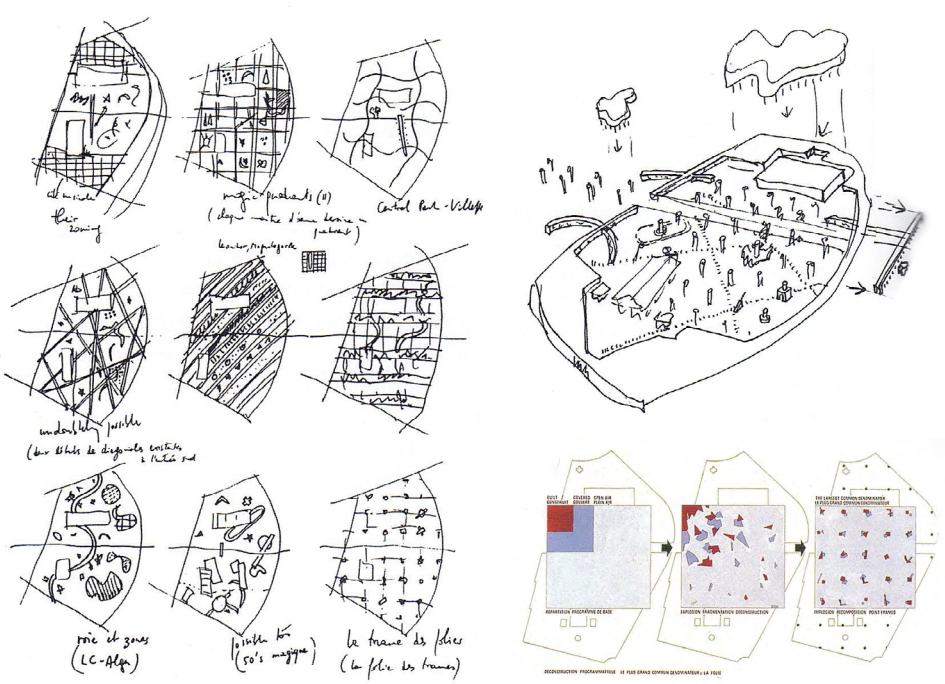
[043] Ό.π., σελ. 196

[044] Ό.π., σελ. 196, 199

[045] Ό.π., σελ. 199

[046] Ό.π., σελ. 201

[047] Ό.π., σελ. 202



Εικ. 12 - Σκίτσα και Διαγράμματα της σχεδιαστικής διαδικασίας του Parc de la Villette, Bernard Tschumi, 1982

Ο Hyungmin Pai βγάζει τα δικά του συμπεράσματα σχετικά με το ρόλο του διαγράμματος και ξεκινάει αναφέροντας το δίλημμα **της μοντέρνας αρχιτεκτονικής: πώς από το πρόγραμμα (ως κοινωνική αντικειμενική κατασκευή) ο σχεδιασμός θα περάσει στη μορφή.** Δίλλημα που ήρθε να λύσει η χρήση του διαγράμματος. Αλλά η μετατροπή του διαγράμματος, που ενσωματώνει μια πολλαπλότητα λειτουργικών συνθηκών με χωρικούς όρους, σε αρχιτεκτονική, εξαρτάται από τον ατομικό υποκειμενικό παράγοντα. Επομένως, η αρχιτεκτονική προκύπτει από τους περιορισμούς αυτών των δύο ανταγωνιστικών αντιθετικών πόλων: την ατομική επιθυμία για υποκειμενική έκφραση και των κοινωνικών και αντικειμενικών απαιτήσεων του κτιριολογικού προγράμματος.[048]

Ισχυρίζεται ότι το διάγραμμα δεν είναι ούτε ιδέα ούτε μορφή, ούτε πρόγραμμα ούτε σχέδιο, αλλά λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ αυτών. Δεν είναι το διάγραμμα που μετασχηματίζεται με κάποιο τρόπο σε ένα αρχιτεκτονικό σχέδιο. Αντίθετα, συμπεραίνει ότι **εάν υπάρχει ένα διάγραμμα που μπορεί να δημιουργήσει μορφή, ένα τέτοιο διάγραμμα είναι ήδη μορφή.** Και εάν το διάγραμμα είναι μορφή, τότε πρέπει επίσης το αποτέλεσμά του να είναι κι αυτό ένα διάγραμμα. Ο Pai εναντιώνεται στην αντίληψη ότι το διάγραμμα και το σχέδιο ήταν ξεχωριστές φάσεις της σχεδιαστικής διαδικασίας, καθώς μέσα από την έρευνα του, παρατήρησε μια συνεχή αναλογική ακολουθία μεταξύ των γραμμών του διαγράμματος και εκείνων του σχεδίου.[049]

[048] Pai, Hyungmin, *"Epilogue. The instrument of Modern Architecture"*, ό.π., σελ. 285

[049] Pai, Hyungmin, **"***The dislocation of the Architecture discipline. The Diagram as Plan, the Plan as Diagram"*, ό.π., σελ. 239, 247-249

Συνεχίζει, ακολουθώντας την αντίληψη του Ito ότι **όλα τα σχέδια είναι διαγράμματα**, και υποστηρίζει ότι το να σχεδιάζει κανείς μία κάτοψη είναι το ίδιο με το να σχεδιάζει ένα διάγραμμα, το οποίο έχει ήδη προσδιοριστεί παρά την απροσδιοριστία του. Καταλήγει στο ότι από τη στιγμή που αυτό πραγματώνεται (αποκτά υπόσταση), δεν είναι σε θέση να τηρήσει τις αρχικές προγραμματικές του υποσχέσεις.[050]

Συμπεράσματα

Από τα παραδείγματα που παραθέσαμε φαίνεται ιστορικά ο διττός ρόλος που έχει το διάγραμμα από τη γέννηση του μέχρι σήμερα. Επομένως συμπεραίνουμε ότι **στην αρχιτεκτονική το διάγραμμα γίνεται κατανοητό με δύο τρόπους: σαν μια επεξηγηματική ή αναλυτική μηχανή και σαν μια εξελικτική μηχανή.**

Ο Hyungmin Pai στο βιβλίο του *The Portfolio and the Diagram* μελετάει το διάγραμμα από τη στιγμή της εμφάνισης του και της μεταφοράς του στην επιστήμη της αρχιτεκτονικής. Τα διαγράμματα που άρχισαν να αναπτύσσονται στις αρχές του ’30 είχαν αναλυτικό χαρακτήρα. Οι ερευνητές προσπαθούσαν να αναλύσουν τις κινήσεις και την συμπεριφορά του ανθρώπινου σώματος, ώστε να ενταχθούν μέσα στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, στον σχεδιασμό του χώρου. Παρατηρεί ότι στις περισσότερες περιπτώσεις, τα διαγράμματα προσφέρονται ως αναλυτικά εργαλεία και μεταγενέστερα των κτηρίων, *«γραμμές που αποτυπώθηκαν στο χαρτί μετά από το υλοποιημένο σχέδιο»*[051].

Ο Christopher Alexander εντάσσεται στην ομάδα αυτή του μοντέρνου κινήματος που θέλουν το διάγραμμα σαν αναλυτικό εργαλείο, αφού τη δεκαετία του ’60 διαμόρφωσε την άποψη ότι το διάγραμμα πρέπει να χρησιμοποιείται για την ερμηνεία των απαιτήσεων του προγράμματος και έχοντας αυτό ως αφετηρία να γίνεται ο σχεδιασμός.

Οι Deleuze και Guattari είναι αυτοί που έφεραν τον διαφορετικό τρόπο σκέψης στην αρχιτεκτονική σύνθεση, αφού με το φιλοσοφικό λόγο τους, εντάσσουν το διάγραμμα στη συνθετική διαδικασία, σαν αναπόσπαστο κομμάτι αυτής. Η «αφηρημένη μηχανή», όπως χαρακτηρίζουν το διάγραμμα, έχει δυναμικές ιδιότητες, προσαρμόζεται, προσλαμβάνει διαφορετικές πληροφορίες και προσδίδει διαφορετικά νοήματα ανάλογα με τις απαιτήσεις, ταυτόχρονα όμως παράγει και διαφορετικούς χώρους και ποιότητες.

Ο Eisenman τοποθετείται ενδιάμεσα στις δύο απόψεις. Θεωρεί το διάγραμμα ως αναλυτικό εργαλείο-διαμεσολαβητή, εργαλείο που **αναλύει με σκοπό να παράξει**. Ο ίδιος ορίζει αυτή τη διαδικασία ως *«αποσύνθεση ... την αντίστροφη διαδικασία της σύνθεσης, υπό την έννοια ότι μέσω της ανάλυσης των δομών, αυτών που βλέπουμε, φέρνουμε στην επιφάνεια όλο και περισσότερες δυνατότητες ανάπτυξης, αντί της απλής βελτίωσης της αρχικής εικόνας»*.[052]

---

[050] Pai, Hyungmin, *“Epilogue. The instrument of Modern Architecture”*, ό.π., σελ. 290

[051] Pai, Hyungmin, **“***The dislocation of the Architecture discipline. The Diagram as Plan, the Plan as Diagram”*, ό.π., σελ. 238

[052] Pai, Hyungmin, *“Epilogue. The instrument of Modern Architecture”*, ό.π., σελ. 284

Το διάγραμμα ως γενεσιουργό δύναμη το αντιμετωπίζουν και οι υπόλοιποι που αναφέραμε, οι UNStudio, ο Bernard Tschumi, οι SANAA και ο Toyo Ito. Ο καθένας όμως το αξιοποιεί διαφορετικά. Οι SANAA κατά την αρχιτεκτονική σύνθεση κάνουν το διάγραμμα κτήριο, χωρίς να προσδίδουν κάποιο βαθύτερο νόημα στο τελικό αποτέλεσμα. Γι' αυτούς είναι σημαντικό η καθαρότητα και η σαφήνεια που δίνει το διάγραμμα να μεταφερθεί και στο κτήριο. Ο Tschumi έχει το διάγραμμα σαν προέκταση της σκέψης του, σαν τρόπο αναπαράστασης αυτής. Τονίζει την ιδιότητα του να μεταφέρει με απλό τρόπο πλήθος πληροφορίας και δεδομένων διευκολύνοντας το σχεδιασμό και την επικοινωνία με τρίτους.

Οι van Berkel και Bos προχωρούν ένα βήμα παραπέρα ξεπερνώντας την αναλυτική ιδιότητα του διαγράμματος. Το αντιμετωπίζουν ως διαμεσολαβητή ανάμεσα στην ιδέα και την πραγματική υλοποίηση της, ξεγράφοντας όμως τις παραδοσιακές μεθόδους και τυπολογίες. Έχουν μια φουτουριστική αντίληψη πάνω στην αρχιτεκτονική, αφού υποστηρίζουν ότι αυτό που χρειάζεται η αρχιτεκτονική για να προχωρήσει είναι να αποκοπεί από τις παλιές μεθόδους, αφού δεν έχουν τίποτα παραπάνω να μας δώσουν, και να δημιουργήσει νέα σχεδιαστικά μοντέλα τα οποία με διαφορετική επεξεργασία κάθε φορά (ανάλογα με τις απαιτήσεις) θα παράγουν μορφές και χώρους. Τοποθετούν τη δουλειά τους, όπως και ο Eisenman, σε αντίθεση με τον φονξιοναλισμό και τους τυπολογικούς περιορισμούς του αρχιτεκτονικού μοντερνισμού του 20ου αιώνα. Γι' αυτό το λόγο θεωρούν ότι έχουν επιλύσει το δίλημμα της μοντέρνας αρχιτεκτονικής[053] στην περίπτωση που η απάντηση του αρχιτεκτονικού μοντερνισμού στο παραπάνω δίλημμα ήταν ο προσδιορισμός της μορφής από ακριβείς αναλύσεις της λειτουργίας της μέσω του προγράμματος και του λειτουργικού διαγράμματος.[054]

Οι σύγχρονοι αρχιτέκτονες που αναφέραμε, από τις αρχές της δεκαετίας του '90 και μετά, αξιοποιούν τις νέες τεχνολογίες στο σχεδιασμό τους, αξιοποιούν τις μορφές αναπαράστασης που προσφέρουν αυτές, ως διαγράμματα που τους βοηθούν στη σύνθεση. **Οι UNStudio και ο Tschumi χαρακτηρίζονται από τη σημασία που έχουν για αυτούς οι ψηφιακές τεχνολογίες, το ρόλο που λαμβάνουν κατά τον εννοιολογικό σχεδιασμό και τη συνθετική διαδικασία.** Οι SANAA, Eisenman, καθώς και οι FOA, αξιοποιούν τα ψηφιακά μέσα για να κάνουν τη ζωή τους πιο εύκολη κατά το σχεδιασμό. Χρησιμοποιούν τα εργαλεία για να μεταφέρουν την ιδέα στο τρισδιάστατο χώρο και να επεξεργαστούν τις κατασκευαστικές ιδιότητες, τα υλικά και τα χρώματα. Είναι δηλαδή ένα βοηθητικό εργαλείο, ενώ για τους van Berkel, Bos και Tschumi μπορούμε να πούμε ότι τα ψηφιακά μέσα είναι παραγωγικό εργαλείο.

Συμπεραίνουμε, λοιπόν, **ότι το διάγραμμα έχει επεξηγηματικό και αναλυτικό χαρακτήρα, αφού αξιοποιείται κατά τη διαδικασία ανάλυσης του προγράμματος και διατύπωσης των προθέσεων και της αρχικής ιδέας (concept)**. Σήμερα, όμως, δεν έχει μόνο αυτήν την ιδιότητα. Από τους σύγχρονες αρχιτέκτονες έχει υιοθετηθεί ο χαρακτηρισμός του Deleuze ως «αφηρημένη μηχανή», με τον καθένα να τη χρησιμοποιεί με τον τρόπο του, όπως τον εξυπηρετεί καλύτερα. Το διάγραμμα αποτελεί επίσης γενεσιουργός δύναμη στη διαδικασία παραγωγής μορφής. **Συμπεριφέρεται σαν**

[053] Υπενθυμίζουμε το δίλλημα του μοντερνισμού: πώς από το πρόγραμμα (ως κοινωνική αντικειμενική κατασκευή) ο σχεδιασμός θα περάσει στη μορφή. Από την αρχική ιδέα δηλαδή, στην τελική υλοποίηση της μορφής.

[054] Pai, Hyungmin, *"Epilogue. The instrument of Modern Architecture"*, ό.π., σελ. 285

μεσολαβητής στη διαδικασία της παραγωγής πραγματικού χώρου και χρόνου, λειτουργεί **ως παράγοντας στην εξελικτική διαδικασία**, χωρίς να είναι απαραίτητη η ένα-προς-ένα αντιστοιχία του με την τελική μορφή.[055]

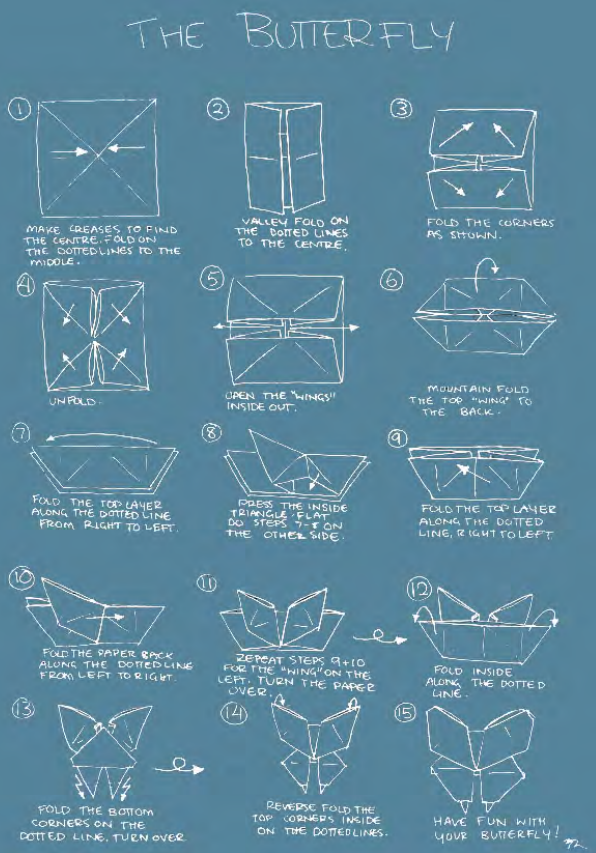
Οι αρχιτέκτονες και το κτήριο που μελετούνται στην παρούσα εργασία, είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα της σύγχρονης εποχής και αξιοποίησης του διαγράμματος στη σχεδιαστική διαδικασία. Θα αναλυθεί στα παρακάτω κεφάλαια ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιούν το διάγραμμα αρχικά για να αναπαραστήσουν τους στρατηγικούς στόχους του προγράμματος και τις προθέσεις τους, και στη συνέχεια αυτό να τους βοηθήσει να παράξουν χώρο (όπως διατύπωσε ο Eisenman). Παράλληλα θα διερευνηθεί ο τρόπος δουλειάς τους στην προσπάθεια να βρεθούν συγκρίσιμα σημεία με τους αρχιτέκτονες που αναφέρθηκαν παραπάνω και να τοποθετηθούν και οι FOA στο αντίστοιχο θεωρητικό πλαίσιο, με βάση την επεξεργασία που κάνουν, τους στόχους που θέτουν, και τα αποτελέσματα που παράγουν.

Στο συγκεκριμένο κτήριο διαμορφώνουν χωρικό διάγραμμα και διάγραμμα κίνησης, στο οποίο παρουσιάζονται οι προθέσεις τους σχετικά με τη διάρθρωση των χώρων και την μεταξύ τους επικοινωνία, χωρίς να έχουν σημασία οι διαστάσεις και η κλίμακα στο πρώτο στάδιο. Στη συνέχεια εφαρμόζουν τη λογική των SANAA και μεταφέρουν το διάγραμμα στον τρισδιάστατο χώρο, να το πραγματώσουν, να του δώσουν υλική υπόσταση. **Οι επιλογές των FOA έχουν κοινά με αυτές των SANAA καθώς επιχειρούν κι αυτοί την καθαρότητα στα σχέδια, στα διαγράμματα και στις υλοποιημένες δουλειές τους, ενώ φροντίζουν επίσης οι κατασκευαστικές επιλογές, τα υλικά και τα χρώματα να εξυπηρετούν τις αρχικές προθέσεις τους και να μην επιβαρύνουν το σύνολο.** Οι ομοιότητες αυτές στη σχεδιαστική διαδικασία μπορούμε να πούμε ότι δικαιολογούνται από την επιρροή και τη συμπάθεια που τρέφουν και τα δύο αρχιτεκτονικά γραφεία στην ιαπωνική κουλτούρα και τις αρχές της.

Αυτό που ξεχωρίζει στους UNStudio είναι ο τρόπος που κατηγοριοποιούν τις δουλειές τους με βάση τα «σχεδιαστικά μοντέλα» (design models) που χρησιμοποιούν κατά τη σχεδιαστική διαδικασία. Ο τρόπος αναπαράστασης της κατηγοριοποίησης σε ένα διάγραμμα – πίνακα με χρονολογίες, σκίτσα και mini διαγράμματα, θυμίζει την κατηγοριοποίηση των FOA, παρ' όλο που έχει γίνει με διαφορετικό σκοπό. Οι UNStudio χρησιμοποιούν τον πίνακα για να συνδυάσουν τα μοντέλα και να παράξουν νέες μορφές και κτήρια, ενώ οι FOA έκαναν την κατηγοριοποίηση για να αποτυπώσουν σε ένα γενεαλογικό δέντρο τη σύνδεση που υπήρχε ανάμεσα στις δουλειές τους, να αποσαφηνίσουν και να κωδικοποιήσουν τους χειρισμούς (επιλογές) τους.

[055] Eisenman, Peter, "*Diagram: An Original Scene of Writing"*, ό.π., σελ. 95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ • Β


THE BUTTERFLY
1
MAKE CREASES TO FIND THE CENTRE. FOLD ON THE DOTTED LINES TO THE MIDDLE.
2
VALLEY FOLD ON THE DOTTED LINES TO THE CENTRE.
3
FOLD THE CORNERS AS SHOWN.
4
UNFOLD.
5
OPEN THE "WINGS" INSIDE OUT.
6
MOUNTAIN FOLD THE TOP "WING" TO THE BACK.
7
FOLD THE TOP LAYER ALONG THE DOTTED LINE FROM RIGHT TO LEFT.
8
PRESS THE INSIDE TRIANGLE FLAT. DO STEPS 7+8 ON THE OTHER SIDE.
9
FOLD THE TOP LAYER ALONG THE DOTTED LINE, RIGHT TO LEFT
10
FOLD THE PAPER BACK ALONG THE DOTTED LINE FROM LEFT TO RIGHT.
11
REPEAT STEPS 9+10 FOR THE "WING" ON THE LEFT. TURN THE PAPER OVER.
12
FOLD INSIDE ALONG THE DOTTED LINE.
13
FOLD THE BOTTOM CORNERS ON THE DOTTED LINE. TURN OVER
14
REVERSE FOLD THE TOP CORNERS INSIDE ON THE DOTTEDLINES.
15
HAVE FUN WITH YOUR BUTTERFLY!

Οι Foreign Office Architects και το πλαίσιο της δουλειάς τους

Β.1. Βιογραφικά στοιχεία αρχιτεκτόνων

Το αρχιτεκτονικό γραφείο Foreign Office Architects, FOA, ιδρύθηκε το 1992 στην Αγγλία από την ιρανικής καταγωγής Farshid Moussavi και τον Ισπανό Alejandro Zaera-Polo. Η Farshid Moussavi αποφοίτησε από τη σχολή αρχιτεκτονικής Bartlett στην Αγγλία ενώ ο Alejandro Zaera-Polo από το E.T.S. of Architecture στην Μαδρίτη. Το 1991 παρακολούθησαν και πήραν το τίτλο του μεταπτυχιακού προγράμματος Αρχιτεκτονικής του πανεπιστημίου Harvard. Η Farshid Moussavi εργάστηκε στο γραφείο του Renzo Piano στην Ιταλία και αργότερα μαζί με τον Alejandro Zaera-Polo στο πλευρό του Rem Koolhaas στο Office for Metropolitan Architecture (OMA) στο Rotterdam της Ολλανδίας. Το 1992 ίδρυσαν στο Ηνωμένο Βασίλειο το αρχιτεκτονικό γραφείο Foreign Office Architects (FOA) ενώ το 2011 έληξαν τη συνεργασία τους. Παράλληλα διετέλεσαν διδάσκοντες σε μεγάλα πανεπιστήμια και σχολές αρχιτεκτονικής, όπως στο Berlage Institute of Architecture στην Ολλανδία και στις Ηνωμένες Πολιτείες στα Columbia, Princeton και University of California Los Angeles. Μετά τη λήξη της συνεργασίας τους, συνεχίζουν ατομικά ο καθένας το αρχιτεκτονικό τους έργο, πραγματοποιούν διαλέξεις σε πανεπιστήμια ανά τον κόσμο, ενώ παράλληλα αναπτύσσουν συγγραφικό και αρθρογραφικό έργο.[056]

Αντικείμενο μελέτης τους αποτέλεσε κυρίως ο αρχιτεκτονικός και αστικός σχεδιασμός και ο σχεδιασμός εσωτερικών χώρων, για δημόσια και για ιδιωτική αξιοποίηση. Δραστηριοποιούνταν στην Ιαπωνία, στις Ηνωμένες Πολιτείες, την Ολλανδία και την Ισπανία και βραβεύτηκαν πολλές φορές για τα έργα τους. Στην πορεία χαρακτηρίστηκαν ως οι πιο σημαντικοί αρχιτέκτονες αρχιτεκτονικού και αστικού σχεδιασμού της εποχής τους, και έγιναν γνωστοί για την **ικανότητα τους να συνδυάζουν την καινοτομία στην κατασκευή με τον λειτουργικό σχεδιασμό.** Τους δόθηκε και ο τίτλος των νέων πραγματιστών, εξαιτίας της τεχνικής αυστηρότητας που ενυπάρχει στην οργανική ανάπτυξη των έργων τους και της εξέλιξης που προκάλεσαν στις διάφορες σχεδιαστικές τεχνικές, μέσω της διαμόρφωσης αλληλοσυνδεόμενων χρήσεων στα έργα τους. Το σύνολο της δουλειάς τους αποτελείται από μια ποικιλία τοπολογιών και τυπολογιών.[057]

Η δουλειά των Foreign Office Architects παρουσιάζει κοινά χαρακτηριστικά, των οποίων οι ρίζες ξεκινούν από τις σπουδές τους, συνεχίζουν με την εμπειρία που αποκόμισαν από τους αρχιτέκτονες στους οποίους εργάστηκαν (Rem Koolhaas, Renzo Piano) και φτάνουν στο ενδιαφέρον τους για συγκεκριμένους πολιτισμούς (πχ. ιαπωνική κουλτούρα).

[056] Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_Office_Architects ημ. επίσκεψης 26/6/2015

[057] Ιστοσελίδα http://www.osanbashi.com/en/outline/architects.html ημ. επίσκεψης 26/6/2015

Β.2. Τι σημαίνει για αυτούς ο όρος αρχιτεκτονική;

Η αντίληψη τους για την αρχιτεκτονική είναι πως *«η αρχιτεκτονική δεν είναι μια πλαστική τέχνη, αλλά η μηχανική των υλικών»*[058] και συμπληρώνουν ότι *«η αρχιτεκτονική είναι ένα πλαστικό πρόβλημα, μόνο αν επιλέξεις το πλαστικό ως υλικό»*[059]. Από αυτή τους τη θέση πηγάζει η επιμονή τους στην επεξεργασία των υλικών σε συνδυασμό με τις εκάστοτε χρήσεις και στη συνεχή αναζήτηση κατασκευαστικών μεθόδων με σκοπό τη βέλτιστη μορφολογική και στατική απόδοση του κτηρίου.[060]

Αρχικά υποστήριζαν πως δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη ταυτότητα και τεχνοτροπία για τον κάθε αρχιτέκτονα, αφού κάθε φορά για κάθε έργο που καλείται να υλοποιήσει, τα δεδομένα είναι διαφορετικά (τοποθεσία, κτιριολογικό πρόγραμμα, κλπ.). Στο βιβλίο τους **Phylogenesis: foa's ark**[061], διατυπώνουν ερωτήματα όπως: Για ποιο λόγο χρειαζόμαστε μια ταυτότητα; Είναι πιο λειτουργικό; Ποιοι είναι οι παράγοντες που θα έπρεπε να την καθορίζουν; Ποιος είναι ο βαθμός της σταθερότητας της και της αλληλεπίδρασης της με άλλες;[062] Οι ίδιοι παρακάτω παίρνουν θέση λέγοντας:

> *«Η ταυτότητα έχει γίνει καίριο ζήτημα λόγω της παγκοσμιοποίησης της αρχιτεκτονικής εφαρμογής, τόσο ώστε να είναι σχεδόν απαραίτητο για έναν νέο αρχιτέκτονα να καθορίζει την δική του ταυτότητα. Η ταυτότητα ενός κτηρίου ή μιας αρχιτεκτονικής εφαρμογής καθορίζεται είτε από τη λειτουργία –στο συνθετικό κομμάτι– είτε από το στυλ –στο καλλιτεχνικό κομμάτι. Όπως μια τραμπάλα που έχει στην μία άκρη της την ουσία και στην άλλη τα «θέλω»: Baukunst und Kunstwollen.»*[063]

Β.3. Αντικείμενο ενδιαφέροντος και ανάπτυξη της δουλειάς τους

Οι FOA έχουν δείξει μεγάλο ενδιαφέρον για επιστήμες όπως τα μαθηματικά και τη βιολογία, από την οποία δανείστηκαν τον όρο της φυλογένεσης[064] για να κατηγοριοποιήσουν τα έργα τους.

---

[058] Salazar, Jaime, *Verb architecture boogazine: an expression of states and relations which is inflected, which evolves a process shaped by different types of information before, during and after a building is materialized*, Architecture boogazine v. 1, Barcelona, Spain, Actar, 2001, σελ. 14

[059] Ό.π., σελ. 14

[060] Ό.π., σελ. 15

[061] Το βιβλίο συντάχθηκε από τους αρχιτέκτονες και εκδόθηκε το 2004. Είναι μια συγκέντρωση, ανάλυση και κατηγοριοποίηση των έργων τους της δεκαετίας 1993-2003. Συμπεριλαμβάνονται επίσης κείμενα επτά μελετητών και θεωρητικών της αρχιτεκτονικής και της φιλοσοφίας, τα οποία, οι ίδιοι πιστεύουν ότι συνάδουν με τις αντιλήψεις και τον τρόπο δουλειάς τους και εκφράζονται μέσα από τα έργα τους.

[062] Kubo, Michael, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, Actar, Barcelona, Spain, 2003, σελ. 6

[063] Ό.π., σελ. 7

[064] Η φυλογένεση (Phylogeny), ή εξελικτικό δέντρο, αντιπροσωπεύει τις εξελικτικές σχέσεις ανάμεσα σε ένα σύνολο οργα-

«Η δουλειά μας μπορεί να παραλληλιστεί με τη διαδικασία της φυλογένεσης, όπου οι καρποί πολλαπλασιάζονται σε διαφορετικά περιβάλλοντα όσο περνά ο χρόνος, παράγοντας οργανισμούς διαφοροποιημένους μεταξύ τους αλλά συνεχείς. Η ιδέα είναι να περιγράψουμε τη διαδικασία σαν μια γενεαλογική ακολουθία από ιδέες που εξελίσσονται στο χρόνο διασχίζοντας διαφορετικά περιβάλλοντα.»[065]

Αναγνώρισαν την γέννηση των έργων τους, ως την εξέλιξη μιας σειράς «φύλων» ή αφαιρετικών διαγραμμάτων, πραγματοποιημένων –και ταυτόχρονα ψηφιοποιημένων– στις αντίστοιχες συνθήκες που πραγματώνεται το καθένα.[066] Το φυλόγραμμα[067] που δημιουργούν, ή αλλιώς φυλογενετικό δέντρο, αναπαριστά τη συνοχή που υπάρχει ανάμεσα στις διαφορετικές σχεδιαστικές προσεγγίσεις, τα έργα και το σύνολο της δουλειάς τους. Διαμορφώνουν επτά εγκάρσιες κατηγορίες για το φυλογενετικό δέντρο, με βάση τις οποίες προκύπτουν τα είδη (species) και αντιστοιχούν το κάθε είδος σε ένα έργο τους.[068]

Η βάση για την ταξινόμηση είναι η επιφάνεια **(surface)** και οι κατηγορίες που ακολουθούν σε αλληλουχία είναι:

1. Η συμπεριφορά - λειτουργία των επιφανειών **(function of the surface)**
2. Πόσες είναι οι αντιληπτές πλευρές κάθε επιφάνειας **(faciality)**.
3. Η ισορροπία **(balance)**[069], στην οποία κριτήριο διαχωρισμού είναι η συμπεριφορά των επιφανειών του project στη δύναμη της βαρύτητας.
4. Οι τύποι ασυνέχειας **(discontinuity)** που εμφανίζουν οι επιφάνειες κάθε έργου.
5. Ο προσανατολισμός **(orientation)** των μεταβολών των επιφανειών.
6. Η γεωμετρική συνέχεια των επιφανειών **(geometry)**. Συμβαίνει μόνο στην περίπτωση του ορισμένου προσανατολισμού, και προχωράει και στον 7ο διαχωρισμό.
7. Η διαφοροποίηση **(diversification)** των επιφανειών με βάση την ύπαρξη ή όχι κάποιου μοτίβου στις μοναδικότητες τους.

νισμών ή ομάδων οργανισμών, που ονομάζονται taxa (ενικός: taxon). Οι άκρες του δέντρου αντιπροσωπεύουν ομάδες taxa (συχνά είδη) που έχουν προέλθει από προγονικά, ενώ οι κόμβοι στο δέντρο αντιπροσωπεύουν τους κοινούς προγόνους αυτών των taxa. Δύο taxa που προέρχονται από τον ίδιο κόμβο ονομάζονται αδελφές ομάδες.
Ιστοσελίδα http://www.biology4u.gr/?p=795&page=2 ημ. επίσκεψης 9/11/2015

[065] Kubo, Michael, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (ed.), *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, ό.π., σελ. 8

[066] Ό.π., σελ. 12

[067] Φυλόγραμμα, ή φυλογενετικό δέντρο, είναι μία μηχανή ταξινόμησης στη βιολογία που χρησιμοποιείται για συστηματικές μελέτες της εξελικτικής ιστορίας και των σχέσεων μεταξύ των οργανισμών που έχουν κοινές ρίζες.
Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Phylogenetic_tree ημ. επίσκεψης 9/11/2015

[068] Kubo, Michael, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, ό.π., σελ. 12-15

[069] Στο βιβλίο και στα κτίρια που καταγράφονται, ο διαχωρισμός με βάση την ισορροπία γίνεται μόνο στο κλαδί εξέλιξης (branch) envelope – single surface.

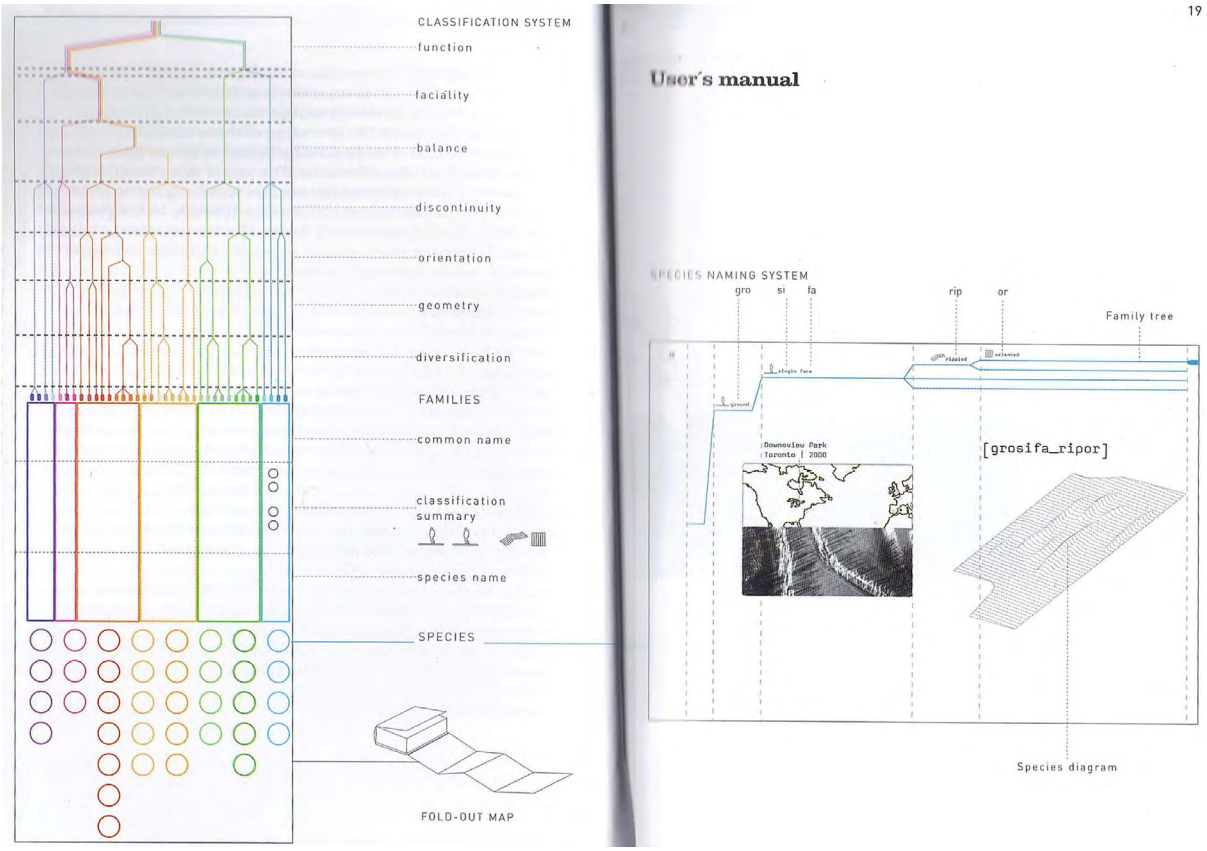
Ακολουθεί πίνακας που αναγράφει όλες τις ομάδες taxa και τους βρόγχους διακλάδωσης (branch) από τους οποίους προήλθαν.

1.	Function – λειτουργία	Ground – επίπεδο	
		Envelope – περίβλημα	
2.	Faciality – πλευρές	Single face – μονή επιφάνεια	
		Multiple face – πολλαπλή επιφάνεια	
3.	Balance – ισορροπία	Constant – σταθερή	Parallel – παράλληλη
			Perpendicular – κάθετη
		Shifting – μεταφερόμενη	
4.	Discontinuity – ασυνέχεια	Planar – επίπεδη	
		Rippled – κυματιστή	
		Pinched – τσιμπημένη	
		Perforated – διάτρητη	
		Bifurcated – διακλαδισμένη	
5.	Orientation – προσανατολισμός	Oriented – με προσανατολισμό	Striated – γραμμικός
			Radial – ακτινωτός
		Non-oriented – τυχαία	
6.	Geometry – γεωμετρία	Continuous – συνεχής	
		Discontinuous – ασυνεχής	
7.	Diversification – διαφοροποίηση	Patterned – με μοτίβο	
		Contingent – απρόοπτη	

Στο τέλος της διαδικασίας έδωσαν όνομα στο κάθε φύλο που δημιούργησαν, με βάση τις πρώτες συλλαβές των κατηγοριών στις οποίες άνηκε. (εικ. 13) Κάποια παραδείγματα είναι τα εξής:

- **SE Coastal Park & Auditoriums, Barcelona**: ground, single face, pinched → **grosifa_pin**
- **Yokohama Port Terminal, Yokohama**: ground, multiple face, perorated, striated, contingent → **gromulfa_perstricon**
- **National Glass Center, Sunderland**: envelope, single face, constant, perpendicular, perforated, oriented, continuous, patterned → **ensifacoper_peroricopat_vitrum**
- **The Bundle Tower (WTC I), New York**: envelope, single face, constant, parallel, perforated, oriented, continuous → **ensifacopa_peroricon**
- **Publishing Headquarters, Paju**: envelope, multiple face, planar → **enmulfa_plana**

Η κατηγοριοποίηση των FOA δεν ταυτίζεται με αυτή της βιολογίας. Ανεξάρτητα από τον δανεισμό του όρου και της μεθόδου οργάνωσης, στη βιολογία γίνεται με γνώμονα την αναπαραγωγή των οργανισμών και την αλληλεπίδραση μεταξύ των ειδών. **Η δικιά τους ταξινόμηση είχε σκοπό τη μελλοντική παραγωγή νέων έργων, νέων ειδών μέσω της καταχώρησης νέων δεδομένων** (**project), και γι' αυτό το λόγο χαρακτηρίζεται ως δυναμικό διάγραμμα εξέλιξης**. Απέφυγαν την



Εικ. 13 - Δείγμα κατηγοριοποίησης και ονομασίας κτηρίου («είδους»)

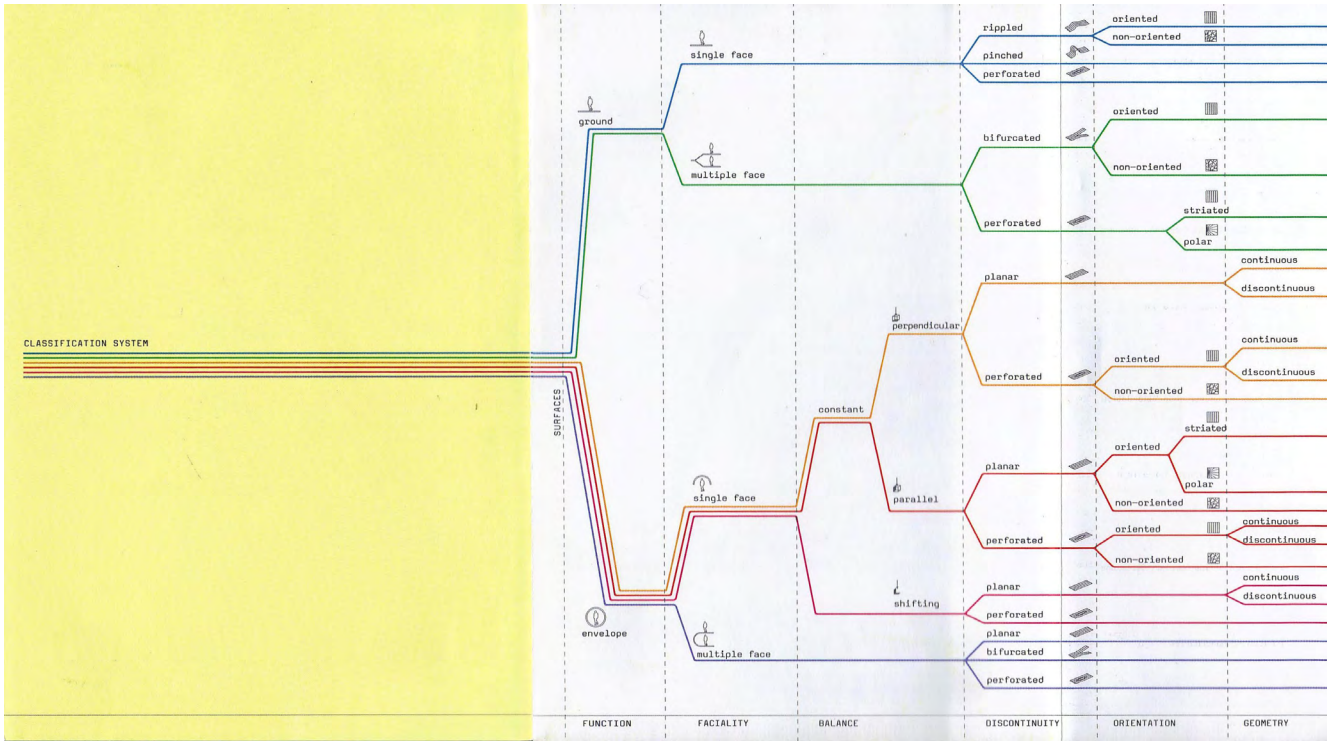
κοινή τακτική οργάνωσης των έργων σε σχολεία, κατοικίες, βιομηχανικά κτήρια, ιδρύματα, κλπ. και έφτιαξαν έναν μορφολογικό διαχωρισμό, όπως αναλύθηκε παραπάνω, όπου το πρωτότυπο μπορούσε να αποτελέσει τη βάση για τη δημιουργία μιας νέας μορφής.[070]

Το φυλογενετικό διάγραμμα (εικ. 14) αποτέλεσε τελικά μια παρουσίαση των υπαρχόντων έργων τους, ένα μέσο αξιολόγησης της προόδου της δουλειάς τους και ένα βοηθητικό εργαλείο στη λήψη αποφάσεων. **Διαπίστωσαν ότι οι έννοιες τεχνοτροπία – στυλ – ταυτότητα δεν ήταν αυθαίρετες αλλά είχαν ως αντικειμενική βάση την επανάληψη χειρισμών και τεχνικών σε διαφορετικές μελέτες**. Ξεκίνησαν να συστηματοποιούν αυτά τα χαρακτηριστικά και στη συνέχεια η τυπολογία που διατύπωσαν αποτέλεσε μια πρώτη ύλη, μια **«γενετική δεξαμενή»** (**genetic pool)**, στην οποία ανέτρεχαν κάθε φορά. Δε θεωρούσαν ότι τα πρότυπα αυτά ήταν τετελεσμένες δομές, αλλά ανοιχτές οργανωμένες δομές ικανές να δεχτούν επεξεργασία ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες.[071]

---

[070] Kubo, Michael, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, ό.π., σελ. 16-17

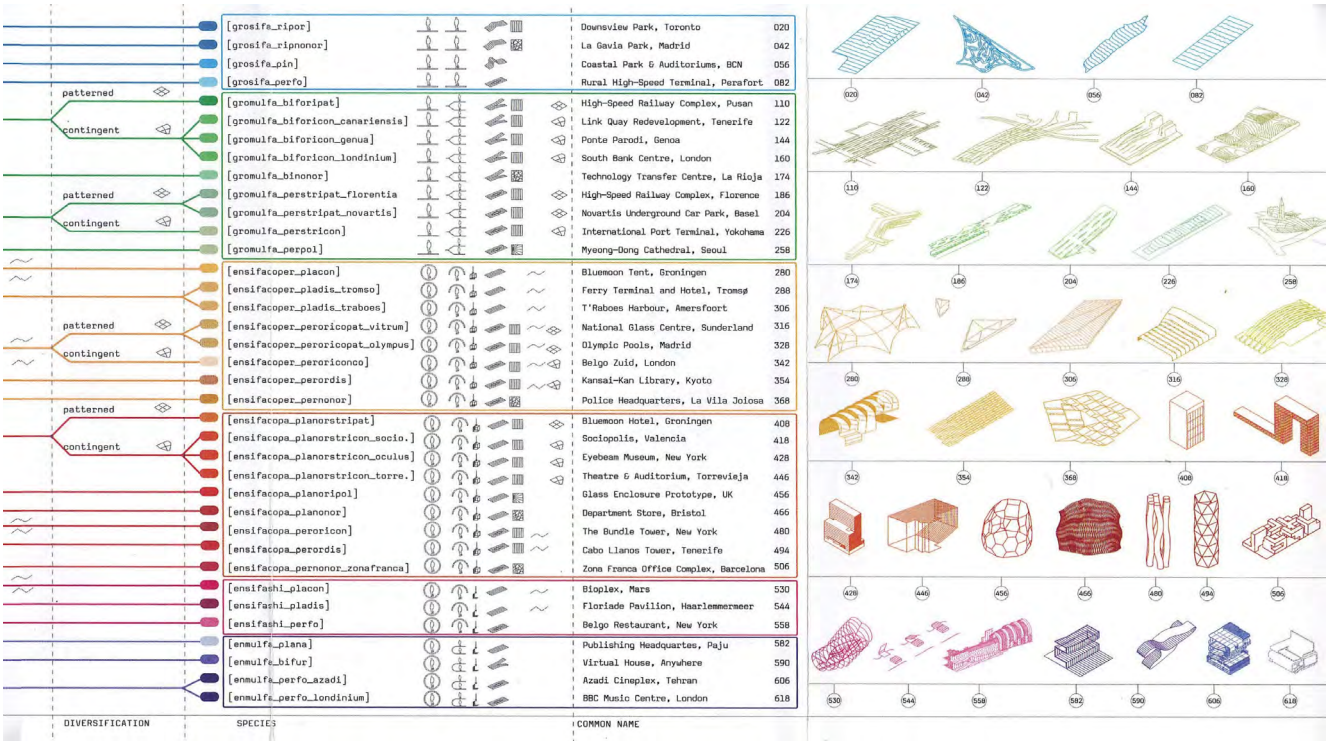
[071] Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid, "*Types, Style and Phylogenesis*", στο Castle, Helen (ed.), *Architectural Design: Emergence: Morphogenetic Design Strategies*, guest ed. Michael Hensel, Achim Menges, Michael Weinstock, Profile no. 169, vol. 74, no. 3, Μάιος-Ιούνιος 2004, Wiley-Academy Press, Λονδίνο, *σελ.* 36



Εικ. 14 - ***Το φυλογενετικό δέντρο των Foreign Office Architects***

Ως βάση στο δέντρο, και κοινό πρόγονο όλων των κλάδων, τοποθετείται η επιφάνεια ***(surface)****. Η επεξεργασία της επιφάνειας αποτελεί σημαντικό κομμάτι στη δουλειά τους, γι' αυτό αρχικά διαχωρίζουν τα κτήρια με βάση τη συμπεριφορά των επιφανειών τους* ***(function of the surface)*** *σε αυτά που η επιφάνεια λειτουργεί ως περίβλημα, ως κέλυφος, κλείνει το χώρο μέσα της (envelope), και σε αυτά που ο ρόλος της είναι η δημιουργία ενός συνεχούς εδάφους (ground). Κάθε μία από αυτές τις δύο αρχικές κατηγορίες διαχωρίζεται σε δύο επιμέρους με βάση τις αντιληπτές πλευρές κάθε επιφάνειας* ***(faciality)****. Εξηγούν ότι το έδαφος το βιώνουμε από τη μία μόνο πλευρά του, ενώ την όψη ενός κτηρίου την αντιλαμβανόμαστε από τις δύο πλευρές της, την εξωτερική και την εσωτερική. Ανάλογα με τον αριθμό των πλευρών που γίνεται αντιληπτός στο χώρο, προκύπτει η μοναδική (single face) και η πολλαπλή (multiple face). Η επόμενη κατηγορία είναι η ισορροπία* ***(balance)****, στην οποία κριτήριο διαχωρισμού είναι η συμπεριφορά των επιφανειών του project στη δύναμη της βαρύτητας. Καθορίζεται, σε πρώτη φάση, αν η επιφάνεια έχει σταθερή (constant) συμπεριφορά, οπότε χωρίζεται σε κάθετη (perpendicular) και οριζόντια (parallel), ή αν εναλλάσσει συμπεριφορά στο project (shifting). Μια συνεχώς παράλληλη επιφάνεια είναι είτε οροφή είτε πάτωμα, ενώ κάθετη είναι ο τοίχος. Αν η επιφάνεια αλλάζει μεταξύ των δύο σταθερών τότε το κτήριο είναι ή μια άμορφη μάζα (blob) ή κάποιο κατάλυμα-υπόστεγο (shed), στα οποία κάθετα και οριζόντια στοιχεία δημιουργούν μια συνέχεια και αποτελούν μια ολότητα.*

Ο τέταρτος διαχωρισμός περιγράφει τα είδη της ασυνέχειας ***(discontinuity)*** *που εμφανίζονται στις επιφάνειες του κάθε project, αντιπροσωπεύοντας και το βαθμό της παραμόρφωσης που αυτές δέχονται. Η επιφάνεια που είναι συνεχής, χωρίς μεταβολές στη συμπεριφορά της, πέρα από αυτές των ορίων της, είναι η τάξη (taxon) του επίπεδου (planar), αν έχει μικρή τοπική παραμόρφωση χωρίς να επηρεάζονται άλλα σημεία, τότε κατατάσσεται ως κυματιστή (rippled), η έντονη παραμόρφωση και η κάθετη, που φτάνει μέχρι και τις 90°, είναι «τσιμπημένη» (pinched). Εντοπίζονται κτήρια με επιφάνειες διάτρητες σε διάφορα σημεία, σχισμένες (perforated), ώστε να εξυπηρετείται η σύνδεση των καλά ορισμένων κατακερματισμένων χώρων. Το πέμπτο φύλο αυτής της εξέλιξης είναι οι διακλαδισμένες επιφάνειες (bifurcated), οι οποίες ξεκινούν συνεχείς, ενιαίες*



Εικ. 14 - ***Το φυλογενετικό δέντρο των Foreign Office Architects***

και στην πορεία διαχωρίζονται σε δύο ή και περισσότερα τμήματα, διατηρώντας τις αρχικές ιδιότητες τους. Η χρήση της διακλάδωσης επιλέγεται σε μελέτες που οι χώροι χρειάζεται να έχουν μια πιο ελεύθερη σχέση μεταξύ τους.

Ο επόμενος διαχωρισμός αφορά τον προσανατολισμό ***(orientation)*** *των μεταβολών των επιφανειών. Οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζονται ή οργανώνονται σύμφωνα με κάποιον κανόνα (oriented) ή είναι εντελώς αυθαίρετες (non-oriented). Η δεύτερη κατηγορία αναφέρεται κυρίως σε οργανώσεις χώρων όπου διατηρείται σχέση με προϋπάρχοντα σημεία ενδιαφέροντος και ακολουθούνται συγκεκριμένες παράμετροι, επομένως η μορφή τους επηρεάζεται από τις προϋπάρχουσες τοπικές ιδιομορφίες. Στην πρώτη κατηγορία, από την άλλη, αντιστοιχούν διαμορφώσεις χώρων με νέους ανεξάρτητους χειρισμούς, οι οποίοι είτε προξενούν μια παράλληλη διάταξη, γραμμωτή (striated) είτε μια κεντρική – ακτινωτή (radial, polar).*

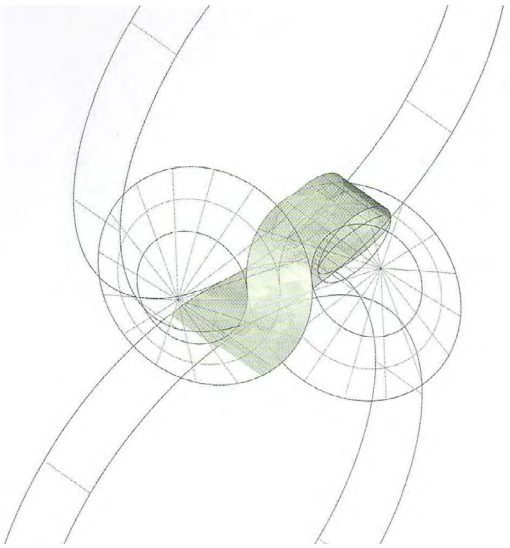
Στην περίπτωση του αυθαίρετου προσανατολισμού των μεταβολών της επιφάνειας, δε γίνεται άλλη κατάτμηση στην εξέλιξη του φύλου, σε αντίθεση με την καθορισμένη διάταξη, όπου δημιουργείται ένας νέος βρόγχος διαχωρίζοντας τις επιφάνειες με βάση τη γεωμετρική συνέχεια τους ***(geometry)****. Υπάρχουν οι λείες επιφάνειες (continuous) και εκείνες στις οποίες οι εφαπτόμενες της επιφάνειας βρίσκονται σε τυχαία σημεία και προκαλούν γεωμετρικές ασυνέχειες (discontinuous).*

Σε όλη τη διαδικασία της φυλογένεσης γίνεται η διαφοροποίηση ανάμεσα σε κάτι συγκεκριμένο και σε κάτι αυθαίρετο, ώστε να προκύψουν τα φύλα του δέντρου. Η τελευταία κατηγορία αφορά τη διαφοροποίηση ***(diversification)*** *των επιφανειών σε αυτές που οι ιδιαιτερότητες τους ακολουθούν ένα μοτίβο (patterned) και σε αυτές με τις αυθαίρετες διαμορφώσεις (contingent). Οι μεν είναι αποτέλεσμα top-down οργάνωσης και διαδικασίας σχεδιασμού ενώ οι δε έχουν προκύψει από bottom-up διαδικασία.*

Η εκπόνηση οποιουδήποτε έργου απαιτεί συνεργασία με άλλους κλάδους, άλλα επιστημονικά αντικείμενα. Σε συνέντευξή τους στο περιοδικό Architectural Design: Emergence δηλώνουν ότι *«οι συνεργασίες είναι ενδιαφέρουσες μόνο όταν φέρουν αποτελέσματα»*[072]. Ενδιαφέρονται για όλων των ειδών τα συστήματα που μπορούν να ενταχθούν σε κάποιο έργο και το θεωρούν απαραίτητο στοιχείο ώστε να μπορεί κάποιος να ελέγξει τις υλικές επιπτώσεις. Η μηχανική του περιβάλλοντος φαίνεται να είναι ένας κλάδος της επιστήμης που τους έχει απασχολήσει σε έργα τους. **Οι FOA έχουν ένα ευρύ φάσμα ενδιαφερόντων που εκτείνεται και σε άλλες επιστήμες, σύμφωνα με αυτά που αναφέραμε σίγουρα σε αυτές εντάσσονται η γεωλογία και η βιολογία.** Επιπρόσθετα, διατυπώνουν συγκεκριμένες ερωτήσεις κατά την έναρξη ενός έργου, και τις χρησιμοποιούν για να κινήσουν τη διαδικασία παραγωγής ιδεών. *«Είναι μια έρευνα χωρίς όρια»*, αλλά με ερωτήσεις που εντάσσονται σε ορισμένο πλαίσιο, και που παραμένει αόριστο το αν θα καταλήξει σε κάποιο έργο.[073]

Β.4. Το διάγραμμα και τα υπολογιστικά μέσα σχεδιασμού

Χρησιμοποιούν το διάγραμμα ως βασικό εργαλείο σχεδιασμού, για να καθορίσουν και να εξερευνήσουν αρχιτεκτονικές μελέτες. **Περιγράφουν το διάγραμμα ως ένα μέσο οργάνωσης που προ-περιγράφει μία κατάσταση.** Δεν είναι απαραίτητο να περιέχει μετρικές ή γεωμετρικές πληροφορίες. Ένα διάγραμμα είναι σε θέση να απορροφήσει και να ενσωματώσει συνεχώς αυξανόμενα επίπεδα πολυπλοκότητας και πληροφοριών, χωρίς κατ' ανάγκη να μεταβάλλει τη φύση του. Ωστόσο, είναι καίριας σημασίας η **ύπαρξη οργάνωσης και ιεραρχίας**: δεν πρέπει να υπάρχει σύγχυση στη διαγραμματική διαδικασία. Από την άλλη όμως, το διάγραμμα, από μόνο του, γνωρίζει με ακρίβεια ανά πάσα στιγμή το επίπεδο της προσδιορισμένης διαδικασίας, **το έργο αναπτύσσει μια σταθερή ικανότητα για ενεργοποίηση νέων εν δυνάμει πραγματικοτήτων, νέων δυνατοτήτων, για να συνεχίσει να αναπτύσσεται δυνητικά επ' άπειρον**. Ως εκ τούτου, η στιγμή της ολοκλήρωσης του διαγράμματος προσδιορίζεται από εξωτερικούς παράγοντες. Στη μέση αυτής της διαδικασίας είναι το σημείο που πρέπει να αναπτυχθούν η στρατηγική και οι στόχοι, όχι στην αρχή ή στο τέλος.[074] Χαρακτηριστικά αναφέρουν:



Εικ. 15 - Διάγραμμα επεξεργασίας της γεωμετρίας της επιφάνειας του Virtual House, Foreign Office Architects, 1997

[072] Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid, "*Types, Style and Phylogenesis*", ό.π., *σελ*. 38

[073] Ό.π., *σελ*. 38-39

[074] *The Diagram,* The Architectural Review, vol. 219, is. 1307, Ιανουάριος 2006, Λονδίνο, σελ. 61

«Το διάγραμμα δεν καθορίζει την τελική μορφή του έργου: πρέπει να υπάρχουν διάφορες μορφές εναλλαγής μεταξύ της μορφής του διαγράμματος και της τελικής μορφής του κτηρίου.»[075]

Κατά τη σχεδιαστική διαδικασία δε δουλεύουν με φυσικά τρισδιάστατα μοντέλα (μακέτες) για να αναπαραστήσουν και να μελετήσουν τις προθέσεις τους, προτιμούν να δουλεύουν με ψηφιακά μοντέλα. (εικ. 15) Τα φυσικά μοντέλα χρησιμοποιούνται για να γίνουν αντιληπτές ορισμένες γεωμετρικές ιδιότητες του έργου και κατασκευάζονται στο τέλος της σχεδιαστικής διαδικασίας –όταν η μορφή έχει λήξει– σαν τμήμα της παρουσίασης. Οι αρχιτέκτονες ισχυρίζονται πως με τα φυσικά μοντέλα δεν υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας μη ορατών παραμέτρων (π.χ. περιβαλλοντικές συνθήκες), σε αντίθεση με τον **ηλεκτρονικό υπολογιστή, που μπορεί να μοντελοποιήσει ορατή και μη ορατή πληροφορία**.[076] Οι κατασκευαστικές διαδικασίες, η μεθοδολογία και οι ιδέες που περιβάλλουν κάθε έργο τους, χαρακτηρίζονται από υψηλή πολυπλοκότητα και γι' αυτό η μεγαλύτερη συμβολή της κοινωνίας της πληροφορίας στη δουλειά τους είναι η δυνατότητα που τους δίνει για τη σχεδίαση, τη σύνθεση και τον πολλαπλασιασμό των σεναρίων που διατυπώνουν[077].

Η μορφή αναπτύσσεται προσθέτοντας και ενσωματώνοντας διαφορετικές πληροφορίες και οποιαδήποτε επεξεργασία ή επέμβαση χρειάζεται, γίνεται μέσω του υπολογιστή. Η δουλειά των FOA δείχνει το ενδιαφέρουν τους για τις μεθόδους σταδιακής γένεσης των έργων και τη σημασία που δίνουν στη σχεδιαστική διαδικασία.

«Οι διαδικασίες είναι μακράν πιο ενδιαφέρουσες από τις ιδέες. Οι ιδέες είναι συνδεδεμένες με ισχύοντες κώδικες, και λειτουργούν είτε αντιπαραθετικά είτε σε συμφωνία με προϋπάρχοντα συστήματα ιδεών. Αντί το έργο να αποτελεί την εφαρμογή μιας ιδέας, ή το στήσιμο μιας εικόνας, αυτό που μας ενδιαφέρει είναι η κατασκευή, οι μηχανολογικές διαδικασίες που επιδρούν στο έργο σε διαφορετικά επίπεδα. ***Η διαδικασία είναι η γένεση της μικρο-ιστορίας του έργου, μια συγκεκριμένη αφήγηση που διαμορφώνει την ολότητά του.****»*[078]

Στόχος σε όλες τις δουλειές τους ήταν να κοιτούν για παραγωγικές δυνατότητες, με γνώμονα να ανακαλύψουν νέες αισθητικές και νέες μορφές. Έτσι, ξεκίνησαν μια διαδικασία κατά την οποία αναζητούσαν συνεχώς αναδυόμενες πιθανότητες (emerging potentials).[079] (εικ. 16)

---

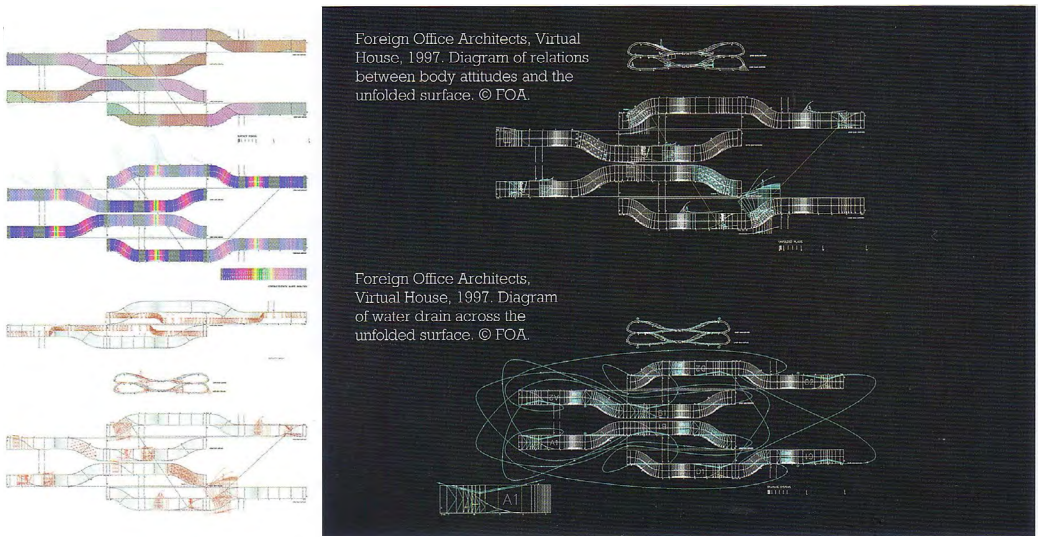
[075] Ό.π., σελ. 61

[076] Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid, *"Types, Style and Phylogenesis"*, ό.π., *σελ*. 38-39

[077] Salazar, Jaime, *Verb architecture boogazine*, Architecture boogazine v. 1, ό.π., σελ. 15

[078] Ό.π., σελ. 15

[079] Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid, *"Types, Style and Phylogenesis"*, ό.π., *σελ*. 38



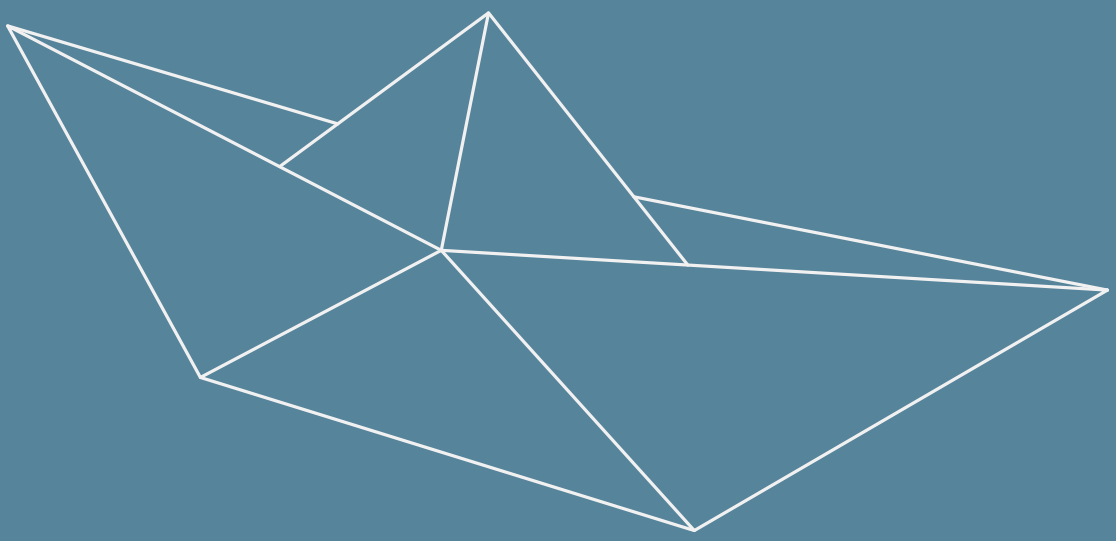
Εικ. 16 - Χωρικά - κατασκευαστικά - κινησιολογικά διαγράμματα του Virtual House, Foreign Office Architects, 1997

Στο βιβλίο **The Yokohama Project**, παίρνουν θέση λέγοντας ότι *«σήμερα αντί να καθορίσεις μια μορφή, μια εικόνα που θες για το project, γράφεις έναν κώδικα, δημιουργείς άξονες για τη συνεχή επανάληψη μιας διαδικασίας, από την οποία θα προκύψει η μορφή και η δομή. Σκοπός του αρχιτέκτονα»*, όπως λένε, *«δεν είναι να αναπαράγει μορφές από προηγούμενα έργα του, ούτε να υλοποιήσει μεγάλα αρχιτεκτονικά μοντέλα που θα χαρακτηριστούν ως τους σημαντικότερους σταθμούς της ιστορίας»*[080]. Χρειάζεται να συνδυάζει τις παραγωγικές διαδικασίες και να τις εντάσσει σε ένα σύστημα συνεχούς ανατροφοδότησης όπου οι νέες πληροφορίες που προστίθενται ολοκληρώνουν σιγά σιγά την κατασκευή. **Η διαδοχική ενσωμάτωση νέων δεδομένων στο σύστημα, έχει πιο ασαφή και ποικίλα αποτελέσματα, σε αντίθεση με τις ξεκάθαρες ιδεολογικές τοποθετήσεις, τις αλληγορίες και τις αναπαραγόμενες μορφές**.[081]

[080] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (ed.), *The Yokohama Project*, Actar, Barcelona, Spain, 2002, σελ. 37

[081] Ό.π., σελ. 37

ΚΕΦΑΛΑΙΟ • Γ



Ανάγκη ανασχεδιασμού προβλήτας στην πόλη της Yokohama

Γ.1. Η πόλη

Η Yokohama είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πόλη σε πληθυσμό μετά το Τόκυο, με 3,6 εκατομμύρια πληθυσμό, είναι η πρωτεύουσα του νομού Kanagawa και ο πολυπληθέστερος δήμος της Ιαπωνίας. (εικ. 17) Βρίσκεται στον κόλπο του Τόκυο, στα ανατολικά της Ιαπωνίας, στην περιοχή Kanto του νησιού Χονσού, και αποτελεί σημαντικό εμπορικό κέντρο για την ευρύτερη περιοχή.[082]

Από το 1868 ξεκινάει η πόλη να μετατρέπεται σε εμπορικό λιμάνι με κύριες διασυνδέσεις με εμπόρους και βιομηχανίες από τη Μεγάλη Βρετανία. Η ανάπτυξη αυτή του εμπορίου οδήγησε την ιαπωνική κυβέρνηση το 1889 να πάρει απόφαση την αναβάθμιση της προβλήτας με μελέτη για νέα κατασκευαστικά έργα. Το 1923 ένας μεγάλος σεισμός δημιούργησε πολλές καταστροφές στην περιοχή πολλές απώλειες στον πληθυσμό, οπότε τα έργα ολοκληρώθηκαν το 1989, ενώ σε όλο αυτό το διάστημα υπήρχε μέριμνα για διαμόρφωση δημόσιων ανοιχτών και κλειστών χώρων, στις κενές εκτάσεις που είχαν διαμορφωθεί από τις καταστροφές (Yamashita Park, Minato Mirai 21, κ.α.).

Σημαντικές καταστροφές υπέστη η πόλη της Yokohama και κατά τη συμμετοχή της στον Β' Παγκόσμιο πόλεμο το 1945, όπου οι Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής την βομβάρδισαν και κατά τη Μεγάλη Έφοδο στις 29 Μάη το 42% της πόλης καταστράφη-

Εικ. 17 - Η Yokohama στο χάρτη της Ιαπωνίας

[082] Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Yokohama ημ. επίσκεψης 26/6/2015

κε. Οι αμερικανικές δυνάμεις εγκαταστάθηκαν και διαμόρφωσαν στο λιμάνι στρατιωτική βάση, την οποία διατήρησαν ακόμα και μετά την αποχώρηση τους.[083]

Γ.2. Η Yokohama ως «κεντρική πύλη» της Ιαπωνίας

Για σχεδόν 250 χρόνια (17ος – 19ος αι.), η Ιαπωνία είχε υιοθετήσει πολιτική περιορισμού των διπλωματικών σχέσεων και του διεθνούς εμπορίου, η οποία καταργήθηκε το 1858, όταν υπογράφηκε η Συνθήκη Φιλίας και Εμπορίου μεταξύ αυτής και των Ηνωμένων Πολιτειών. Μέχρι τότε η πόλη ήταν ένα μικρό χωριό που ασχολούταν με την αλιεία, ενώ μετά τη συνθήκη καθορίστηκε ως το κεντρικό λιμάνι της περιοχής.[084]

Το λιμάνι της Yokohama σήμερα έχει 10 προβλήτες[085] και είναι το 31ο μεγαλύτερο λιμάνι του κόσμου από την άποψη του συνολικού φορτίου που διαχειρίζεται.[086]

Γ.3. Η κατασκευή της προβλήτας Osanbashi[087]

Εικ. 18 - Οι μεγάλες όμορες προβλήτες της Osanbashi Pier στο λιμάνι της Yokohama

Στα τέλη του 19ου αιώνα κατασκευάστηκαν δύο αποβάθρες, οι οποίες όμως δεν ανταποκρίνονταν στις απαιτήσεις των μεγάλων πλοίων. Ως εκ τούτου, το 1894, αποφασίστηκε η διαμόρφωση νέας μεγαλύτερης προβλήτας, της προβλήτας Osanbashi[088], όπου βρίσκεται το υπό μελέτη κτήριο. (εικ. 18)

Στα βορειοδυτικά της προβλήτας, βρίσκεται η προβλήτα Shinko στην οποία ξεχωρίζουν τα συγκροτήματα Yokohama Red Brick Warehouse (εικ. 19) και Yokohama World Porters, που στεγάζουν μεγάλα εμπορικά κέντρα. Είναι επίσης διαμορφωμένα δύο μεγάλα πάρκα, το Aka-Reng Park και το Zou-no-hana

[083] Ιστοσελίδα https://kbenglishsla.wikispaces.com/Yokohoma,+Japan ημ. επίσκεψης 26/6/2015
[084] Ιστοσελίδα http://www.osanbashi.com/en/outline/ ημ. επίσκεψης 26/6/2015
[085] Ιστοσελίδα https://kbenglishsla.wikispaces.com/Yokohoma,+Japan ημ. επίσκεψης 26/6/2015
[086] Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Yokohama ημ. επίσκεψης 26/6/2015
[087] Η λέξη «Osanbashi» σημαίνει «μεγάλη προβλήτα» στα ιαπωνικά.
[088] Ιστοσελίδα http://www.osanbashi.com/en/outline/ ημ. επίσκεψης 26/6/2015

Εικ. 19 - Το Yokohama Red Brick Warehouse στη Shinko Pier εντός του Aka-Reng Park

Εικ. 20 - Το Yamashita Park στο παραλιακό μέτωπο της Yokohama

Εικ. 21 - Οι ουρανοξύστες της περιοχής Minato Mirai 21 όπως φαίνονται από την οροφή του Yokohama Port Terminal

Εικ. 22 - Το παράκτιο μέτωπο της Yokohama όπως φαίνεται από την οροφή του Yokohama Port Terminal

Park (εικ. 23). Νοτιοανατολικά βρίσκεται η προβλήτα Yamashita, συνέχεια του πάρκου Yamashita, που εκτείνεται στο παράκτιο μέτωπο και ξεκινάει από το νότιο μέρος της προβλήτας Osanbashi. Η τελευταία αποτελεί κατάληξη της πορείας με αφετηρία το Yokohama Park (εικ. 20) και το Yokohama Stadium, τα οποία βρίσκονται στο κέντρο της πόλης. Από την προβλήτα Osanbashi διακρίνεται στο βάθος η περιοχή Minato, σημείο που συγκεντρώνονται οι ουρανοξύστες, τα σημαντικότερα κτήρια της πόλης και τα μεγάλα εμπορικά κέντρα. (εικ. 21) (εικ. 22)

Γ.4. Ανάπλαση της προβλήτας και λειτουργικές απαιτήσεις

Η Yokohama αποτελεί το κεντρικό λιμάνι της Ιαπωνίας, λειτουργεί ως πύλη εισόδου – εξόδου για εμπορικές και επιβατικές διεθνείς δραστηριότητες. Το 1989, περίπου 100 χρόνια από την αρχική κατασκευή της προβλήτας Osanbashi, ξεκίνησε ένα σχέδιο ανασυγκρότησης της που σκοπό

Εικ. 23 - Οι επιφάνειες πρασίνου και το δίκτυο στο παραλιακό μέτωπο

είχε την υποστήριξη των συνεχώς μεταβαλλόμενων λειτουργικών αναγκών.[089] Το 1996 διοργανώθηκε από την δημόσια αρχή της Yokohama διεθνής διαγωνισμός για την ανάπλαση, κυρίως για τουριστικούς λόγους, ώστε να αναβαθμιστεί η εικόνα της πόλης, αποσκοπώντας σε έναν εντυπωσιακό σχεδιασμό του παραλιακού μετώπου της. Στόχος ήταν να κατατεθούν προτάσεις που θα καθιέρωναν την προβλήτα ως σύμβολο του λιμανιού, που θα προκαλούσε στον επισκέπτη δέος και ενθουσιασμό για τη χώρα την οποία επισκέπτεται.[090] (εικ. 24)

Συνολικά κατατέθηκαν 660 προτάσεις προερχόμενες από 41 χώρες (336 από την Ιαπωνία και 324 από το εξωτερικό), καθιστώντας τον τον μεγαλύτερο διεθνή διαγωνισμό που έγινε ποτέ στην Ιαπωνία. Το πρώτο βραβείο κέρδισαν οι αρχιτέκτονες Alejandro Zaera-Polo και Farshid Moussavi (Foreign Office Architects, FOA) και το έτος 2002 ολοκληρώθηκε η κατασκευή του Διεθνούς Τερματικού Σταθμού (Yokohama Port Terminal).[091]

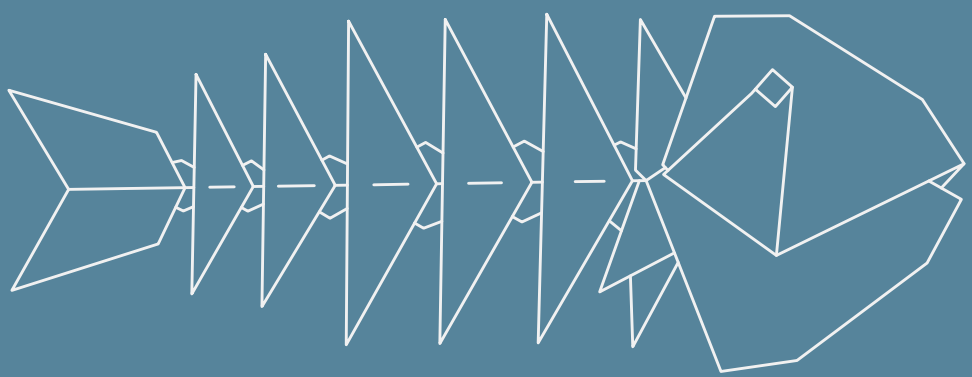
[089] Ιστοσελίδα http://www.osanbashi.com/en/outline/ ημ. επίσκεψης 26/6/2015

[090] Ιστοσελίδα http://think-space.org/en/competitions/past_forward_competitions/yokohama ημ. επίσκεψης 20/1/2016

[091] Ιστοσελίδα http://www.osanbashi.com/en/outline/ ημ. επίσκεψης 26/6/2015

Εικ. 24 - Όψη του λιμανιού όπως διαμορφώθηκε μετά την τελική ανάπλαση της προβλήτας

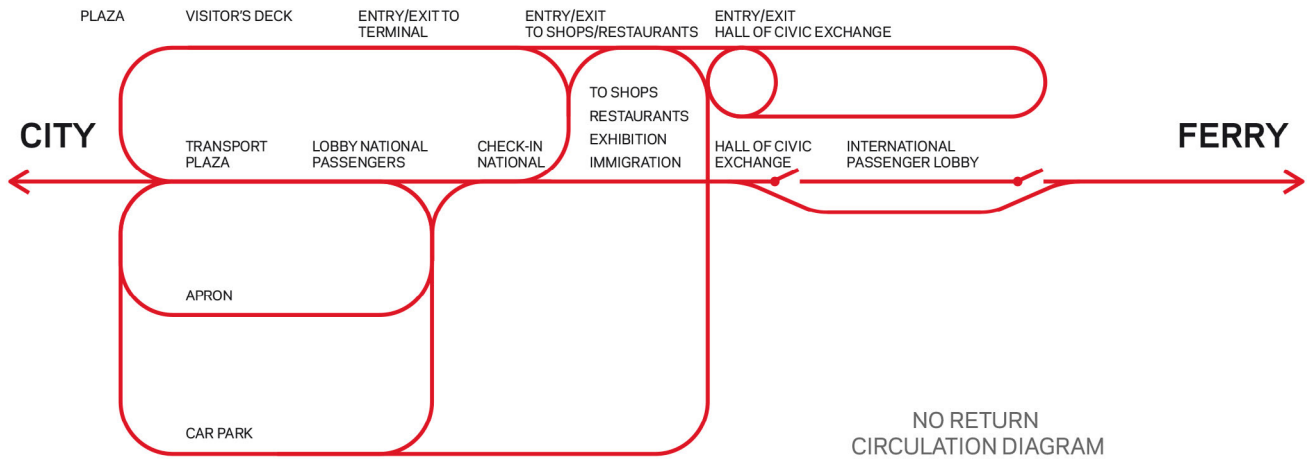
ΚΕΦΑΛΑΙΟ • Δ



Αρχιτεκτονική παρουσίαση του Yokohama International Port Terminal

Δ.1. Βασικό συνθετικό πρόβλημα

Οι τερματικοί σταθμοί λειτουργούν ως κτήρια – πύλες και αποτελούν όρια μετάβασης από μια κατάσταση σε μία άλλη. Οι FOA τους χαρακτηρίζουν σαν συσκευές εισόδου – εξόδου, αφού εξυπηρετούν τη συνεχή εναλλαγή πληθυσμού, υποδέχονται μια μερίδα κόσμου και μία άλλη την μεταβιβάζουν στον επιθυμητό προορισμό της. Πιο συγκεκριμένα, στις προβλήτες ο προσανατολισμός είναι καθορισμένος και η κίνηση χαρακτηρίζεται από **γραμμικότητα**, καθώς ο χρήστης εισέρχεται από την κεντρική είσοδο, φτάνει στο τέλος της πορείας και είτε αναχωρεί σαν επιβάτης σε κάποιο πλοίο είτε επιστρέφει στην αρχική του θέση ακολουθώντας την ίδια πορεία. Οι αρχιτέκτονες ήθελαν να ερευνήσουν την δυνατότητα κατασκευής μιας υποδομής που **να συμπεριφέρεται λιγότερο σαν πύλη – όριο, και περισσότερο σαν ένα πεδίο κινήσεων χωρίς στατικούς και δομικούς περιορισμούς.** Επιπρόσθετα, επέλεξαν το κτήριο να μην εμφανίζεται στη γραμμή του ορίζοντα και να αφομοιώνεται από το τοπίο. Απόφαση που ερχόταν αντίθετη με την κύρια απαίτηση του διαγωνισμού, να αποτελέσει ο τερματικός σταθμός σήμα κατατεθέν για το λιμάνι.[092]



Εικ. 25 - Το διάγραμμα κίνησης του Yokohama Port Terminal (no-return diagram)

[092] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, Actar, Barcelona, Spain, 2002, σελ. 11

Δ.2. Συνολική συνθετική αντιμετώπιση του Λιμενικού Σταθμού

Ο σχεδιασμός των FOA βασίστηκε σε τέσσερις βασικές αρχές που καθόρισαν την τελική μορφή του έργου: **το σχηματισμό της μορφής βασιζόμενο στο διάγραμμα κυκλοφορίας, την ένταξη του κτηρίου στο περιβάλλον του, την επιλογή του δομικού συστήματος και την επιλογή των υλικών.**

Αρχικά, στόχευαν στην ανάπτυξη του κτιριολογικού προγράμματος με βάση το διάγραμμα της κυκλοφορίας. (εικ. 25) Ενδιαφέρθηκαν ιδιαίτερα για αυτή τη λογική με σκοπό να εξελίξουν ιδέες που αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του '70, σε αντίστοιχα κτήρια, όπου διαμορφωνόταν το δίκτυο κυκλοφορίας και έπειτα αναπτυσσόταν η οργάνωση της μορφής και των χώρων γύρω από αυτό. **Ήθελαν να το προχωρήσουν ένα βήμα παραπέρα επιχειρώντας η κυκλοφορία να γίνει μορφή**.[093, 094]

Ξεκίνησαν μελετώντας τις μεταβλητές που αφορούσαν το σύστημα κυκλοφορίας, όπως επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς παράγοντες, συγκεντρώσεις πληθυσμού, κυκλοφορία οχημάτων, είδη πληθυσμιακών ομάδων κατοίκησης του χώρου (επισκέπτες, επιβάτες, συνοδοί, εργαζόμενοι, περιπατητές, αγοραστές) και ταχύτητες κίνησης κάθε ομάδας (σταθερός ρυθμός, στάση, βιάση).[095] Το δίκτυο που δημιούργησαν αποσκοπούσε, επίσης, στην επίλυση των παρακάτω ζητημάτων: **σύνδεση των λειτουργιών του συγκροτήματος μεταξύ τους, σύνδεση του κλειστού με τον ανοιχτό χώρο, ένταξη της προβλήτας στον αστικό ιστό της πόλης.** Το σύστημα της κυκλοφορίας αποτελούταν από συμπλεκόμενους βρόγχους που επέτρεπαν πολλαπλούς επιστρεφόμενους άξονες κίνησης (return paths) και των οποίων η σύνδεση χαρακτηρίστηκε ως «διακλάδωση» (bifurcation).[096] Η διανομή του προγράμματος ακολούθησε τη λογική της συνεχούς ροής και κίνησης, αρθρώθηκε κατά μήκος της διαμορφωμένης κυκλοφορίας και δεν αναπτύχθηκε γραμμικά σε διαδοχικούς χώρους με αυστηρά όρια.[097] Το **διάγραμμα κίνησης** το ονόμασαν «διάγραμμα χωρίς επιστροφή» **(no-return diagram)** και αποτέλεσε το βασικό κορμό για τη μορφολογική ανάπτυξη του έργου και τη διάρθρωση των χώρων. **Στόχος ήταν ο επισκέπτης να ακολουθεί διαφορετικά βήματα για να επιστρέψει στην αρχική του θέση, περνώντας από διαφορετικούς χώρους και βιώνοντας διαφορετικές εμπειρίες. Με λίγα λόγια, να μην αντιλαμβάνεται ότι κινείται σε μια προβλήτα**.[098, 099] (εικ. 26)

---

[093] Ό.π., σελ. 11

[094] Ιδέα που ξεκίνησαν να επεξεργάζονται το 1994 στα πλαίσια του διαγωνισμού για το σχεδιασμό του National Glass Center στο Sunderland.

[095] Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 250

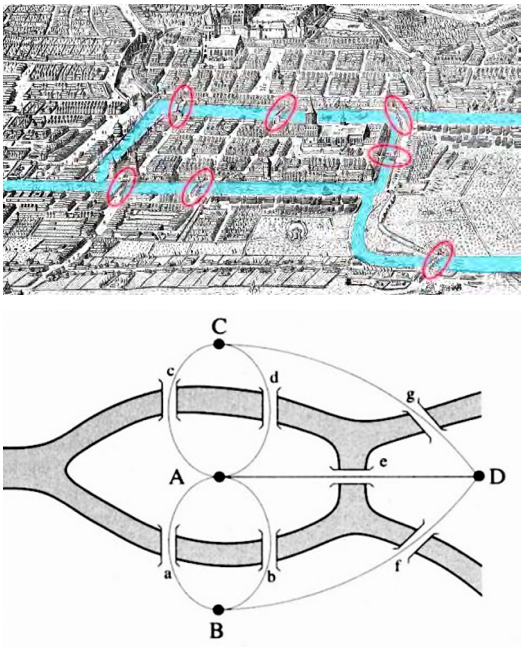
[096] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 11

[097] Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 250

[098] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 11

[099] Η σκέψη των FOA θυμίζει τη θεωρία του Euler, η οποία αποτέλεσε τη βάση για την ανάπτυξη της τοπολογίας. Το ερώτημα που έθεσε ο Euler το 1736 αφορούσε τις επτά γέφυρες του Königsberg. Διαμέσου της πόλης αυτής διέρρεε ο ποταμός Pregel ο οποίος περιείχε δύο μεγάλες νησίδες, που συνδέονταν με την υπόλοιπη πόλη μέσω επτά γεφυρών. Ο Euler διερωτήθηκε εάν είναι δυνατό, ξεκινώντας από ένα συγκεκριμένο σημείο, να περάσει κάποιος από όλες τις γέφυρες

Οι αρχιτέκτονες επέλεξαν το κτηριακό συγκρότημα να μην εμφανίζεται στη γραμμή του ορίζοντα, ώστε να μη γίνει ένα κτήριο – πύλη που θα «σημάδευε» το παράκτιο μέτωπο του λιμανιού. Η οργάνωση της δομής αποσκοπούσε στη σύζευξη της τοπογραφίας του περιβάλλοντος με το κέλυφος του κτηρίου. Σκόπευαν να διαμορφώσουν ένα **κτήριο – τοπίο, που θα λειτουργούσε ως επέκταση της πόλης και συνέχεια του όμορου πάρκου**, ένα δημόσιο χώρο εκτόνωσης των κατοίκων και των επισκεπτών. Το κτήριο θα ήταν επίπεδο, θα σχεδιαζόταν σαν έδαφος και η μορφή του θα προέκυπτε από μια συνεχόμενη αναδιπλούμενη επιφάνεια.[100]



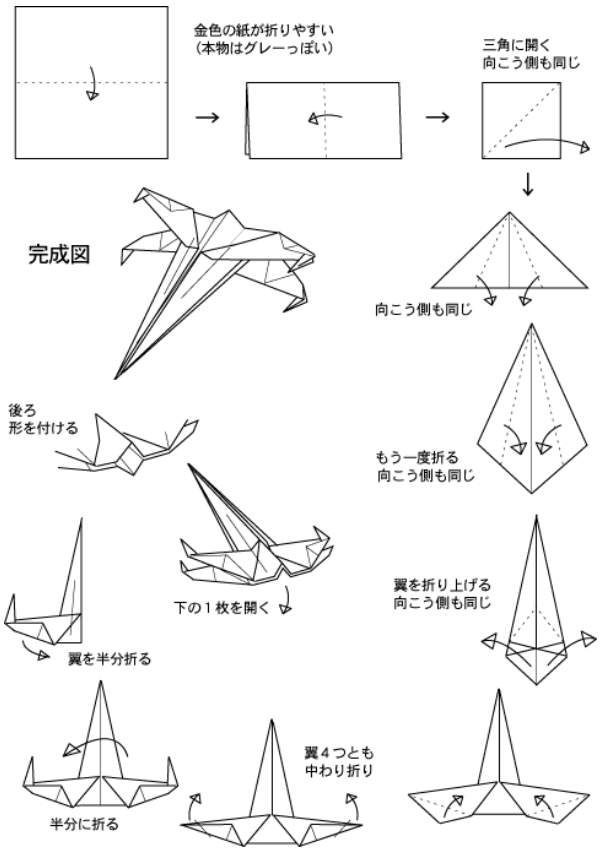
Εικ. 26 - Το πρόβλημα με τις επτά γέφυρες του Euler και η ανάπτυξη της θεωρίας Graph (υποσ. 99)

Η επόμενη απόφαση που επηρέασε τη σύνθεση και την τελική μορφή του κτηρίου είχε να κάνει με τον φέροντα οργανισμό της δομής. Η επιλογή να στηριχτεί η κατασκευή με κολώνες απορρίφθηκε γιατί δε συμβάδιζε με τον αρχικό στόχο δημιουργίας και οργάνωσης του χώρου μέσω του διαγράμματος κίνησης. Δεν ήθελαν με αυτήν την επιλογή να δώσουν την εντύπωση ότι επέστρεφαν στις ιδέες της δεκαετίας του '70, ότι δηλαδή η μορφή και η δομή του κτηρίου είχαν προαποφασιστεί του διαγράμματος. Ως εκ τούτου, αποφασίστηκε **η αναδιπλούμενη επιφάνεια να αποτελέσει και τον φέροντα οργανισμό** και η τελική λύση δόθηκε μέσα από την ιαπωνική παράδοση: τη λογική του Origami[101] (εικ. 27) και του Folding. Η κατασκευή θα γινόταν στη λογική της επεξεργασίας ενός χαρτιού, που δέχεται αναδιπλώσεις και διατμήσεις σχηματίζοντας χώρο. Οι καμπυλώσεις του μπορούν να μεταφέρουν μεγάλα φορτία και έτσι στα τμήματα όπου το φορτίο είναι μεγαλύτερο, η αναδίπλωση γίνεται σε μεγαλύτερη κλίμακα. Αυτός ο χειρισμός που επιλέχθηκε είναι σημαντικός για την τελική έκβαση του project διότι **καταφέρνει και συνδέει τη μορφή με το διάγραμμα κίνησης και τα αντιμετωπίζει ως ένα σύνολο, επιτυγχάνοντας αποτελεσματικά η**

μία μόνο φορά και να επιστρέψει στο αρχικό του σημείο. Προφανώς αυτό δεν ήταν δυνατό, το σημαντικό όμως της αναζήτησης αυτής ήταν ότι η αφαιρετική διαδικασία που ακολουθήθηκε για την επίλυση του προβλήματος και η αναγωγή του σε ένα διαγραμματικό σχεδόν σύστημα σημείων και συνδέσεων, οδήγησε στη δημιουργία του graph.
Bollobás, Béla, *Graph Theory: An Introductory Course*, Springer-Verlag, Νέα Υόρκη, 1979, σελ. 14

[100] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 11

[101] Origami (από ori που σημαίνει «αναδίπλωση», και kami που σημαίνει «χαρτί») είναι η τέχνη της αναδίπλωσης χαρτιού, η οποία συνδέεται συχνά με την ιαπωνική κουλτούρα. Στις μέρες μας, η λέξη «origami» χρησιμοποιείται πιο γενικά αναφερόμενη σε όλες τις τεχνικές της αναδίπλωσης, ανεξάρτητα από το διαφορετικό τόπο προέλευσης της καθεμίας. Στόχος είναι να μετατραπεί μια επίπεδη επιφάνεια χαρτιού σε μία δομή, μέσω της αναδίπλωσης και της τεχνικής της γλυπτικής. Οι σύγχρονοι επαγγελματίες origami δεν επικροτούν τη χρήση ψαλιδιού, κόλλας, ή σημαδιών στο χαρτί. Η ιαπωνική λέξη kirigami αναφέρεται συχνά για σχέδια όπου χρησιμοποιούνται οι σχισμές, αν και αυτός ο χειρισμός είναι πιο χαρακτηριστικός στην κινέζικη κουλτούρα.
Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Origami ημ. επίσκεψης 30/5/2015



Εικ. 27 - ***Origami map***
Συνδυάζοντας με ποικίλους τρόπους τις βασικές αναδιπλώσεις προκύπτουν κάθε φορά διαφορετικά και περίπλοκα σχέδια. Το πιο γνωστό μοντέλο origami είναι ο γερανός. Σε γενικές γραμμές, αυτά τα σχέδια ξεκινούν με ένα τετράγωνο φύλλο χαρτιού του οποίου οι πλευρές μπορεί να είναι διαφόρων χρωμάτων, εικόνων ή μοτίβων.

κίνηση να επηρεάζει την χωρική διαμόρφωση.[102] Ένα κτήριο χωρίς σκάλες και κολώνες που υπηρετεί τη ροϊκότητα και τη συνέχεια στην κίνηση, κρατώντας τις χρήσεις ταυτόχρονα λειτουργικά συνδεδεμένες και χωροταξικά διακριτά διαχωρισμένες.[103]

Τέλος, σημαντική συνθετική απόφαση ήταν η **επιλογή και κατηγοριοποίηση των υλικών,** η οποία έγινε με βάση τις λειτουργίες που θα υποστήριζε το καθένα, αν θα αποτελούσε κομμάτι του φέροντα οργανισμού ή όχι και αν θα ήταν σε κάθετο ή οριζόντιο στοιχείο. Ως εκ τούτου, σχετίζουν το χάλυβα με τις δομικές και στατικές λειτουργίες, το ξύλο με τις επιφάνειες που χρησιμοποιούνται από τον χρήστη, το γυαλί ορίζει τα κάθετα όρια του κελύφους, ενώ τα κιγκλιδώματα, οι περιφράξεις, η σήμανση και οι ανελκυστήρες αναφέρονται στην κίνηση του χρήστη. Στις οριζόντιες επιφάνειες αντιστοιχούν ο χάλυβας και το ξύλο, ενώ στις κάθετες τα κιγκλιδώματα και το γυαλί.[104]

[102] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 13-15, 83

[103] Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 251

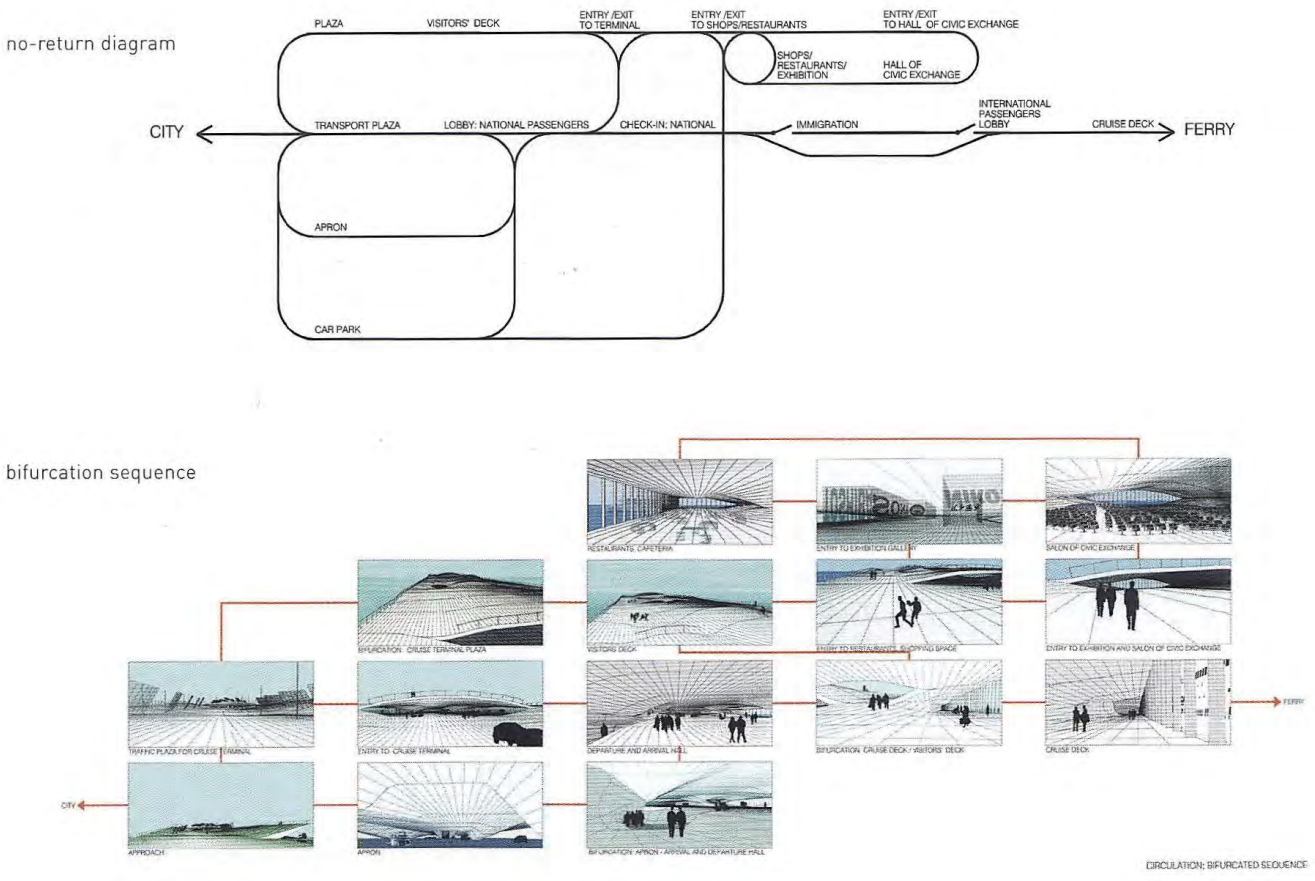
[104] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 4-5, 40-41

Δ.3. Γενική δομή του έργου και περιγραφή αρχιτεκτονικών σχεδίων

Δ.3.1. Σχεδιασμός της επιφάνειας

Η μορφή του έργου ολοκληρώθηκε το 1999[105] και βασίστηκε στη γεωμετρία που προέκυψε από τη μεταφορά του διαγράμματος κίνησης στις τρεις διαστάσεις και στο δομικό σύστημα. Αυτή ήταν η πρώτη κίνηση των αρχιτεκτόνων και κάνοντας τις απαραίτητες επιδιορθώσεις στις αποστάσεις, στα ύψη, κοκ, προσαρμόστηκε το τρισδιάστατο διάγραμμα αναπαράστασης της κυκλοφορίας στην κλίμακα 1:1.

Η απόφαση τους το κτήριο να είναι μια αναδιπλούμενη επιφάνεια, δημιούργησε γεωμετρικό πρόβλημα κατά την αντιστοιχία αυτής της επιφάνειας με το κτιριολογικό πρόγραμμα, όπως το είχαν διαμορφώσει. **Επέλεξαν το διάγραμμα να γίνει μορφή και μετέφρασαν κάθε τμήμα του no-**



Εικ. 28 - Το διάγραμμα κίνησης και η αντιστοίχιση των σημείων διακλάδωσης με τους συγκεκριμένους χώρους

[105] Ό.π., σελ. 105

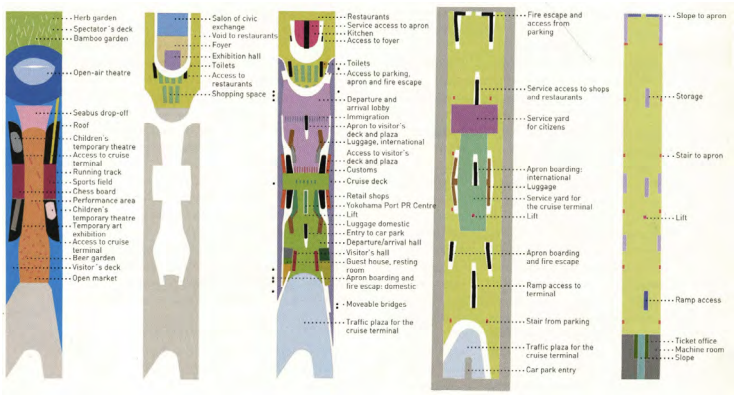
return diagram σε ευθύγραμμη επιφάνεια και τους βρόγχους σε σημεία διακλάδωσης. (εικ. 28) Η σύνδεση των επιφανειών με τις κινήσεις και η ανάγκη για μετάβαση στην ανθρώπινη κλίμακα για τη διαμόρφωση της χωρικής δομής οδήγησαν στην εισαγωγή του μετρικού συστήματος και στο σχεδιασμό με τετραγωνικά μέτρα.[106]

Ενσωμάτωσαν τις ράμπες κίνησης στους διαμήκεις δομικούς άξονες, παράλληλα στις πλευρές της προβλήτας, αξιοποιώντας το βάθος για την κλήση τους. Το ορθογώνιο σχήμα του κτηρίου προέκυψε από την ανάγκη διαμόρφωσης ελεύθερου χώρου 15 μέτρων στις δύο διαμήκεις πλευρές της προβλήτας για την επιβίβαση – αποβίβαση των επισκεπτών.[107] Οι διαστάσεις του ορθογώνιου σχήματος της προβλήτας είναι 430μ. μήκος, 70μ. πλάτος και το μέγιστο ύψος που φτάνει το κτήριο είναι τα 15 μέτρα. Η συνολική επιφάνεια του συγκροτήματος είναι περίπου 44τ.χλμ..[108]

Δ.3.2. Λειτουργική διάρθρωση

Η κατασκευή του σταθμού ολοκληρώθηκε το 2002. Αποτελείται από τρία επίπεδα, 1 υπόγειο και 2 υπέργεια, και το τελευταίο επίπεδο της οροφής. Η οροφή της δομής σχεδιάστηκε σαν ένα δημόσιο πάρκο για τους κατοίκους της πόλης αλλά και για τους επισκέπτες. Αποτελεί συνέχεια της πόλης και του δικτύου ανοιχτών χώρων του κέντρου και του παραλιακού μετώπου της με χώρους ανάπαυσης και εκτόνωσης των κατοίκων, χώρους περιπάτου και με μεγάλο υπαίθριο χώρο εκδηλώσεων. Επίσης, διαθέτει τέσσερις (4) γέφυρες επιβίβασης – αποβίβασης.[109]

Από τη μελέτη που είχε γίνει σχετικά με τις διαφορετικές κινήσεις της κάθε ομάδας ατόμων, προέκυψαν οι χώροι στάσης στα σημεία που η κίνηση του επισκέπτη προβλεπόταν στάσιμη. Τα μικρότερα τετραγωνικά του προγράμματος: μαγαζιά, καφετέριες, εκδοτήρια εισιτηρίων και κέντρα ελέγχου, αντιμετωπίστηκαν ενιαία με την αναδιπλούμενη επιφάνεια. Διαμόρφωσαν το κτιριολογικό έτσι ώστε να εξασφαλίσουν τη λειτουργία του συγκροτήματος όλες τις εποχές του χρόνου και όλες τις ώρες της ημέρας. Η αντιμετώπιση του κτηρίου σαν τοπίο ενταγμένο στο περιβάλλον εξυπηρετούσε και τον ενιαίο σχεδιασμό του κύριου επιπέδου κυκλοφορίας.[110] (εικ. 29)



Εικ. 29 - Αρχικό διάγραμμα οργάνωσης χώρων σε επίπεδα

Αναλυτικότερα, στο **υπόγειο** βρίσκονται οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκα-

[106] Ό.π., σελ. 13-19

[107] Ό.π., σελ. 13-19

[108] Ιστοσελίδα http://www.city.yokohama.lg.jp/kowan/english/cruise-en/ ημ. επίσκεψης 13/6/2018

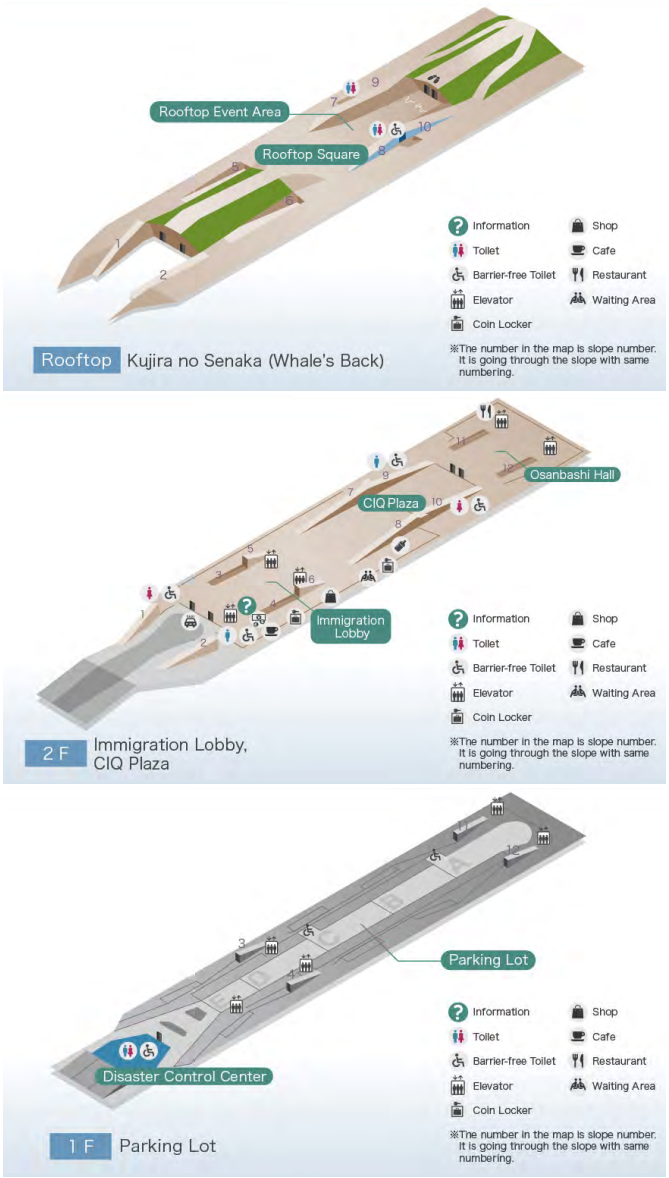
[109] Ιστοσελίδα http://www.osanbashi.com/en/outline/ features.html ημ. επίσκεψης 26/6/2015

[110] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 13-19

ταστάσεις και οι αποθήκες του συγκροτήματος, στο **ισόγειο** είναι διαμορφωμένος ο χώρος στάθμευσης και στο **επόμενο επίπεδο** είναι ο χώρος εξυπηρέτησης των επιβατών των πλοίων. Σε αυτόν τον όροφο βρίσκεται ο χώρος έκδοσης εισιτηρίων, ο χώρος των πληροφοριών, η καφετέρια και ο χώρος αναμονής καθώς και όλες οι λειτουργίες επιβίβασης-αποβίβασης των επισκεπτών και εκτελωνισμού. Στο τέλος της προβλήτας στο ίδιο επίπεδο είναι μια μεγάλη αίθουσα εκδηλώσεων και το εστιατόριο.[111] (εικ. 30)

Για τις χρήσεις στην **οροφή** του συγκροτήματος οι αρχιτέκτονες μελέτησαν το ετήσιο πρόγραμμα εκδηλώσεων της πόλης και προσπάθησαν να διαμορφώσουν ένα χώρο που θα εξυπηρετούσε όλες τις ανάγκες. Λήφθηκαν υπόψη οι οπτικές φυγές, η προστασία από τον άνεμο και η εγγύτητα στη θάλασσα και στην πόλη. Από αυτά προέκυψαν κανόνες που προσδιόριζαν την τοποθέτηση των επίπλων της οροφής – παγκάκια, στέγαστρα, περίφραξη – των οποίων η πυκνότητα, ο προσανατολισμός και η ποσότητα εξαρτιόταν από τις εκάστοτε δραστηριότητες που θα φιλοξενούσε ο χώρος.[112]

Επομένως, ο Τερματικός Σταθμός έχει την απαραίτητη υποδομή για να φιλοξενήσει στην οροφή[113] του, και στην εσωτερική μεγάλη αίθουσα εκδηλώσεων που διαθέτει, φεστιβάλ, συναυλίες, υπαίθριες προβολές ταινιών και θεατρικές παραστάσεις, καθώς και προβολές σε εσωτερικό χώρο, συνέδρια, πολιτιστικές εκδηλώσεις και εκθέσεις, αθλητικές δραστηριότητες.[114]



Εικ. 30 - Τα επίπεδα και οι χρήσεις που φιλοξενούν

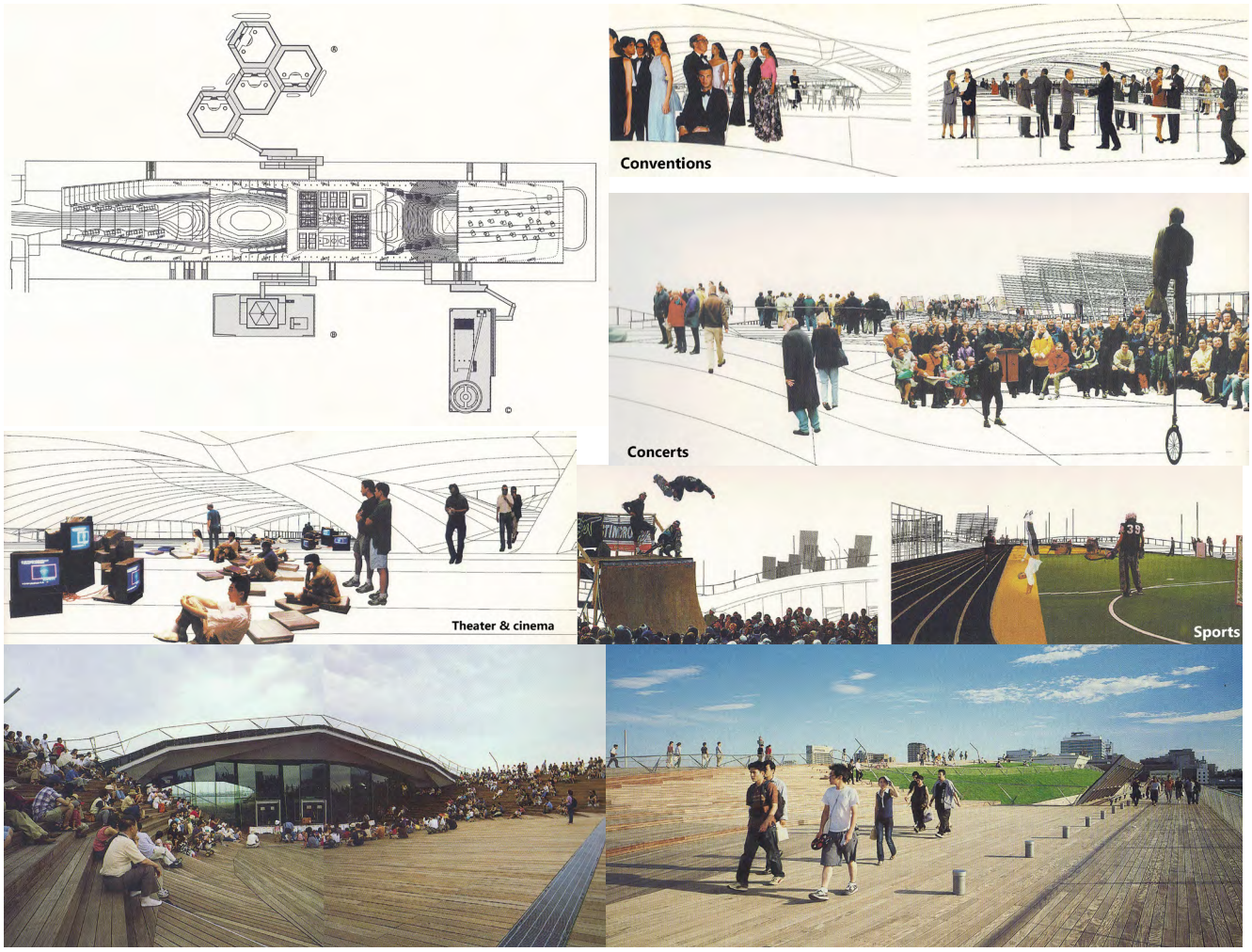
[111] Ιστοσελίδα http://www.city.yokohama.lg.jp/kowan/english/cruise-en/ ημ. επίσκεψης 13/6/2018

[112] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 19

[113] Την οροφή του Τερματικού Σταθμού την έχουν ονομάσει λόγω της μορφολογίας της «Kujira no Senaka» (Whale's Back) που σημαίνει «Η πλάτη της φάλαινας».

[114] Ό.π., 256-263

Επίσης, το πλαίσιο των ποικίλων δραστηριοτήτων που μπορεί να φιλοξενήσει το κτήριο, εντάσσεται και η σύνδεση της οροφής με τη θάλασσα (maritime interface and roof plaza)[115]. Αξιοποιώντας τις υποδοχές που υπάρχουν πάνω στο κτήριο για τη σύνδεση με τα καταστρώματα των πλοίων αλλά και υποδοχές που υπάρχουν στο τελευταίο επίπεδο, μπορούν να εγκατασταθούν προσωρινά πλωτές πλατφόρμες που να φιλοξενούν διάφορα δρώμενα. (εικ. 31)



Εικ. 31 - Κολλάζ και φωτογραφίες από τις δραστηριότητες που μπορούν να λάβουν χώρα στην οροφή

Δ.3.3. Διανομή κινήσεων

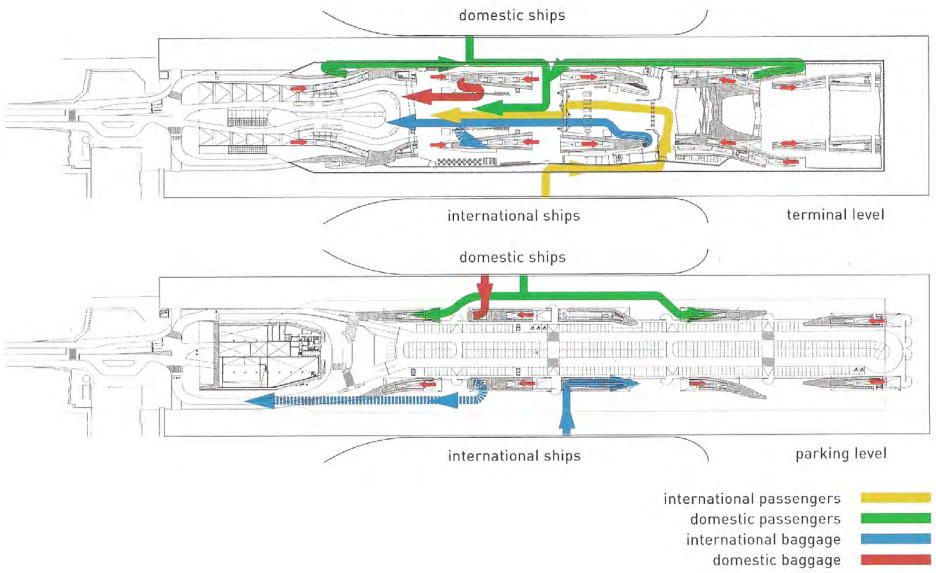
Η κίνηση στο χώρο της προβλήτας, εσωτερικό και εξωτερικό, δεν είναι προκαθορισμένη. Δεν υπάρχουν σκάλες και οι χώροι και τα επίπεδα επικοινωνούν με ράμπες μικρής κλίσης. Συνολικά το

[115] Ό.π., σελ. 256-263

κτήριο εξυπηρετείται από 5 ανελκυστήρες[116], που συνδέουν το επίπεδο του χώρου στάθμευσης με το επίπεδο του χώρου του τερματικού σταθμού. Οι τρεις[117] βρίσκονται στο χώρο αποβίβασης/επιβίβασης και οι υπόλοιποι δύο στην αίθουσα εκδηλώσεων (Osanbashi Hall). Επιπλέον, τα γυάλινα κελύφη των ανελκυστήρων πάντα διαπερνούν τη δομή του επιπέδου του σταθμού από το κεντρικό σημείο των πτυχωμένων πλακών.[118]

Διαχωρίζεται η κίνηση του περιπατητή-επισκέπτη της προβλήτας με αυτή του επιβάτη. Ο επιβάτης έχει πρόσβαση μετά την επικύρωση του εισιτηρίου του, στις πλευρικές προβλήτες και στα υπερυψωμένα καταστρώματα (στον 1ο όροφο του κτηρίου από όπου γίνεται η επιβίβαση σε κάποια πλοία). Οι ζώνες για την μεταφορά τον αποσκευών (conveyor belts)[119] βρίσκονται στο ισόγειο επίπεδο, μετά την κεντρική αίθουσα, και είναι σε 4 σημεία. Υπάρχουν δύο για την εξυπηρέτηση των εγχώριων διανομών και δύο για τον τελωνιακό έλεγχο των εισαγωγών από άλλες χώρες. Η κίνηση των επιβατών γίνεται αντίστοιχα παράλληλα στις ζώνες. (εικ. 32)

Οι πολίτες και οι επισκέπτες της προβλήτας έχουν πρόσβαση στην οροφή, στο εστιατόριο, στο κατάστημα. Μπορούν να εισέλθουν στην μεγάλη κεντρική αίθουσα (φουαγιέ) του κτηρίου, αλλά στη συνέχεια διασχίζοντας τις δύο ράμπες που βρίσκονται πλευρικά, οδηγούνται στην οροφή. (εικ. 33)



Εικ. 32 - Ο διαχωρισμός των κινήσεων των εγχώριων και διεθνών επιβατών

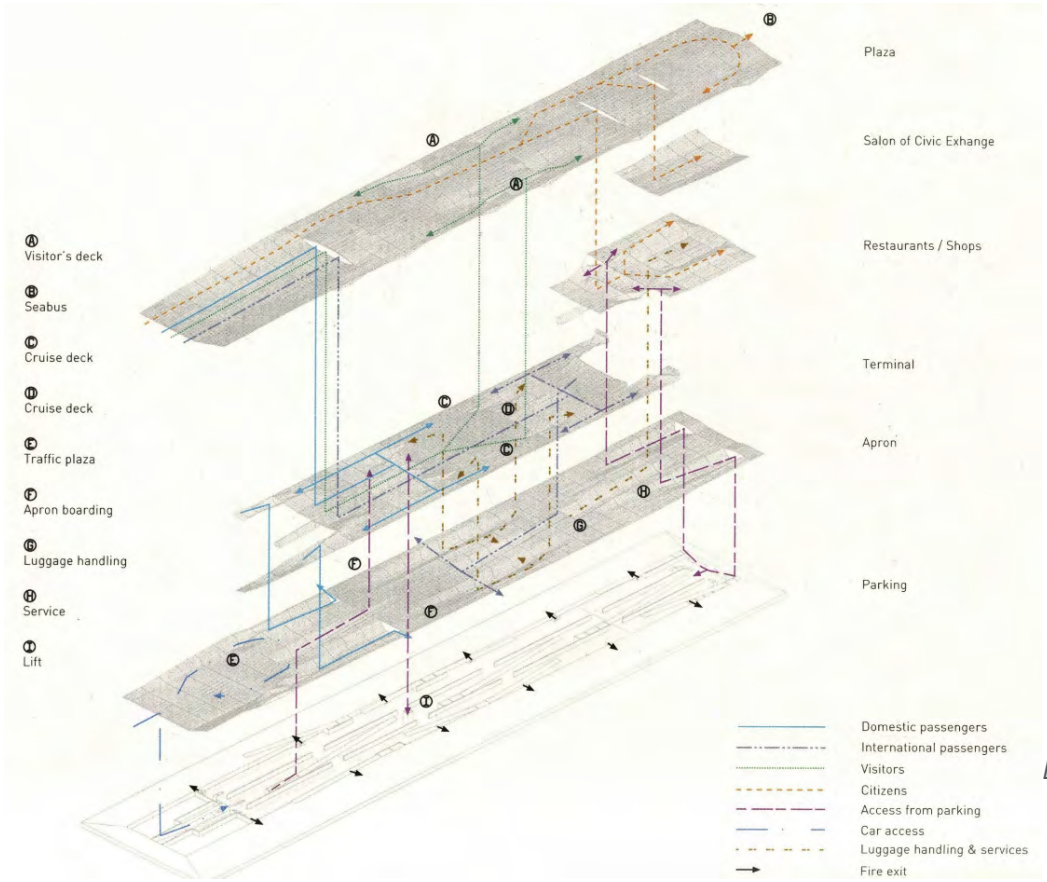
[116] Ό.π., σελ. 229

[117] Είναι οι πρώτοι ανελκυστήρες που κατασκευάστηκαν στην Ιαπωνία με υδραυλικό σύστημα. Η μέθοδος αυτή προέκυψε σαν συνέπεια της προσπάθειας να εξισορροπήσουν την ύπαρξη των κάθετων στοιχείων με τους προδιαγεγραμμένους κανόνες πυρασφάλειας.
Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 229, 45

[118] Η τοποθέτηση των πτυχώσεων στο επίπεδο της οροφής στο σημείο των ανελκυστήρων διαφέρει από αυτές της υπόλοιπης διαμόρφωσης.
Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 229

[119] Ό.π., σελ. 221

Τα οχήματα εισέρχονται από τα αριστερά στην προβλήτα και οδηγούνται στον υπόγειο χώρο στάθμευσης, ενώ λεωφορεία, ταξί και προσωρινή στάθμευση γίνεται στο ισόγειο επίπεδο στην κεντρική είσοδο του συγκροτήματος. (εικ. 34, 35)



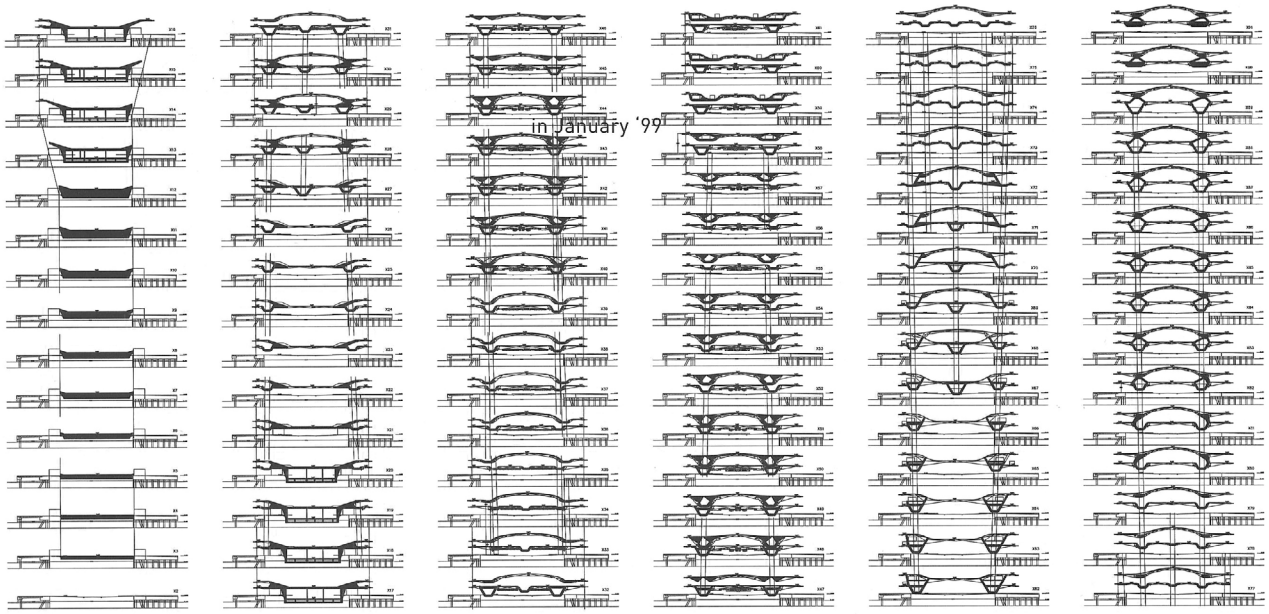
Εικ. 33 - Η κίνηση όλων των πιθανών χρηστών της προβλήτας

Εικ. 34 - Σημείο προσωρινής στάθμευσης

Εικ. 35 - Οι είσοδοι-έξοδοι στον υπόγειο χώρο στάθμευσης

Δ.3.4. Κατασκευαστική διαδικασία και δομή

Ο προσδιορισμός του κανάβου και του δομικού ιστού απασχόλησε ιδιαίτερα τους αρχιτέκτονες κατά τη διάρκεια εξέλιξης του έργου. Στα πλαίσια του διαγωνισμού, η πρόταση που παρουσιάστηκε ήταν μια ανάλυση των θέσεων των διαφορετικών λειτουργιών του τερματικού σταθμού και η σύνδεση τους μέσω μιας παραμορφωμένης αναδιπλωμένης επιφάνειας τύπου origami, που είχε προκύψει από την προσπάθεια ανάδειξης της συνέχειας και της ροής των κινήσεων μέσα στο κτήριο.[120] Το δομικό σύστημα αποτελούταν από ένα **μεταλλικό σκελετό με τη μορφή της αναδιπλούμενης επιφάνειας**, ο οποίος θα στήριζε όλη την κατασκευή. Στο σκελετό διακρίνονται δύο δομικοί τύποι: τα **δοκάρια** και οι (εγκάρσιες) **πτυχώσεις** – αναδιπλώσεις, που βρίσκονται στις οροφές των επιπέδων. Τα μεταλλικά δοκάρια πληρούνται με οπλισμένο σκυρόδεμα για να έχουν μεγαλύτερη αντοχή, τα κομμάτια τους ενώνονται με συγκόλληση και διαμέσου τους περνούν οι σωληνώσεις για το υδρευτικό σύστημα του κτηρίου.[121] Έδωσαν όσο το δυνατόν λιγότερο όγκο στη φέρουσα κατασκευή ώστε να κερδίσουν μεγαλύτερο εσωτερικό χώρο.[122]



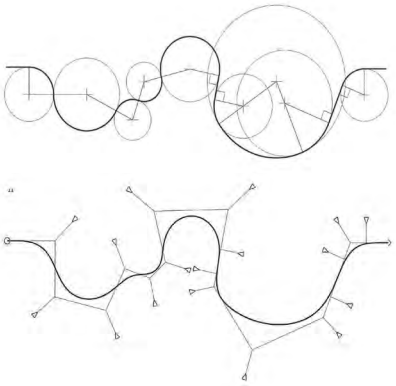
Εικ. 36 - Οι τομές όπως διαμορφώθηκαν τον Ιανουάριο 1999

Η επιφάνεια ξεκίνησε να δομείται παίρνοντας μια αλληλουχία παράλληλων εγκάρσιων τομών ανά 15 μέτρα, οι οποίες αποτύπωναν την κατάσταση σε κάθε σημείο, και συνδεόμενες μεταξύ τους

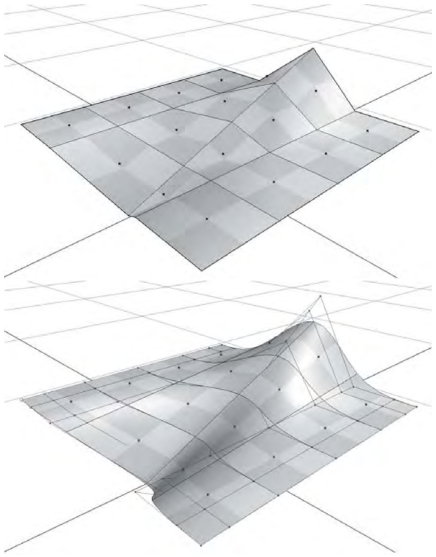
[120] Η επιλογή αυτή ανταποκρινόταν στις προδιαγραφές που υπήρχαν με βάση τα σεισμικά δεδομένα της περιοχής αλλά συμβάδιζε και με τις τεχνικές της ναυπηγικής βιομηχανίας.
Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 81

[121] Ό.π., σελ. 107-109

[122] Ό.π., σελ. 13-19

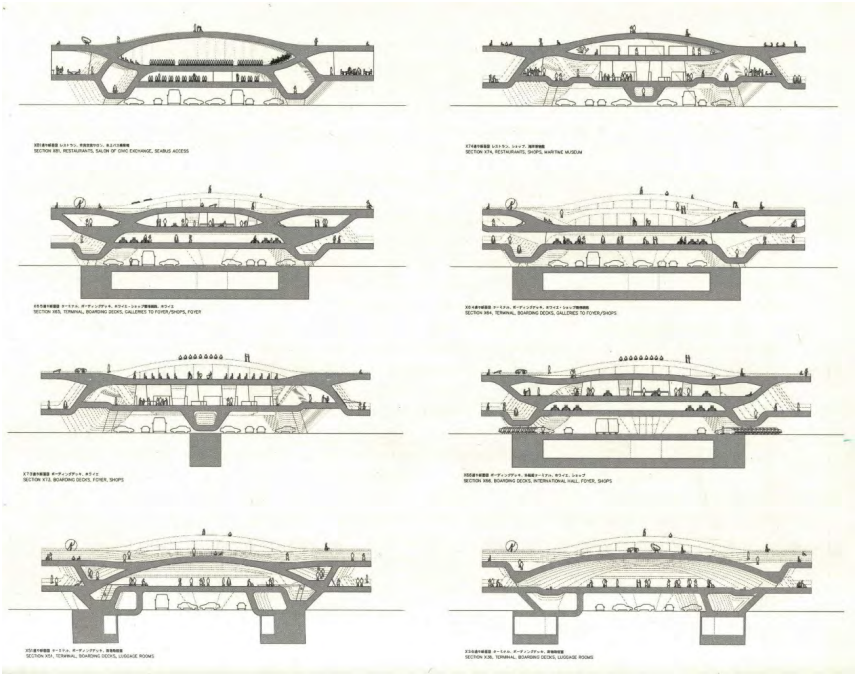


Εικ. 37 - Polygon line (πάνω) και spline (κάτω)



Εικ. 38 - Polygon surface (πάνω) και nurbs surface (κάτω)

Τα μοντέλα προσομοίωσης των polygons παρουσιάζουν τα σημεία, τις ακμές και τις έδρες ενός αντικειμένου, αλλά η δομή που επιβάλλεται σε αυτά τα στοιχεία-εξαρτήματα είναι περιορισμένη. Δεν εκφράζουν τις γειτνιάζουσες σχέσεις μεταξύ των εδρών. Είναι ουσιαστικά συλλογές από μη συνδεδεμένα πολύγωνα. Όσον αφορά την επιφάνεια αποτελούμενη από καμπύλες τύπου NURBS, η αλλαγή επηρεάζει το σύνολο χωρίς να επηρεάζει την ταυτότητα του αντικειμένου.



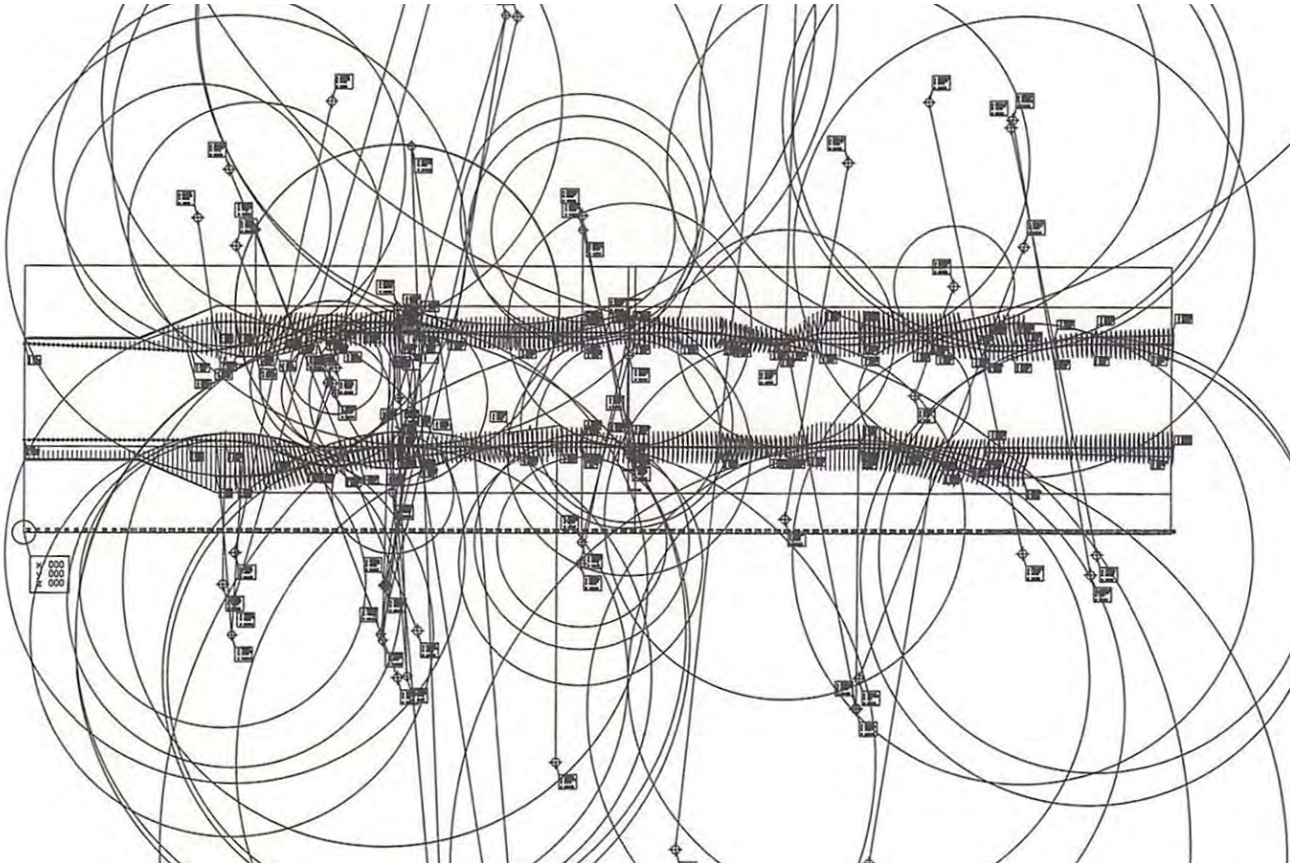
Εικ. 39 - Ενδεικτικές τομές της κατασκευής

κατά μήκος του διαμήκους άξονα του κτηρίου διαμόρφωναν το κέλυφος.[123] Ξεκίνησε μια διαδικασία συνεχούς ανάλυσης και συγκεκριμενοποίησης της γεωμετρίας, μέσω του συνεχούς πολλαπλασιασμού των εγκάρσιων τομών για μεγαλύτερη λεπτομέρεια φτάνοντας τις 248 (ανά 1,8 μέτρα[124]) (εικ. 36) (εικ. 39), αριθμό εξίσου ανεπαρκή για να προσεγγίσουν την επιθυμητή λεπτομέρεια και μορφή. Η τεχνική που χρησιμοποιούταν από τους αρχιτέκτονες για τον καθορισμό των τομών ήταν οι **control lines** (γραμμές, ή αλλιώς καμπύλες, ελέγχου), οι οποίες καθορίζονταν από τα σημεία της τοποθεσίας κάθε στοιχείου πάνω στις εγκάρσιες τομές (καταστρώματα επιβίβασης και επισκεπτών, χώροι στάθμευσης, αίθουσες). Στην πορεία τις μετέτρεψαν σε καμπύλες τύπου **spline**[125] (εικ. 37), κίνηση που αποτέλεσε σημαντική γεωμετρική αλλαγή. Το ορθογώνιο σχήμα που χαρακτήριζε το σχεδιασμό του συγκροτήματος (τύπου **polygon lines & surfaces**[125]), μετατράπηκε σε καμπύλη τύπου **nurbs**[125] (εικ. 38), φέρνοντας

[123] Ό.π., σελ. 87

[124] Ό.π., σελ. 103

[125] **Καμπύλες τύπου Spline**: ορίζονται σαν μια ροή ανάμεσα σε σταθερά σημεία στα οποία ασκούνται δυνάμεις. Προσδιορίζονται από σημεία ελέγχου (control vertices – ccs)



Εικ. 40 - Η νέα δομή των δοκών

μεγαλύτερη συνοχή στη γεωμετρία ανάμεσα στο τελικό σχέδιο και στο «no-return diagram». Μετέτρεψαν τις spline σε πιο σύνθετες καμπύλες που αποτελούνταν από τόξα διαφορετικών κύκλων με συνολικά 7 διαφορετικές ακτίνες. Η επιφάνεια σχηματίστηκε από τις διατμήσεις των κυλινδρικών ή κωνικών επιφανειών, έτσι ώστε να απλουστευθεί η διαδικασία κατασκευής.[126] (εικ. 40)

Εντοπίστηκε μια ασάφεια στη σύνθεση, καθώς χρησιμοποιούνταν δύο διαφορετικές τεχνικές, όπου η μία βασιζόταν σε παράλληλες ζώνες ενώ η άλλη είχε να κάνει με την επεξεργασία μιας επιφά-

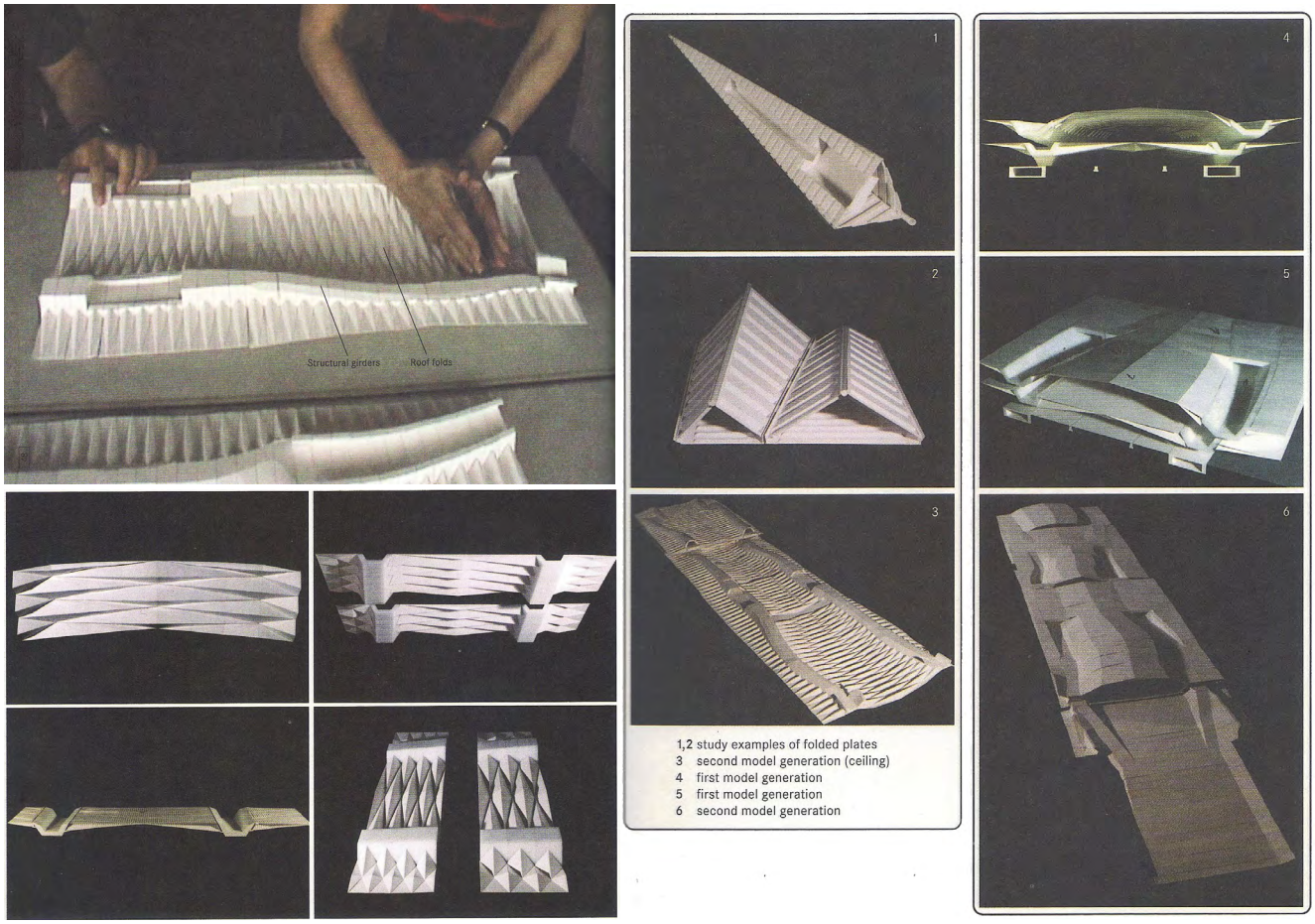
Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 161

Polygon surfaces: Τα polygons είναι πεπερασμένες – μετρήσιμες συνεχείς εκτάσεις-περιοχές στο δισδιάστατο χώρο που καθορίζονται από σημεία και ακμές. Αντίστοιχα και οι επιφάνειες που απαρτίζονται από polygons, αποτελούν μετρήσιμες επιφάνειες με συγκεκριμένη θέση και όρια στον καρτεσιανό χώρο.

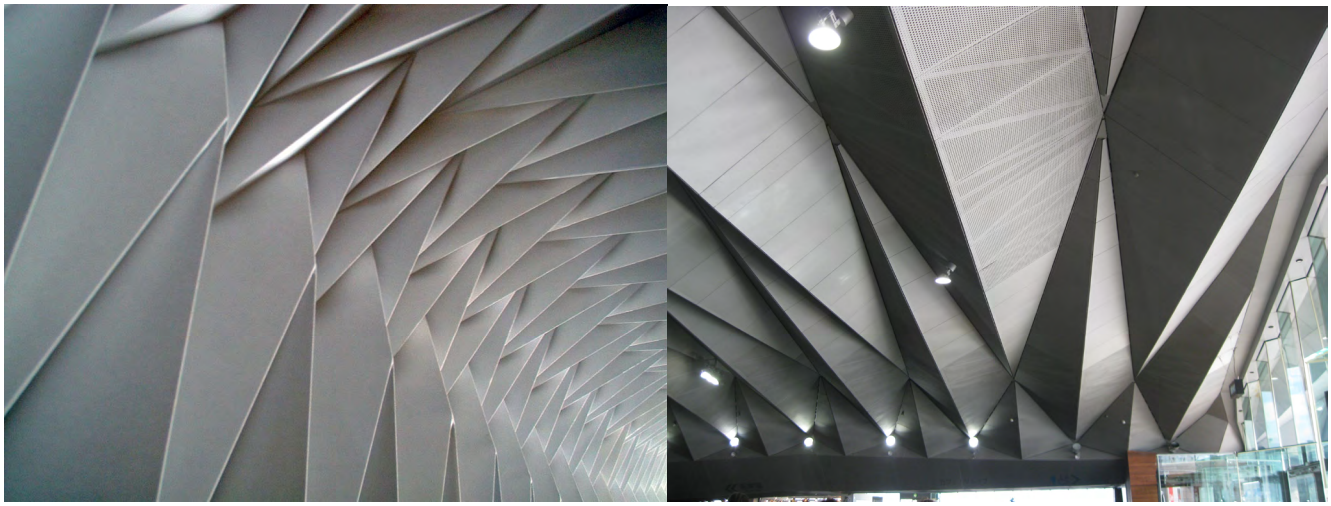
NURBS (Non-Uniform Rationale Bezier-Splines): μια μαθηματική μορφή παρουσίασης συγκεκριμένου τύπου καμπύλων και επιφανειών. Χρησιμοποιούνται στην τοπολογική γεωμετρία και καθορίζονται από τις σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των σημείων σε έναν διανυσματικό χώρο, σε αντίθεση με τις polygon surfaces.

Kalay, Yehuda E., *Architecture's New Media: Principles, Theories, and Methods of Computer-Aided Design*, The MIT Press, Gambridge, Massachusetts, London, England, 2004, σελ. 70, 142, 494, 497

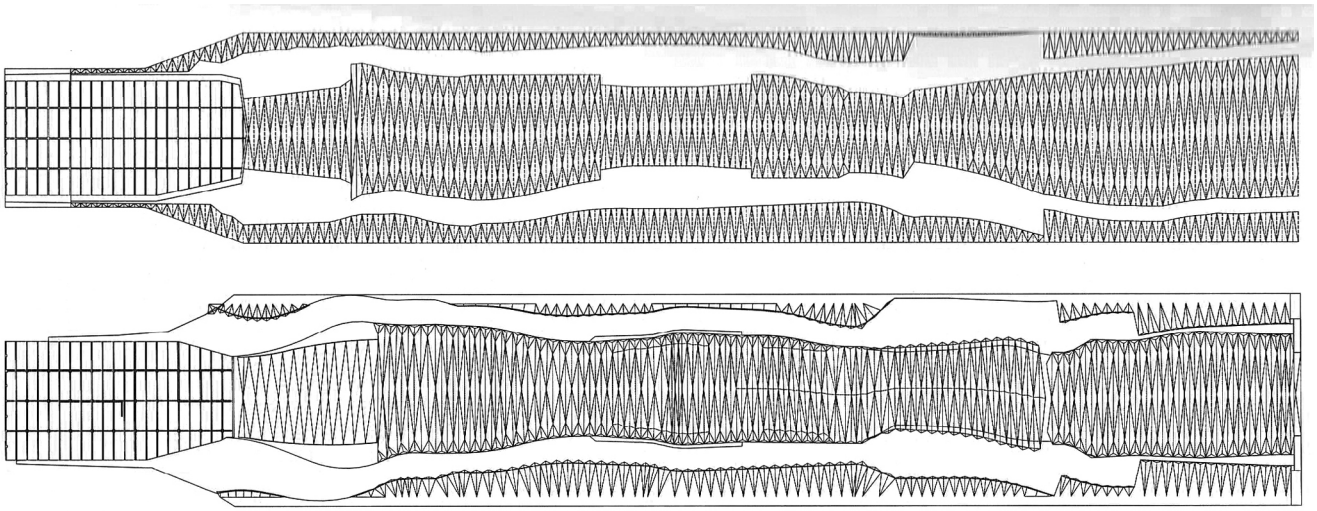
[126] Ό.π., σελ. 89



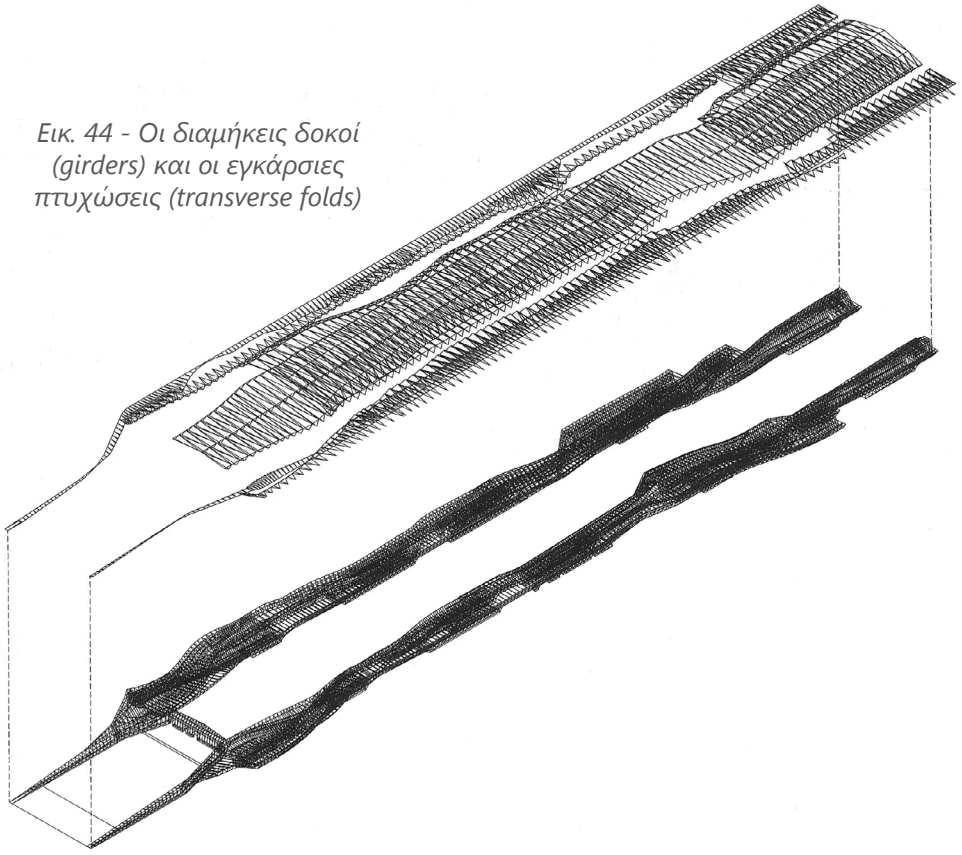
Εικ. 41 - Φωτογραφίες από τα φυσικά και ψηφιακά μοντέλα των αρχιτεκτόνων, στην προσπάθειά τους να βρούν τον κατάλληλο τρόπο να συνδυάσουν κατασκευαστικά τα δοκάρια με τις εγκάρσιες πτυχώσεις



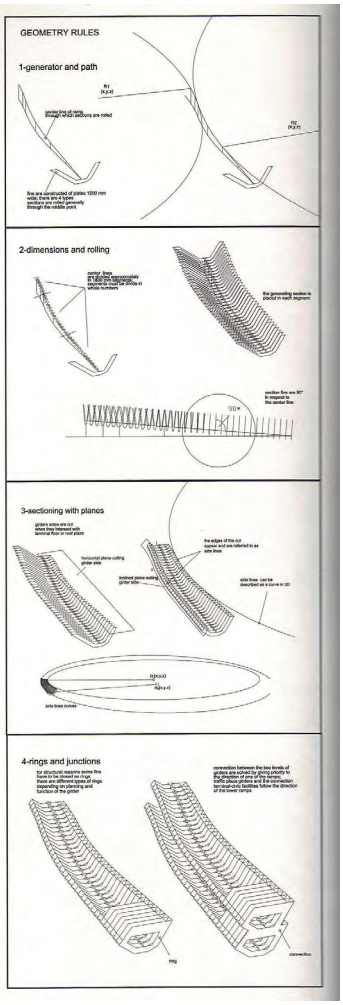
Εικ. 42 - Οι εγκάρσιες πτυχώσεις της οροφής ακολούθησαν τη δομή fish-bone, που είναι ένα από τα πιο γνωστά σχέδια origami, με αρκετά εύπλαστες πτυχώσεις



Εικ. 43 - Ο παράλληλος (πάνω) και ο τοπολογικός (κάτω) κάναβος



Εικ. 44 - Οι διαμήκεις δοκοί (girders) και οι εγκάρσιες πτυχώσεις (transverse folds)



Εικ. 45 - Από την κατασκευαστική μελέτη των ραμπών, οι οποίες διαμορφώθηκαν εντός των μεταλλικών δοκών

νειας και τη δημιουργία χώρων με τοπικές διαφοροποιήσεις και μοναδικότητες (singularities)[127].[128] Η όλη διαδικασία τους οδήγησε στο συμπέρασμα πως χρησιμοποιούσαν **λάθος τεχνική,** διότι η συνεχής παραγωγή εγκάρσιων τομών διέκοπτε τους χώρους και δημιουργούσε ασάφειες και προβλήματα στα τμήματα ενδιάμεσα των τομών. Εκτός αυτού, εξαιτίας της αυστηρά ορισμένης γεωμετρίας, κάθε επιφάνεια της δοκού θα έπρεπε να τριγωνοποιηθεί ώστε να υπολογιστεί και να κατασκευαστεί και αυτό σήμαινε ότι κάθε πτύχωση θα ήταν διαφορετική. Αποφάσισαν τότε οι **εγκάρσιες πτυχώσεις** (transverse folds) **να συναντούν κάθετα τις δοκούς** (εικ. 41) (εικ. 42)**,** και κατέφυγαν στη θεωρία της **τοπολογίας** και στο σχεδιασμό ενός **τοπολογικού κανάβου** προερχόμενο από τις control lines που καθόριζαν τη γεωμετρία των δοκών. Εδώ οι παράλληλες ζώνες δεν είναι ανεξάρτητες η μία από την άλλη, υπάρχουν λειτουργίες που συνδέονταν μεταξύ τους, πράγμα που μείωσε σημαντικά το μέγεθος της πληροφορίας που χρειαζόταν το σύστημα για να αναπτυχθεί η μορφή. **Έγινε μεταφορά από έναν καρτεσιανό – ορθοκανονικό χώρο, όπου κάθε σημείο προσδιορίζεται από τις τοπικές συντεταγμένες και τις δοσμένες πληροφορίες του, σε έναν διανυσματικό χώρο, όπου κάθε σημείο καθορίζεται από κανόνες και σχέσεις που υπόκεινται σε συνεχή διαφοροποίηση**.[129] Πλέον η δομή συμπεριφερόταν σαν σύνολο με οποιαδήποτε αλλαγή στα δεδομένα να επηρεάζει και να αλλάζει κατευθείαν τη συνολική μορφή και τη συμπεριφορά της.[130] Οι ίδιοι αναφέρουν σχετικά με το νέο τρόπο σχεδιασμού και κατασκευής:

> *«Θεωρούμε πως τέτοιου είδους ενέργειες μπορούν να μετατρέψουν τη διαδικασία από καθαρά τεχνική υπόθεση σε αρχιτεκτονική, ώστε οι συνθετικές αρχές της οργάνωσης να αναδύονται από τη διαδικασία παραγωγής του έργου και όχι από μια ιδεολογική σχέση με τους προηγούμενους κανόνες.»*[131]

Στη συνέχεια οι αρχιτέκτονες, με σκοπό να απλοποιηθεί η κατασκευή, εφάρμοσαν επανάληψη στη γεωμετρία των δοκών και συμμετρία στις εγκάρσιες πτυχώσεις. **Διαμόρφωσαν έναν μη πα-**

---

[127] Ο Deleuze ορίζει τη μοναδικότητα με τρεις διαφορετικούς τρόπους. Εδώ μας ενδιαφέρει ο πρώτος ο οποίος λέει: μοναδικότητα είναι η καμπή, το σημείο καμπής που προεκτείνεται μέχρι τη γειτονιά άλλων μοναδικοτήτων.
Deleuze, Gilles, Η πτύχωση, ο *Leibniz* και το Μπαρόκ, ό.π., σελ. 191

[128] Ό.π., σελ. 87

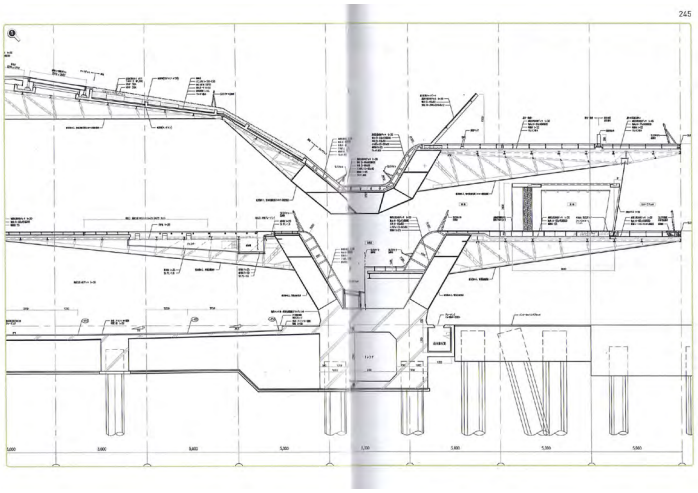
[129] Ό.π., σελ. 91

[130] Πιο αναλυτικά, και σε συνέχεια της υποσημείωσης *125, ώστε να γίνει κατανοητή η διαφορά των 2 τεχνικών, παρουσιάζεται η λογική των δύο τύπων. Οι καμπύλες NURBS (Non-Uniform Rational Bezier Splines), που ορίζονται ως η ροή ανάμεσα σε πολλά διασυνδεδεμένα σημεία και όπου μια αλλαγή σε ένα τμήμα της καμπύλης, θα επηρεάσει το σύνολο, είναι παράδειγμα οντοτήτων που συναντάται σε προγράμματα που χρησιμοποιούν τοπολογικές γεωμετρίες. Μια τοπολογική επιφάνεια τύπου **polysurface**, αποτελείται από διασυνδεδεμένες καμπύλες **NURBS** και θα επηρεαστεί συνολικά από τη μεταβολή μιας καμπύλης της, η οποία θα επηρεάσει και τις γειτονικές της και, τελικά, θα μεταβληθεί η αρχική μορφή της επιφάνειας. […] Αντίθετα, μια επιφάνεια τύπου **mesh** (polygon surface), που αποτελείται από πολύγωνα με κοινές κορυφές και περιγράφεται από καρτεσιανές συντεταγμένες, δεν θα έχει τέτοια δυνατότητα.
Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 244

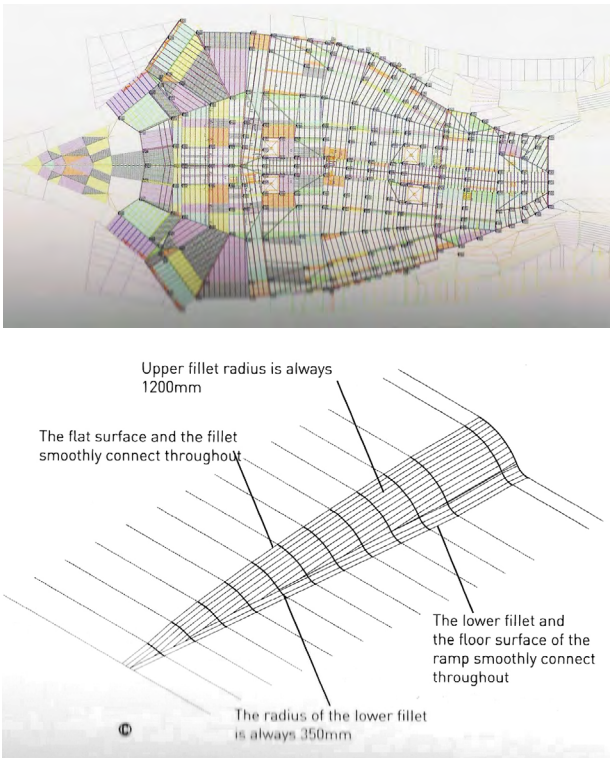
[131] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 93

ράλληλο κάναβο και έδωσαν προτεραιότητα στην τοπική συμμετρία των πτυχώσεων, για να καθορίσουν έτσι τη θέση των ελκυστήρων κατά μήκος των δοκαριών. (εικ. 43) Με τη βοήθεια ενός προγράμματος, το οποίο μέσω βρόχων επανάληψης υπολόγιζε τα σημεία επαφής των εγκάρσιων πτυχώσεων με τις καμπύλες επιφάνειες των δοκαριών, προσδιόρισαν τη θέση των νέων αξόνων του κανάβου.[132]

Η τεχνική αυτή παρουσιάζει ομοιότητες με τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται για να κατασκευαστούν οι ράγες των τρένων στα θεματικά πάρκα ψυχαγωγίας. Εκεί χρησιμοποιούνται οι τοπικές σχέσεις μεταξύ των πανομοιότυπων μεταλλικών πλαισίων τις οποίες αναπτύσσουν κατά μήκος μιας ακανόνιστης τρισδιάστατης γεωμετρίας. Λόγω αυτού, δόθηκε στο Yokohama Port Terminal ο χαρακτηρισμός «**Rollercoaster construction**».[133] (εικ. 44) Επομένως, δε γινόταν να καταπιέζουν τη συμμετρία στη μορφή και η χρήση της τοπολογικής γεωμετρίας ως εργαλείο σχεδιασμού, τους έλυσε, κατά κάποιον τρόπο, τα χέρια, καθώς δεν χρειαζόταν πλέον να δικαιολογούν την κάθε μορφή που προέκυπτε, την ασυμμετρία και τις μορφικές διαφοροποιήσεις, αλλά ούτε να μιμηθούν τις τεχνικές των υπάρχοντων κτηρίων στην περιοχή.[134] **Η τοπολογία επιτρέπει τη διαμόρφωση ενός συστήματος εύκολα επεξεργάσιμου, που επιδέχεται ανατροφοδότηση, εισαγωγή νέων δεδομένων και συνεχείς μορφοποιήσεις μέχρι την εύρεση της βέλτιστης λύσης**.[135] (εικ. 45)



Εικ. 46 - Λεπτομέρεια τομής όπου σημειώνονται τα υλικά και ο τρόπος σύνδεσης τους



Εικ. 47 - Από τη μελέτη για την τοποθέτηση του ξύλου. Πάνω: Διάγραμμα με τις διαφορετικές τυπολογίες των κομματιών της ξύλινης επιφάνειας

[132] Ό.π., σελ. 93

[133] Ό.π., σελ. 97

[134] Ό.π., σελ. 15, 81

[135] Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 251

Δ.3.5. Επιλογή και κατηγοριοποίηση των υλικών

Το έργο εξελίχθηκε με γνώμονα την μελέτη και οργάνωση των υλικών και όχι με την μελέτη της τελικής εικόνας του κτηρίου που θα προέκυπτε.[136] Επομένως ερευνήθηκε σε βάθος η επιλογή και τοποθέτηση των υλικών. Έγινε κατηγοριοποίηση σε υλικά που αντιστοιχούν στις οριζόντιες (χάλυβας και ξύλο) και σε **υλικά που αντιστοιχούν στις κάθετες επιφάνειες (υαλοστάσια και κιγκλιδώματα)** (εικ. 46)**.** Υπήρχε διαφοροποίηση και ανά επίπεδο ανάλογα με τις λειτουργίες που εξυπηρετούνταν κάθε φορά.

Κριτήρια για την επιλογή του **ξύλου** (εικ. 47) αποτέλεσαν τα παρακάτω[137]:

- Το σύστημα απορροής όμβριων υδάτων που απαιτούταν στην οροφή. Ο μηχανισμός για την απορροή των υδάτων ενσωματώθηκε σε διπλό κέλυφος που κατασκευάστηκε στην οροφή, με τοίχους πάχους 25εκ.. Ως εκ τούτου, για την επένδυση του κτηρίου απαιτούταν ένα υλικό που να μπορεί να τοποθετηθεί σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο, και να μπορεί να ανταπεξέλθει στις παραπάνω ανάγκες.
- Επίσης, το υλικό επένδυσης χρειάζεται να λειτουργεί σαν μονωτική επιφάνεια που θα φιλτράρει την ηλιακή ακτινοβολία που θα εισέρχεται στο κτήριο. (εικ. 48)

Εικ. 48 - Ο μεταλλικός σκελετός της οροφής και η τελική επένδυση με ξύλο

Για την επιλογή του **χάλυβα** κριτήρια ήταν[138]:

- Η ιδιαιτερότητα στη γεωμετρία της δομής. Χρειαζόταν ένα υλικό που θα μπορεί να την υποστηρίξει, να εξυπηρετεί στην επικοινωνία μεταξύ των επιπέδων, των διαφορετικών λειτουργιών που φιλοξενεί η οροφή, των ραμπών για τα άτομα με ειδικές ανάγκες.

[136] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 81

[137] Ό.π., σελ. 41

[138] Ό.π., σελ. 41

- Η ενσωμάτωση (σε αυτό) των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, χωρίς να είναι δαπανηρή η κατασκευή του. (εικ. 49) (εικ. 50)

Σε πιο λεπτομερή ανάλυση σε σχέση με το μέταλλο, μελετήθηκαν[139]:

1. Η σχέση μεταξύ δύναμης και βάρους. Χρησιμοποιήθηκε πιο λεπτό μέταλλο και αναπτύχθηκε κατασκευαστική τεχνική για να αντέχει μεγαλύτερο βάρος.
2. Η συμπεριφορά του στη διάβρωση και στη φωτιά. Χρησιμοποίησαν μέταλλο πολύ υψηλής ανθεκτικότητας και με υψηλό σημείο ελαστικότητας, ώστε να υπηρετεί και τους προδιαγεγραμμένους κανόνες πυρασφάλειας.

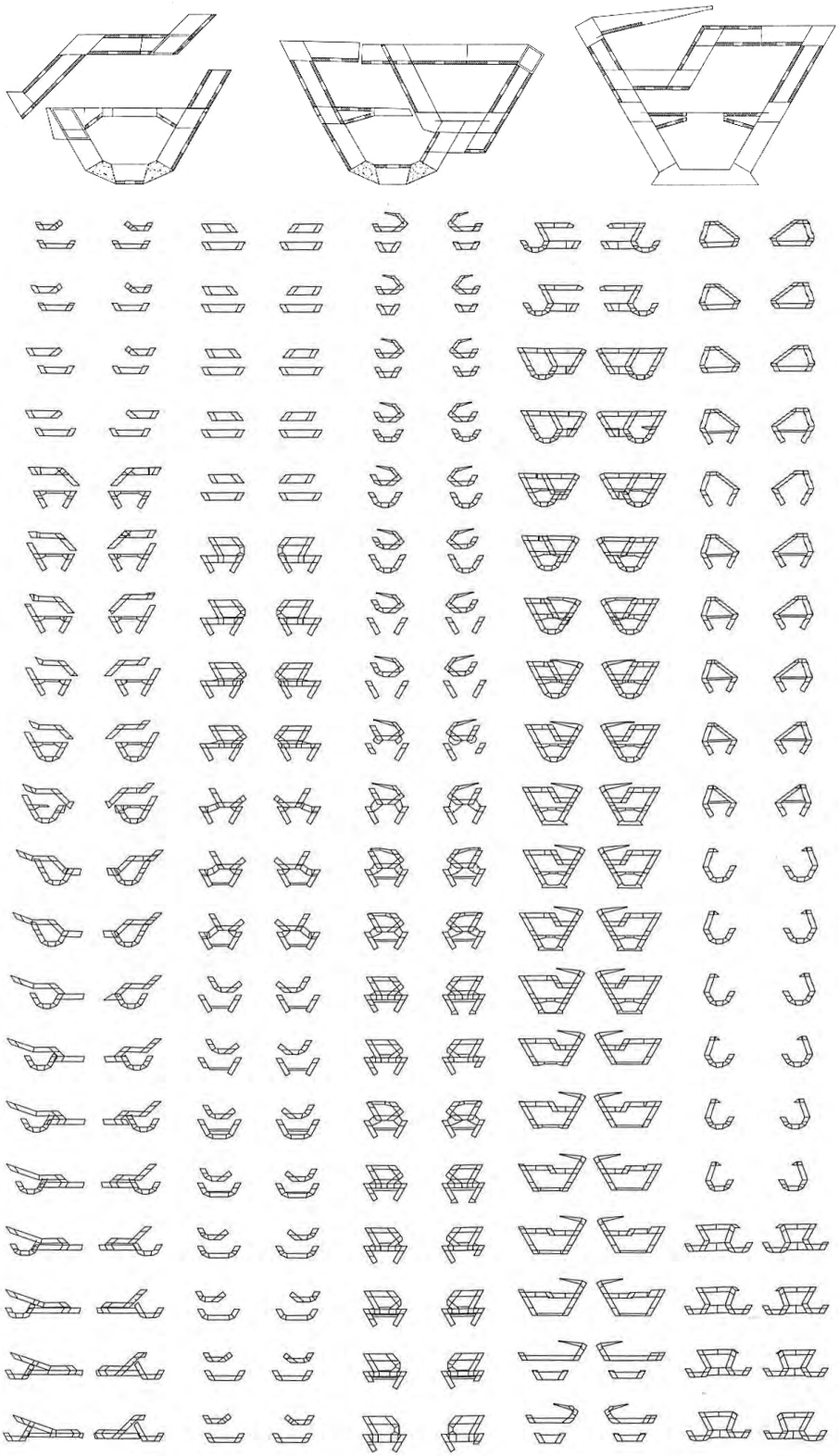
Τελικός χειρισμός της μελέτης ήταν να γαλβανιζοθεί όλη η κατασκευαστική δομή.

Το έργο αυτό αποτέλεσε μια αφορμή για να ερευνηθούν και να υλοποιηθούν νέοι και διαφορετικοί τρόποι για την εγκατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, της πυρασφάλειας, του συστήματος αερισμού και κλιματισμού και απορροής όμβριων υδάτων.[140]

Εικ. 49 - Η κατασκευή των μεταλλικών δοκών

[139] Ό.π., σελ. 99

[140] Ό.π., σελ. 41

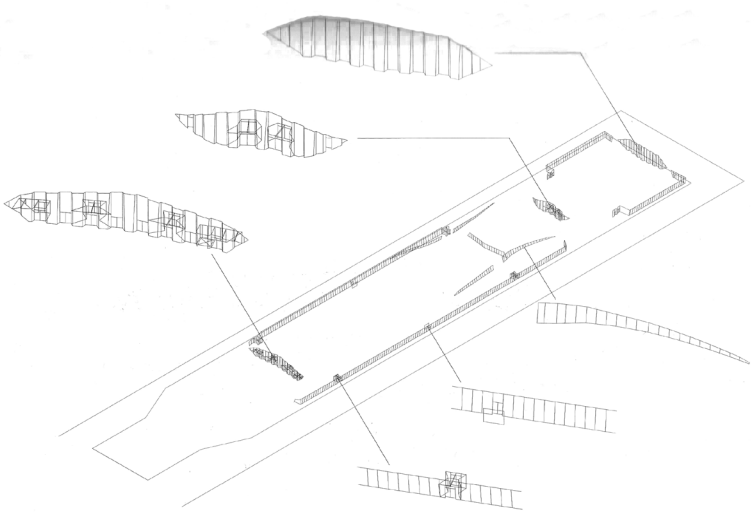


Εικ. 50 - Τα πρότυπα των μεταλλικών δοκών, που αποτελούν τον φέροντα οργανισμό

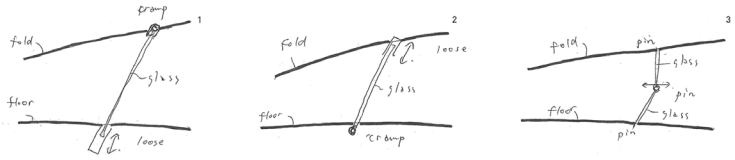
Δ.4. Επί μέρους επιλογές του project

Τα **υαλοστάσια**, τα **κιγκλιδώματα**, η τοποθέτηση των πινακίδων κίνησης **(σηματοδότηση)** και ο χειρισμός του **φωτισμού**, είναι στοιχεία που δεν ανήκουν στο χωρικό μοντέλο της συνεχιζόμενης επιφάνειας[141], δεν αποτελούν κομμάτι της μελέτης της δομής του συγκροτήματος. Αποτελούν επιμέρους επιλογές που καλούνται να ενταχθούν στο σύνολο, χωρίς να το προσβάλλουν και να αλλάξουν το νόημα του, αλλά να αναδείξουν τα καλά χαρακτηριστικά του. Τα υαλοστάσια, τα οποία τα κατατάσσουν στα τρία δομικά στοιχεία του κτηρίου μαζί με το ξύλινο deck και τη μεταλλική κατασκευή, παίζουν το σημαντικότερο ρόλο γιατί βάζουν όρια ανάμεσα στον εξωτερικό και τον εσωτερικό χώρο και ταυτόχρονα διατηρούν την οπτική επικοινωνία και συνέχεια.[142]

Η τοποθέτηση των **υαλοστασίων**[143] είναι σημαντική, καθώς οποιοδήποτε συμπαγές κέλυφος για τις αίθουσες του τερματικού σταθμού, θα χαλούσε τη συνέχεια του χώρου στο οριζόντιο επίπεδο. (εικ. 51) Στόχος ήταν τα υαλοστάσια να είναι «ανύπαρκτα», σχεδόν αόρατα. Ως εκ τούτου, σχεδιάστηκαν χωρίς πλαίσια κουφωμάτων, αποκρύφθηκε ο μηχανισμός στήριξης τους στην οροφή και το πάτωμα, εντός της ξύλινης επένδυσης, και τέλος δόθηκε κλίση στο πλαίσιο του γυαλιού, ώστε να μειωθούν οι αντανακλάσεις και να αποκτήσει τη μέγιστη διαφάνεια.[144] (εικ. 52) Ταυτόχρονα έπρεπε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη στήριξη της κατασκευής. Μεγάλο πρόβλημα που έπρεπε να αντιμετωπίσουν ήταν οι ισχυροί άνεμοι από την πλευρά τις θάλασσας που συχνά εξελίσσονται σε τυφώνες.



Εικ. 51 - Τα σημεία που είναι τοποθετημένα τα υαλοστάσια



Εικ. 52 - Μελέτες για την κλήση του υαλοστασίου, τη στήριξη και τον τρόπο ανοίγματος

[141] Ό.π., σελ. 46

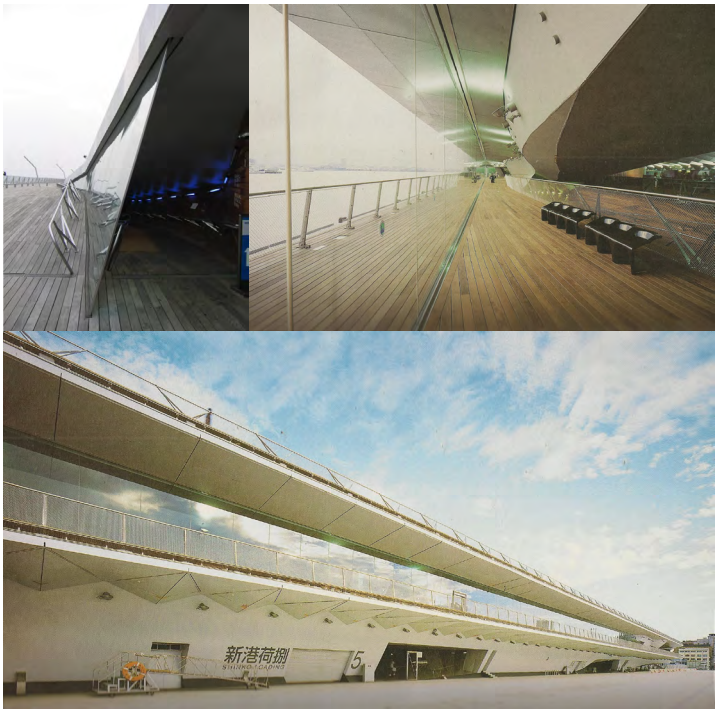
[142] Ό.π., σελ. 199

[143] Ό.π., σελ. 45-46, 199

[144] Η κλίση των υαλοστασίων σε συνδυασμό με την απουσία των κάθετων στοιχείων, δίνουν στους επισκέπτες την αίσθηση της αστάθειας.
Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 199

Τα υαλοστάσια χωρίζονται σε δύο τύπους τοποθέτησης και είναι:

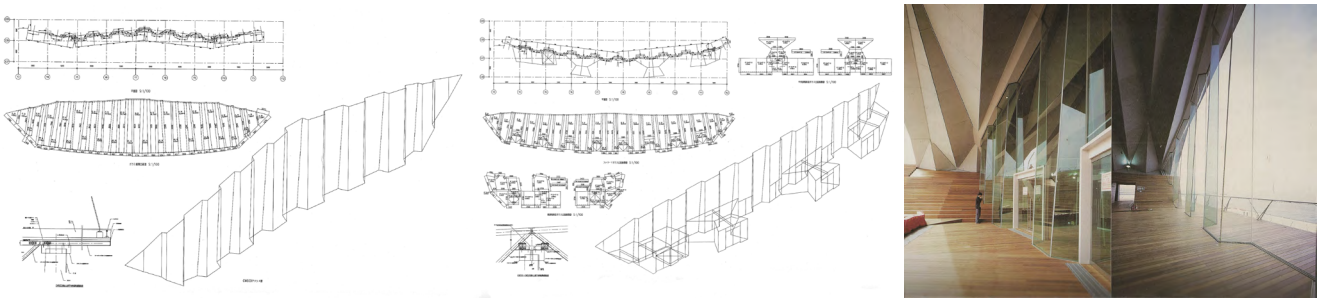
- το **διάμηκες** υαλοστάσιο, που είναι επιφάνειες που εκτείνονται κατά μήκος της προβλήτας στις δύο διαμήκεις όψεις του κτηρίου. Διαχωρίζει τους κεντρικούς χώρους από τους χώρους επιβίβασης και τις βεράντες. Οι επιφάνειες αυτές υπόκεινται στη μεγαλύτερη παραμόρφωση, αφού τοποθετούνται πάνω και κάτω από τις αποβάθρες, έχοντας ταυτόχρονα το μικρότερο ύψος (4 μέτρα). (εικ. 53)



Εικ. 53 - Όψεις από το διαμήκες υαλοστάσιο

Εικ. 54 - Αριστερά η νότια (από τη μεριά της πόλης) και δεξιά η βόρεια (από τη μεριά της θάλασσας) όψεις του Yokohama Port Terminal

- το **εγκάρσιο** υαλοστάσιο, το οποίο αποτελούν οι επιφάνειες στις εγκάρσιες όψεις του κτηρίου και το υαλοστάσιο που έχει οπτική στον κόμβο κυκλοφορίας. Αυτές διαχωρίζουν τους εσωτερικούς χώρους από την υπαίθρια διαμόρφωση της οροφής και αποτελούν και τους κατα-

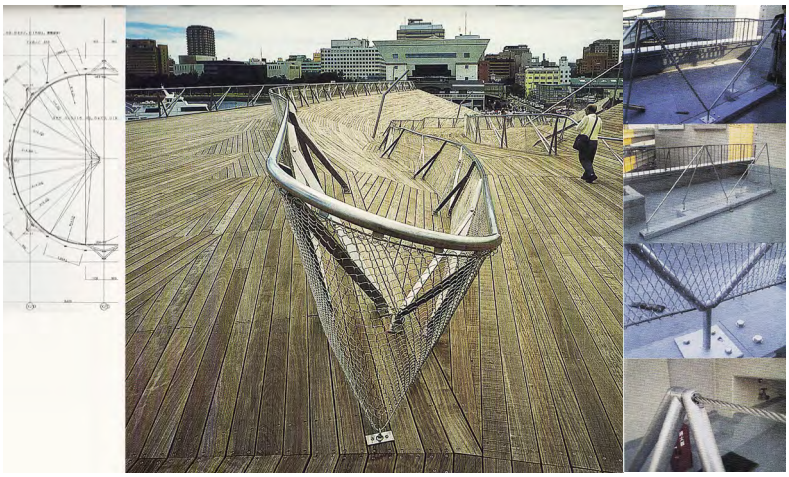


Εικ. 55 - Κατασκευαστικές λεπτομέρειες των υαλοστασίων της Μεγάλης Αίθουσας (Osanbashi Hall)

ληκτικούς τοίχους του συγκροτήματος προς τη θάλασσα. Δεν έχουν την ίδια επικινδυνότητα στην παραμόρφωση όπως οι διαμήκεις (επιφάνειες), αλλά το ύψος τους φτάνει μέχρι και τα 9 μέτρα, γεγονός που σε ορισμένα σημεία απαιτεί μια κάθετη ενίσχυση. Γι' αυτό το λόγο, υπάρχει η αναδίπλωση του πλαισίου του γυαλιού, για να αποτρέπει τους έντονους θαλάσσιους ανέμους. (εικ. 54) (εικ. 55)

Ενώ το ξύλινο δάπεδο προσδιορίζει την ολοκληρωμένη επιφάνεια του κτηρίου, τα **κιγκλιδώματα**[145] (η κουπαστή) υποδηλώνουν τα σημεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από το χρήστη, οριοθετούν τις διάφορες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα, προσανατολίζουν την κίνηση και προσδίδουν ασφάλεια. Το μεταλλικό δίχτυ που τοποθετείται σε κάποια σημεία είναι επιλογή για τον ομαλό διαχωρισμό των χώρων, την ημιδιαφάνεια, και παράλληλα την ορατότητα και την επιπρόσθετη ασφάλεια. Ο σχεδιασμός τους ακολουθεί τη ροϊκότητα του σχεδιασμού της δομής του κτηρίου και ενσωματώνεται σε αυτή αποτελώντας σημαντικό κομμάτι της. (εικ. 56) (εικ. 57)

Εικ. 56 - Λεπτομέρειες από το κικγκλίδωμα της οροφής

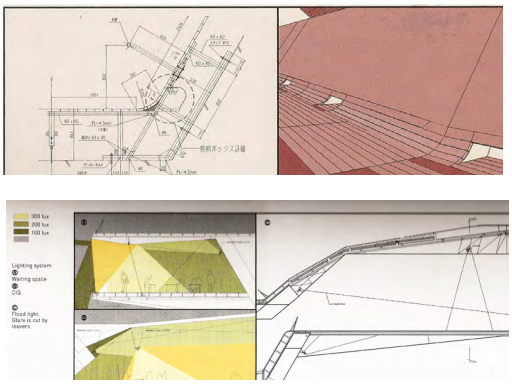


Εικ. 57 - Ο σχεδιασμός του κιγκλιδώματος ακολουθεί τον καμπυλόγραμμο σχηματισμό της μορφής και εντάσσεται στο σύνολο

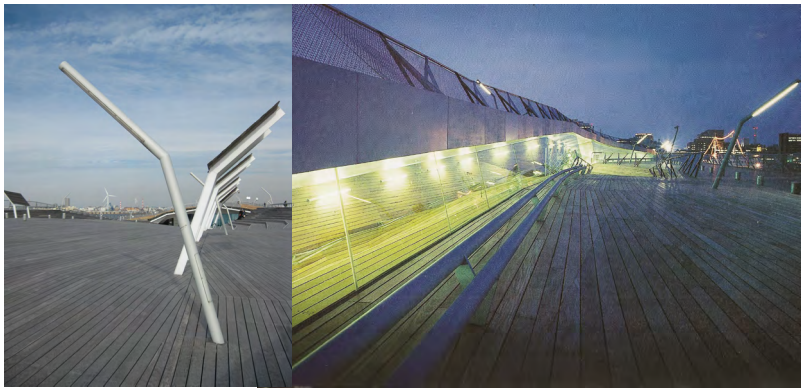
[145] Ό.π., σελ. 233-243, 46-47

Ο σχεδιασμός του συστήματος **φωτισμού**[146] αναπτύχθηκε εξ ολοκλήρου γύρω από δύο βασικές αρχές:

- Ο τεχνητός φωτισμός να γίνεται αντιληπτός από την αντανάκλαση του πάνω στις επιφάνειες, όχι κατευθείαν από την πηγή. Συνεπώς, σχεδιάστηκε ένα σύστημα μεταλλικών αλογονούχων φωτιστικών τοποθετημένων στην οροφή.
- Ο φωτισμός διανέμεται εντατικά, αντί να έχει ισόνομη κατανομή στους χώρους. Έπρεπε να συμπεριφέρεται ταυτόχρονα και σαν ένα σύστημα σηματοδότησης, υποδεικνύοντας τις ζώνες δραστηριοτήτων. (εικ. 58) (εικ. 59)



Εικ. 58 - Σχεδιαστικές λεπτομέρειες



Εικ. 59 - Στήλη φωτός στον εξωτερικό χώρο (αριστερά) και ο νυχτερινός φωτισμός (δεξιά)

Η **σηματοδότηση**[147] αναγράφεται κατευθείαν πάνω στις επιφάνειες του κτηρίου, ενσωματώνονται στη μορφή, δε χρησιμοποιούνται πινακίδες. Η κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να επισκεφτεί το χώρο που θέλει αναπαρίσταται με βέλος και η αύξηση του πλήθους των

Εικ. 60 - Σηματοδότηση

[146] Ό.π., σελ. 48

[147] Ό.π., σελ. 245-249, 49

βέλων σημαίνει μεγαλύτερη απόσταση. Λόγω της πολυπλοκότητας στην κίνηση, για τη διευκόλυνση στην κατακόρυφη κυκλοφορία κατασκευάστηκαν τρισδιάστατοι χάρτες που τοποθετήθηκαν σε διάφορα σημεία του κτηρίου. Τέλος έχει ληφθεί υπόψη και η κίνηση των τυφλών επισκεπτών, διαμορφώνοντας σηματοδότηση σε κώδικα Μπράιγ και μπάρες κυκλοφορίας. (εικ. 60)

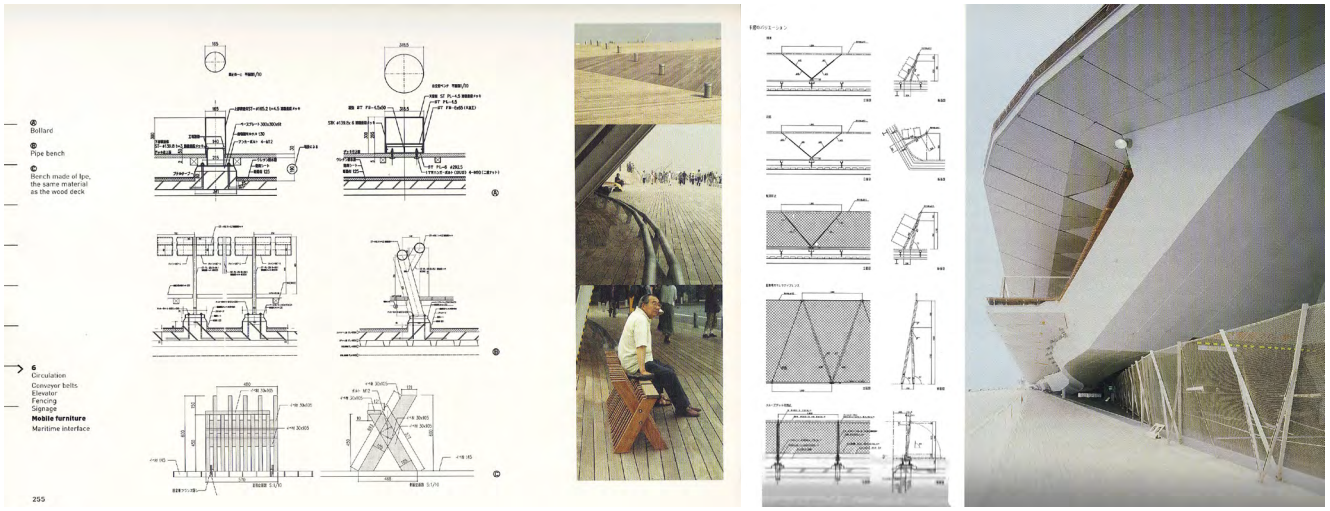
Από την αρχή, ιδέα του έργου ήταν η στέγαση **διαφορετικών μεταβαλλόμενων δραστηριοτήτων** σε οποιοδήποτε χώρο του κτηρίου. Σε τερματικούς σταθμούς υπάρχει διαφορά στη ροή της κίνησης ανάλογα με τις εποχές, οπότε και κάθε χώρος λαμβάνει διαφορετικό χαρακτήρα, υπάρχει εναλλαγή και κινητικότητα[148]. Επομένως, τα έπιπλα που σχεδιάστηκαν και τα διαχωριστικά πανέλα είναι αυτοφερόμενα, μπορούν να αλλάζουν χώρους και να εξυπηρετούν διαφορετικές δραστηριότητες. Ακόμα και τα σημεία τελωνισμού και μεταφοράς αποσκευών μπορούν να καλυφθούν από τη μορφή του κτηρίου και να χρησιμοποιηθεί ο χώρος αλλιώς. (εικ. 61) (εικ. 62)

Η μελέτη και η τοποθέτηση των **επιφανειών πρασίνου** στο project αρχικά προξένησε δυσκολίες στην ενσωμάτωσή του στο σχεδιασμό, καθώς δεν είχε υπολογιστεί η τοποθέτηση του στο στάδιο της μελέτης της κατασκευαστικής δομής. Εν τέλει, η επιλογή του υλικού εγκλιματιζόταν προγραμματιστικά και εξυπηρετούσε ταυτόχρονα τη διαμόρφωση της συνοχής και της ροϊκότητας στην οροφή.[149] (εικ. 63)

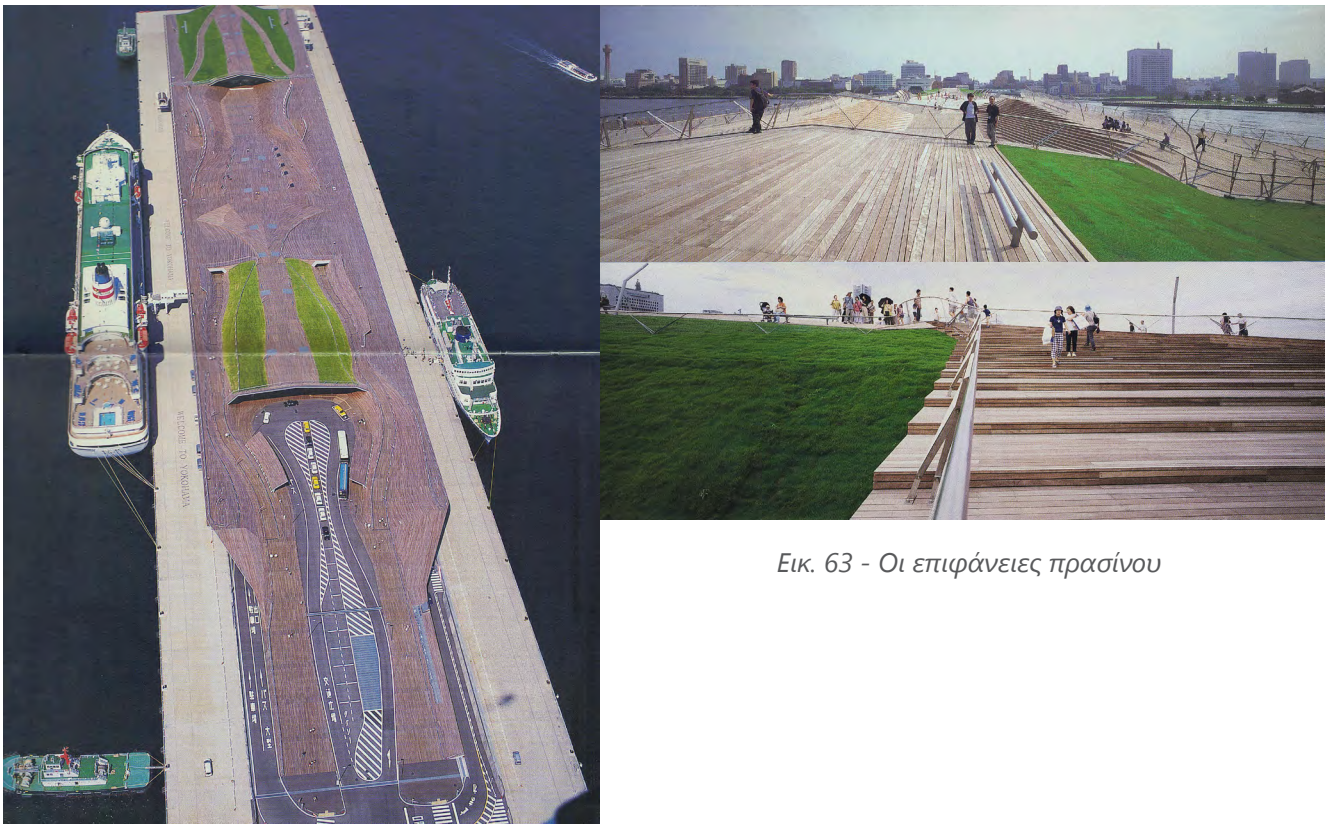
Εικ. 61 - Διαμορφωμένα καθίσματα στον υπαίθριο χώρο της οροφής

[148] Ό.π., σελ. 250-255

[149] Salazar, Jaime, *Verb architecture boogazine*, Architecture boogazine v. 1, ό.π., σελ. 6



Εικ. 62 - Ο σχεδιασμός των καθισμάτων (αριστερά) και των αυτοφερόμενων διαχωριστικών (δεξιά)



Εικ. 63 - Οι επιφάνειες πρασίνου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ • Ε

Ε.1. Το φυλογενετικό διάγραμμα των FOA, η θεωρία μετασχηματισμών του D' Arcy Thompson και οι γενετικοί αλγόριθμοι του Manuel DeLanda

Στο κεφάλαιο Β.3. έγινε εκτενή παρουσίαση και ανάλυση της λογικής του φυλογενετικού διαγράμματος των Foreign Office Architects. Όπως οι ίδιοι αναφέρουν, είναι εμφανής η σύνδεση και οι αναφορές που έχουν στην επιστήμη της βιολογίας, από την οποία δανείστηκαν τη μέθοδο της φυλογένεσης για να κατηγοριοποιήσουν τα έργα τους, και να καταφέρουν μέσω αυτής της διαδικασίας να βρουν κοινά χαρακτηριστικά στο τρόπο δουλειάς τους.

Στη Βιολογία ο όρος **φυλογένεση**[150], ή φυλογονία, αφορά τη μελέτη της συγγένειας διαφορετικών οργανισμών, όπως αυτή αντικατοπτρίζεται στην εξελικτική ιστορία τους. Αντικείμενο έρευνας της φυλογένεσης είναι η ανεύρεση των συνδετικών κρίκων που συνδέουν τα διάφορα είδη μεταξύ τους εξελικτικά, με συνέπεια τη **φυλογενετική ταξινόμηση** αυτών και το σχηματισμό του φυλογενετικού (εξελικτικού) δέντρου. Οι άκρες ενός φυλογενετικού δένδρου μπορεί να είναι ζωντανοί οργανισμοί ή απολιθώματα και αντιπροσωπεύουν το «τέλος» ή το παρόν, σε μια εξελικτική γενεά, οι ομάδες αυτών ονομάζονται taxa (ομάδες ειδών).[151]

Η φυλογενετική ταξινόμηση των FOA απεικονίζει την εξελικτική διαδικασία του κάθε έργου τους και δημιουργεί ξεχωριστές ομάδες έργων, τα οποία έχουν ξεκινήσει από μια κοινή ρίζα, έχουν δηλαδή έναν κοινό πρόγονο (λ.χ. έχουν όλα διατρυπημένες επιφάνειες). Για τον ορισμό των 7 εγκάρσιων κατηγοριών και για την ολοκλήρωση του φυλογράμματος, οι αρχιτέκτονες μελέτησαν με προσοχή τα έργα τους, τις μορφολογίες και τους εκάστοτε κατασκευαστικούς χειρισμούς τους. Η **Sandra Knapp** στο άρθρο της «Phylogenesis and the Tree of Life» πηγαίνει αρκετά πίσω και μελετάει τους Haeckel και Darwin. Παρουσιάζει τη μεθοδολογία του Darwin κατά το σχηματισμό του πρώτου γενεαλογικού δέντρου (Tree of Life), το οποίο είναι ένα Διάγραμμα Διακλάδωσης (**branching diagram**), με το χρόνο στον κάθετο άξονα και της βιολογικές διαφοροποιήσεις των ειδών στον οριζόντιο.[152] Οι Haeckel και Darwin το αξιοποιούν ως ένα μηχανισμό για να παρατηρήσουν τη γραμμή εξέλιξης όλων των οργανικών σωμάτων, *«είναι πάνω κάτω μια καρικατούρα της πραγματικότητας την οποία τώρα ερευνούμε»*[153]. Η ίδια βγάζει το συμπέρασμα ότι *«για να μπορέσουμε να διαμορφώσουμε ένα φυλόγραμμα πρέπει να εξετάσουμε προσεκτικά τη δομή ή τη μορφολογία του κάθε οργανισμού»*[154]. (εικ. 64)

Οι FOA ακολούθησαν τη **θεωρία των μετασχηματισμών**, ή αλλιώς σύγκριση συσχετισμένων

---

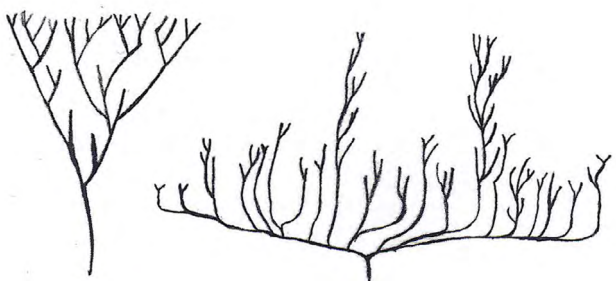
[150] Ο όρος αυτός δημιουργήθηκε από τον Γερμανό βιολόγο Ernst Haeckel το 1866, ο οποίος μελέτησε τη θεωρία του Darwin για την καταγωγή των ειδών και κατέληξε στην τεχνική κατηγοριοποίησης η οποία έγινε γνωστή ως «φυλετική» (phyletic). Οι φυλογενετικές αναλύσεις κατέστησαν κεντρικές στην κατανόηση της βιοποικιλότητας, της εξέλιξης, της οικολογίας και των γονιδιωμάτων.
Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Phylogenetics ημ. επίσκεψης 12/6/2018

[151] Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Phylogenetics ημ. επίσκεψης 12/6/2018

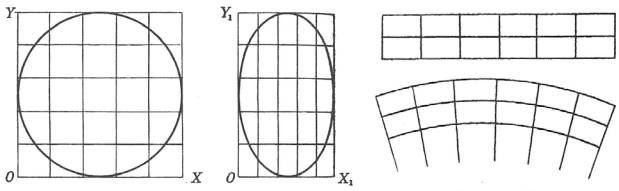
[152] Knapp, Sandra, «*Phylogenesis and the Tree of Life*», 2003, στο Kubo, Michael, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, Actar, Barcelona, Spain, 2003, σελ. 642

[153] Ό.π., σελ. 647

[154] Ό.π., σελ. 643



Εικ. 64 - Απόπειρα εικονογράφησης της εξέλιξης από τον Charles Jencks. Αριστερά: ο κώνος της αυξανόμενης ποικιλομορφίας. Δεξιά: το αναθεωρημένο μοντέλο διαφοροποίησης και αποδεκατισμού, 1989



Εικ. 65 - Παράλληλη (αριστερά) και ακτινωτή (δεξιά) παραμόρφωση

μορφών, κατά τον **D' Arcy Thompson**, ο οποίος στο βιβλίο του «Ανάπτυξη και Μορφή» (On Growth of Form) παρατηρεί δομικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά στους οργανισμούς, μελετάει ξεχωριστά παραδείγματα ανά ομάδες: οστρακόδερμα, υδροειδή, ερπετά, ψάρια, κρανία θηλαστικών και λεκάνες πτηνών, και καταγράφει τους μετασχηματισμούς που εντοπίζει μεταξύ των ειδών μιας ομάδας. Αρχικά το κάνει με την εγγραφή των μορφών σε καρτεσιανό κάναβο, αλλά στη συνέχεια η πολυπλοκότητα αυξάνεται και συγκρίνει τις παραμορφώσεις σε τοπολογικό κάναβο με έμφαση στις συνδέσεις. Από αυτή τη διαδικασία καταλήγει ότι *«σε ένα πολύ μεγάλο μέρος της μορφολογίας, η πιο ουσιαστική δουλειά μας έγκειται στη σύγκριση **συσχετισμένων μορφών**»*[155] και το αποδεικνύει παρακάτω με το παράδειγμα μιας παραμόρφωσης όπου *«υποβάλλοντας ένα εγγεγραμμένο σε καρτεσιανό κάναβο σχήμα σε παραμόρφωση παίρνουμε ένα νέο σχήμα που παριστάνει το παλιό σχήμα κάτω από μια ομοιογενή (ή όχι) καταπόνηση και είναι συνάρτηση των νέων συντεταγμένων»*[156]. (εικ. 65)

Επομένως, οποιαδήποτε κατηγοριοποίηση δεν μπορεί να γίνει ανάμεσα σε ανομοιογενή πράγματα – οργανισμούς, καθώς δε θα έχει και νόημα, αφού η σύγκριση αυτή αποσκοπεί στην εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τη γραμμή εξέλιξης του κάθε είδους και των σχέσεων που έχουν μεταξύ τους. **Η θεωρία των μετασχηματισμών αναδεικνύει την ακέραιη ενότητα του οργανισμού** και κάνει αντιληπτό το πόσο απλό είναι ένα είδος συσχετισμού, που είχε την τάση να εμφανίζεται σαν κάτι το περίπλοκο και πολυσύνθετο.[157]

Η φυλογένεση λειτουργεί ως περιγραφικό και αναλυτικό εργαλείο, αλλά μπορεί να λειτουργήσει και ως **παραγωγικό**. Από το 1917 ο Thompson διατύπωσε την άποψη ότι ***«η μέθοδος των συντεταγμένων μπορεί να εφαρμοστεί και για τη σχεδίαση υποθετικών δομών, με την προϋπόθεση ότι έχουν προκύψει με τη μετατροπή από μια γνωστή μορφή με κάποιον καθορισμένο τρόπο»***[158].

Αυτό που περιγράφει είναι η υποθετική επέμβαση σε ένα χαρακτηριστικό ενός οργανισμού με

[155] *«Η θεωρία των μετασχηματισμών»*, στο Thompson, D' Arcy W., *Ανάπτυξη και μορφή στο φυσικό κόσμο (On Growth of Form)*, μτφρ. Αμαλία Κώνστα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 1999, σελ. 381-382

[156] Ό.π., σελ. 383

[157] Ό.π., σελ. 387

[158] Ό.π., σελ. 427

συγκεκριμένο τρόπο, ώστε αυτή **να παράξει έναν νέο οργανισμό**. Ο μετασχηματισμός του Thompson είναι ο πρόγονος, θα μπορούσαμε να πούμε, της σημερινής γενετικής στη βιολογία, αλλά και σε αντιστοίχιση με την αρχιτεκτονική, της επεξεργασίας και παραγωγής μορφών ξεκινώντας από ένα συγκεκριμένο διάγραμμα ή μοτίβο. Φέρνοντας ως παράδειγμα το Yokohama Port Terminal, το διάγραμμα κίνησης απέκτησε κατασκευαστική δομή μετά από συγκεκριμένες επιλογές και παραμορφώσεις των αρχιτεκτόνων. Αν ακολουθούσαν διαφορετικές σχεδιαστικές επιλογές (είχαν άλλους κατευθυντήριους άξονες) τότε και η τελική μορφή θα ήταν διαφορετική. Αναφέρουν κιόλας ότι επεξεργάστηκαν ποικιλία μορφών, που εξυπηρετούσαν ταυτόχρονα τις στρατηγικές τους κατευθύνσεις, και στην πορεία βαθύτερης μελέτης λειτουργικά και κατασκευαστικά, κατέληξαν στην τελική μορφή.

Η αρχική ιδέα των αρχιτεκτόνων κατά τη δημιουργία του φυλογενετικού δέντρου ήταν να περιγράψουν την εξελικτική διαδικασία κάθε έργου *«σαν μια γενεαλογική ακολουθία από ιδέες που εξελίσσονται στο χρόνο διασχίζοντας διαφορετικά περιβάλλοντα»*[159]. Σκόπευαν **να αξιοποιήσουν το φυλόγραμμα ως παραγωγικό εργαλείο**, το οποίο θα τους βοηθούσε στην παραγωγή νέων μορφών σε νέα κτιριολογικά προγράμματα, ανατρέχοντας σε αυτό και εντοπίζοντας την πιο συναφή λύση. Τελικά, **παρέμεινε ένα αναλυτικό εργαλείο, στο οποίο μπορούν να προστεθούν νέα «είδη» μετά την ολοκλήρωση τους**. Κάθε έργο του phylogenesis diagram των FOA αποτελεί ένα «είδος», όπως ο κάθε ζωντανός οργανισμός που βρίσκεται στο τέλος ενός κλαδιού ενός γενεαλογικού δέντρου.

Οι συγκρίσεις του Thompson δείχνουν ότι σε κάθε ομάδα (taxon = τάξη) υπάρχει ένα **«σχέδιο σώματος»** (**body plan)**, το οποίο μέσα από τις σημειακές παραμορφώσεις που δέχεται, τις αλλαγές στις ιδιότητες του, εμφανίζει ένα νέο είδος που ανήκει στην ίδια τάξη. Το σχέδιο σώματος, ή αλλιώς βασικό σχέδιο, είναι ένα σύνολο μορφολογικών χαρακτηριστικών κοινών σε πολλά μέλη ενός φύλου, και το πιο συνηθισμένο είναι αυτό των σπονδυλωτών, το οποίο μελετάει σε βάθος.[160]

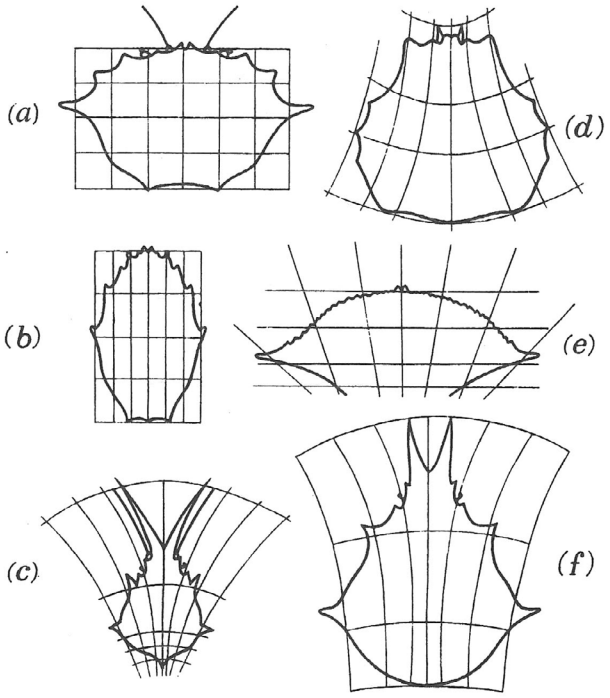
Ανάλογη μελέτη έγινε από τους **Deleuze** και **Guattari** κατά τη διερεύνηση της έννοιας του διαγράμματος, το οποίο το αντιστοίχισαν με ένα «σχέδιο σώματος» το οποίο έχει πολλές κριμένες δυνατότητες που δεν έχουν εμφανιστεί ακόμα. Χαρακτήρισαν το διάγραμμα ως **«αφαρετικό σπονδυλωτό» (abstract vertebrate)** (εικ. 66), ως μια αφηρημένη μηχανή που σηματοδοτεί συνδέσεις ανάμεσα σε βρόγχους. Ο Manuel DeLanda πάει τη σκέψη παραπέρα, στις ψηφιακές απεικονίσεις των εξελικτικών διαδικασιών που χρησιμοποιούνται για το σχηματισμό δυνητικών περιβαλλόντων και συστημάτων, τα οποία χαρακτηρίζονται και από αυτό-οργάνωση. Μελετάει τους **γενετικούς αλγόριθμους** που χρησιμοποιούνται από τα σχεδιαστικά προγράμματα (CAD – CAM) για να παράξουν νέες μορφές και υποστηρίζει ότι για να λειτουργήσει αυτό επιτυχώς πρέπει να συνδυαστούν οι 3 τύποι φιλοσοφικής σκέψης (πληθυσμιακός, εντατικό, τοπολογικός), τους οποίους συνδύασε πρώτος ο Deleuze για να μπορέσει να αντιληφθεί την ανάπτυξη της μορφής στο φυσικό και δυνητικό περιβάλλον.

Σε μια διαδικασία στο οικοσύστημα συνδυάζονται και οι 3 συλλογισμοί, όπως παρατηρεί ο Deleuze. Η οικολογία χρησιμοποιεί τον πρώτο γιατί ενδιαφέρεται για το πώς εξελίχθηκαν μαζί τα

[159] Kubo, Michael, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (ed.), *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, ό.π., σελ. 8

[160] Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Body_plan ημ. επίσκεψης 12/6/2018

φυτά και τα ζώα του οικοσυστήματος έτσι ώστε να μάθει τις αμοιβαίες ανάγκες και αμοιβαίες λειτουργίες τους. Χρησιμοποιεί τον δεύτερο για να ερμηνεύσει τον τρόπο κυκλοφορίας της βιομάζας μέσα στην τροφική αλυσίδα. Τέλος χρησιμοποιεί τον τρίτο για να βρει τις σχέσεις των στοιχείων του οικοσυστήματος μεταξύ τους, τις συνέπειες λόγω μεταβολών ή λόγω της εξαφάνισης κάποιων ειδών, την πιθανή προσαρμογή ή κατάρρευση του συστήματος.[161]



Σχήμα 142. Κελύφη διαφόρων καβουριών. (*a*) *Geryon*, (*b*) *Corystes*, (*c*) *Scyramathia*, (*d*) *Paralomis*, (*e*) *Lupa*, (*f*) *Chorinus*.

Εικ. 66 - Κελύφη καβουριών εγγεγραμμένων σε κάναβο

Επειδή με εξαίρεση την οικολογία ο Delanda δεν μπορεί να σκεφτεί άλλη επιστήμη που να συνδυάζει και τους τρεις τρόπους σκέψης καταλήγει στο συμπέρασμα ότι είναι απαραίτητοι οι φιλόσοφοι.[162] Οι φιλόσοφοι μπορούν να βρουν στοιχεία, να τα συνθέσουν, να δουν τις σχέσεις ανάμεσα σε διαφορετικά πράγματα από διαφορετικές επιστήμης και να ξεκινήσουν να δημιουργούν μια θεώρηση του κόσμου. Η σημαντική συμβολή του με το άρθρο του «**Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture**» είναι η αποδόμηση που κάνει σε κάθε συλλογισμό και η μεταφορά τους στην αρχιτεκτονική διαδικασία, προσπαθώντας να δείξει ότι υπάρχει δυνατότητα εντοπισμού τους σε άλλος τομείς πέρα από την οικολογία αλλά και να αναδείξει την αναγκαιότητα συνδυασμού τους κατά την υπολογιστική διαδικασία επεξεργασίας μορφών και κτηρίων, μέσω του γενετικού αλγόριθμου.

Στην **πληθυσμιακή σκέψη (population thinking)**[163] του Deleuze, η οποία **είναι η σκέψη για το πραγματικό**, αυτό που υποστηρίζεται είναι ότι *«για να παραχθεί μορφή, **για να υπάρξει** δηλαδή **εξέλιξη**, σημασία έχει το σύνολο, το πλήθος, και όχι το άτομο»*[164]. Και όπως σχολιάζει ο DeLanda *«ποτέ μη σκέφτεσαι με τους όρους του Αδάμ και της Εύας αλλά με τους όρους μεγαλύτερων αναπαραγωγικών κοινοτήτων»*[165], θέλοντας να τονίσει ότι η κάθε μοναδικότητα, το κάθε άτομο, ανα-

[161] Συρράκου, Δέσποινα – Παναγιώτα, "*MANUEL DELANDA, Deleuze, Μορφογένεση*", Δεκέμβρης 2012, στην ιστοσελίδα http://theory1213.blogspot.gr/2012_12_01_archive.html ημ. επίσκεψης 8/9/2015

[162] Ό.π.

[163] **Προέρχεται από τη βιολογία** και τους βιολόγους της δεκαετίας του '30, οι οποίοι συνδύασαν τις θεωρίες του Δαρβίνου και του Μέντελ και διαμόρφωσαν μια σύγχρονη εκδοχή της **θεωρίας της εξέλιξης**.
De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture", στο* Leach, Neil, *Designing for a Digital World*, Wiley-Academy Press, Great Britain 2002, σελ. 117

[164] De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 117

[165] Ό.π., σελ. 117

πτύσσεται και εξελίσσεται ως κομμάτι ενός ευρύτερου συνόλου, ενός πλήθους, ενός σμήνους, μιας αγέλης, αναπτύσσει σχέσεις με τα υπόλοιπα μέλη της ομάδας του και προχωράει στην εξέλιξή του, οπότε δε γίνεται να μελετάται αποκομμένο.[166] Η **εντατική σκέψη (intensive thinking)**[167] **ασχολείται με τις διαδικασίες οι οποίες παράγουν τα πράγματα γύρω μας.** Για τον Deleuze η έλλειψη της διαιρετότητας των εντατικών μεγεθών[168] είναι σημαντική, αλλά τονίζει και μια άλλη λειτουργία των εντατικών ποσοτήτων: ***«μια διαφορά στην ένταση τείνει αυθόρμητα να ακυρώσει τον εαυτό της έξω και μέσα στη διαδικασία,*** *κατευθύνει τις ροές της ύλης και της ενέργειας»*[169]. Ο DeLanda τον ερμηνεύει διατυπώνοντας ότι **οι διαφοροποιήσεις της έντασης είναι παραγωγικές διαφοροποιήσεις** από τη στιγμή που καθοδηγούν τις διαδικασίες με τις οποίες παράγεται η ποικιλομορφία των πραγματικών μορφών.[170] Στη διάλεξή του στο Columbia University το 2004 με θέμα «Deleuze and the Use of the Genetic Algorithm in Architecture», παρατηρεί επίσης πως *«η διαφορά έντασης ενεργεί σαν καύσιμο για δημιουργία»*.[171] **Άρα στη φιλοσοφία η εντατική σκέψη σε αναγκάζει να σκεφτείς τι είναι αυτό που τροφοδοτεί τη δημιουργία και την εξέλιξη των συστημάτων και των οργανισμών και γι' αυτό το λόγο τη συνδύασε ο Deleuze με την πληθυσμιακή σκέψη της βιολογίας, που είναι η σκέψη για τα υπαρκτά πράγματα.** Υπάρχει όμως ποικιλία δυνατοτήτων εξέλιξης, οι οποίες δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές πριν την υλοποίησης τους, πράγμα που αφήνει ένα κομμάτι της εξέλιξης ανεξερεύνητο. Ο Deleuze προσθέτει στη μελέτη της μορφογένεσης την **τοπολογική σκέψη** (**topological thinking)**[172], **για να εξηγήσει και να σκεφτεί τα αληθινά αλλά όχι πραγματικά πράγματα,** δηλαδή τα δυνητικά, αυτά που έχουν δυνατότητα ύπαρξης. Η **τοπολογική γεωμετρία** βασίζεται στις **σχέσεις μεταξύ των στοιχείων ενός συνόλου**, χωρίς να την απασχολούν τα μετρήσιμα μεγέθη.[173]

---

[166] Ο DeLanda εξηγώντας τη φράση του συνεχίζει: «Μια δομή ζώων ή φυτών εξελίσσεται αργά καθώς τα γονίδια πολλαπλασιάζονται μέσα σε ένα πλήθος, σε διαφορετικούς ρυθμούς και σε διαφορετικούς χρόνους, έτσι ώστε η σύνθεση της νέας μορφής να γίνεται αργά μέσα στην ευρύτερη αναπαραγωγική κοινότητα.»
De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 117

[167] **Προέρχεται από τη θερμοδυναμική** (κλάδος της Φυσικής).

[168] Εντατικό είναι ένα μέγεθος που δεν επηρεάζεται από τη γεωμετρία του χώρου που καταλαμβάνει ένα σώμα (π.χ. θερμοκρασία, πίεση, ταχύτητα, κλπ) και δεν μπορεί να διαιρεθεί, σε αντίθεση με ένα εκτατικό μέγεθος που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση του χώρου (π.χ. μήκος, βάρος, όγκος, κλπ.).

[169] De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 117-118

[170] Για παράδειγμα, η διαδικασία της εμβρυογένεσης, κατά την οποία δημιουργείται ένα ανθρώπινο σώμα από ένα γονιμοποιημένο ωάριο, είναι μια διαδικασία που καθοδηγείται από διαφοροποιήσεις εντάσεων.
De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 117-118

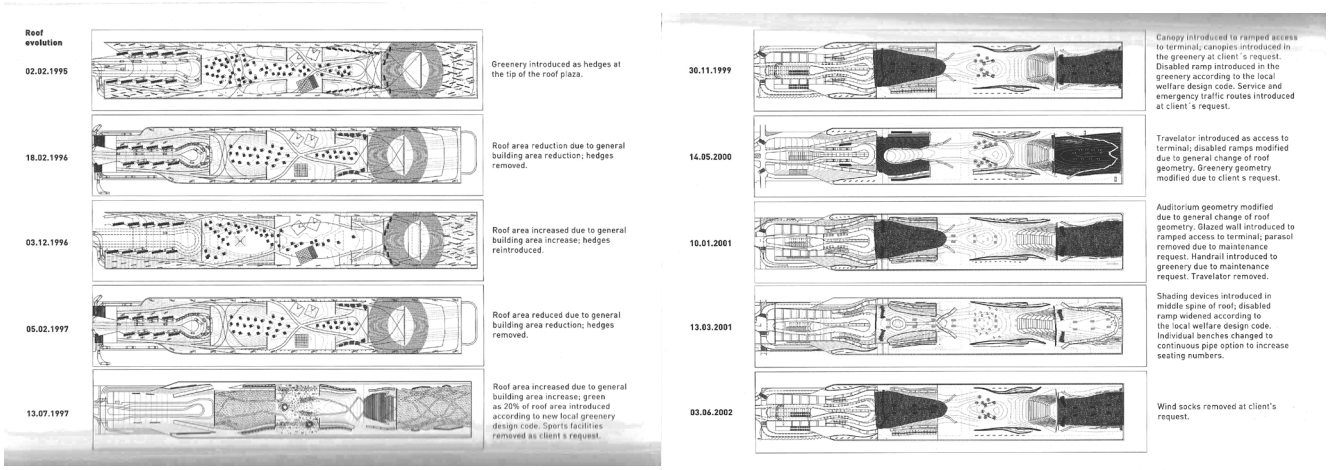
[171] De Landa, Manuel, Διάλεξη *"Deleuze and the Use of the Genetic Algorithm in Architecture"*, στο Columbia University, μάθημα «Art and Technology Lecture Series», ημ. διάλεξης 9 Απρίλη 2004, Ιστοσελίδα https://www.youtube.com/watch?v=50-d_J0hKz0 ημ. επίσκεψης 2/10/2016

[172] **Η τοπολογία έχει ως πηγή τα μαθηματικά** και αντιπαρατίθεται με την Ευκλείδεια γεωμετρία. Στην Ευκλείδεια γεωμετρία υπάρχουν οι «μετρικοί χώροι» στους οποίους οι όροι «μήκος» ή «εμβαδόν» είναι θεμελιώδεις έννοιες (οι μη-Ευκλείδειες γεωμετρίες είναι μετρικές). Υπάρχουν όμως και γεωμετρίες όπου αυτές οι έννοιες δεν είναι βασικές, δεδομένου ότι σε αυτές τα μήκη ή τα εμβαδά μεταβάλλονται. Οι αρχιτέκτονες είναι εξοικειωμένοι με την προβολική γεωμετρία (προοπτικά σχέδια).
De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 119

[173] Οι τοπολογικοί χώροι είναι μαθηματικές δομές που επιτρέπουν τον ορισμό θεμάτων όπως σύγκλιση, σύνδεση και

Παίρνοντας σαν παράδειγμα το Yokohama Port Terminal επιβεβαιώνεται η άποψη του DeLanda για ανάγκη συνδυασμού των τριών (3) συλλογισμών. Οι FOA αξιοποιούν τα υπολογιστικά μέσα και όλες τις δυνατότητες που αυτά προσφέρουν, για να μεταφέρουν το διάγραμμα κίνησης στον τρισ-διάστατο χώρο και να δημιουργήσουν το τελικό κτήριο, επομένως αξιοποιούν έμμεσα τη μέθοδο του γενετικού αλγόριθμου. Μετά από την αποδόμηση του βασικού συνθετικού προβλήματος και της διατύπωσης των βασικών κατευθύνσεων ξεκίνησαν τη διαδικασία **παραγωγής πλήθους μορφών (μορφογένεση)** που θα επέλυαν το αρχικό πρόβλημα, και μέσα από την εξέλιξη θα βρισκόταν η βέλτιστη λύση. Παρατηρώντας τα σχέδια[174] της εξέλιξης του Yokohama Port Terminal, βλέπουμε την εναλλαγή στη μορφή και στη διάταξη των λειτουργιών. Οι ίδιοι οι αρχιτέκτονες τονίζουν τη μεγάλη διαφορά μεταξύ των σχεδίων που κατέθεσαν στο διαγωνισμό και της τελικής μορφής του κτηρίου (εικ. 67). **Μια αρχική ιδέα, μια κατευθυντήρια αρχή – επιλογή, δεν έχει μόνο μία μορφή απόδο-σης.** Για την εξέλιξη της μορφής, ο αρχιτέκτονας πρέπει να προσθέτει συνεχώς πληροφορίες στον αλγόριθμο που εκτελείται, με βάση αναπάντεχα συμβάντα που ενδέχεται να λάβουν χώρα σε κάθε σημείο.[175] Δεν προκύπτει, όμως, μόνο μία λύση, αλλά πληθώρα, που η καθεμία έχει τα υπέρ και τα κατά της.

Ο υπολογιστής παράγει ένα σύνολο από μοντέλα κτηρίων που εξυπηρετούν τις βασικές αρχές – παραμέτρους και μέσω του δεύτερου συλλογισμού, με βάση τον DeLanda, δίνεται υπόσταση στη μορφή και προχωράει η εξέλιξη. Στη φάση αυτή εισάγονται στο σύστημα και λαμβάνονται υπόψη τα



Εικ. 67 - Οι φάσεις σχεδιασμού της οροφής του Yokohama Port Terminal, από την έναρξη του διαγωνισμού μέχρι την τελική μορφή

συνέχεια και χρησιμοποιούνται σχεδόν σε κάθε κλάδο μαθηματικών σήμερα.
Συρράκου, Δέσποινα – Παναγιώτα, "*MANUEL DELANDA, Deleuze, Μορφογένεση*", ό.π.

[174] Τα σχέδια είναι δημοσιευμένα στο βιβλίο "The Yokohama Project" συνοδευόμενα από την ημερομηνία σχεδιασμού τους.

[175] Ο DeLanda εδώ συμπληρώνει το παρακάτω: Οι μεταλλαγμένες πληροφορίες που προκύπτουν από αυτήν την επέμβαση μπορούν να αποτελέσουν βάση και να αλληλοεπιδράσουν με άλλες συλλογικότητες για πολλές γενιές.
De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture", στο* Leach, Neil, *Designing for a Digital World*, Wiley-Academy Press, Great Britain 2002, σελ. 117

εντατικά μεγέθη, τα οποία επηρεάζουν την κάθε μορφή που έχει παραχθεί. Για να γίνει κατανοητός ο συλλογισμός, αντιστοιχίζει το κτήριο με έναν ζωντανό οργανισμό και σημειώνει: *«στην περίπτωση των ζωντανών οργανισμών, αν ένα έμβρυο χαρακτηριστεί δομικά ασταθές δε θα προχωρήσει στην ηλικία της αναπαραγωγής για να κατηγοριοποιηθεί από την φυσική επιλογή. Επιλέγεται από πριν αυτό»*[176]. Επομένως, όμοια διαδικασία προσομοιώνεται και στους υπολογιστές, προκειμένου να υπάρξει τεκμηρίωση σχετικά με τη βιωσιμότητα των παραγόμενων μορφών, με βάση τους όρους της δομικής μηχανικής. Στο κεφάλαιο Δ.3.4. αναλύθηκε η κατασκευαστική διαδικασία του **Yokohama Port Terminal** στην οποία διακρίνουμε τον καθοριστικό ρόλο που είχε η μεταφορά του διαγράμματος και της πολύπλοκης δομής στον υπολογιστή και η αξιοποίηση BIM (Building Information Modeling) και CAD (Computer Aided Design) προγραμμάτων. Η ανάπτυξη της μορφής γίνεται σε δυναμικό περιβάλλον που αποδέχεται τις μεταβολές και προσαρμόζει το αποτέλεσμα. Η **εισαγωγή** σε αυτό το περιβάλλον, δεδομένων και παραμέτρων όπως οι **καιρικές συνθήκες** (θερμοκρασία, σεισμοί, κλπ), το **σταθερό και το ωφέλιμο φορτίο** της κατασκευής, η **τοποθέτηση των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων**, εμφάνισαν προβλήματα και ασάφειες, που μόνο μέσω του προγράμματος μπορούσαν να γίνουν αντιληπτά και να γίνουν οι απαραίτητοι χειρισμοί ώστε να λυθούν. Η αξιοποίηση του υπολογιστή στη διαδικασία της στατικής μελέτης ενός κτηρίου έχει νευραλγικό ρόλο για την ολοκλήρωση της δομής του, καθώς μετά την εισαγωγή των εντατικών μεγεθών της δομικής μηχανικής ελέγχεται η «βιωσιμότητα» του κτηρίου.

Οι FOA διαπίστωσαν ότι χρησιμοποιούσαν λανθασμένη τεχνική μελέτης της κατασκευαστικής – στατικής δομής, γι' αυτό άλλαξαν τον τρόπο σκέψης τους. **Αξιοποίησαν την τεχνική των splines και nurb surfaces για το σχεδιασμό του φέροντος οργανισμού**, η οποία συνάδει με το δυναμικό περιβάλλον σχεδιασμού στο οποίο δούλευαν, όπου οποιαδήποτε μεταβολή στο σύστημα έχει ταυτόχρονα αντίκρισμα στο σύνολο της μορφής, χωρίς να χρειάζεται επέμβαση – διόρθωση σε κάθε σημείο. Αυτόματα, η διαδικασία τους μετέφερε στην **τοπολογική γεωμετρία**, καθώς σημασία πλέον είχαν οι συνδέσεις μεταξύ των τοπικών διαφοροποιήσεων – επεμβάσεων, και προχώρησαν στην μορφολογική επεξεργασία. Στην τοπολογική γεωμετρία εντάσσεται το «πρότυπο σώματος» («**body plan**»), όπως το ανέλυσε ο D' Arcy W. Thompson. Ο DeLanda διαπιστώνει πως *«το είδος της χωρικής δομής που προσδιορίζει ένα μοντέλο-πρότυπο σώματος δεν μπορεί να είναι μετρικό αφού οι εμβρυολογικές διαδικασίες που ακολουθούνται μπορούν να παράγουν μεγάλη ποικιλία ολοκληρωμένων σωμάτων, κάθε ένα με διαφορετικές διαστάσεις»*[177]. Γι' αυτό το λόγο **τα «μοντέλα σώματος» (ή, πιο γενικά, αφηρημένα διαγράμματα) πρέπει να είναι τοπολογικά**, ώστε να επιτρέπονται παραμορφώσεις στη μορφή τους. Δηλαδή να μπορούν να τεντώνονται χωρίς να σχίζονται και να αναδιπλώνονται χωρίς να χρειάζεται η συγκόλληση τους, **ενώ παράλληλα να διατηρούν αμετάβλητες μόνο ένα σύνολο από πολύ αφηρημένες ιδιότητες ή αλλιώς «τοπολογικές σταθερές», όπως η διάσταση του χώρου, ή η συνδεσιμότητα του.**[178]

[176] De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 118

[177] Ό.π., σελ. 119

[178] Ό.π., σελ. 119

Συνοψίζοντας, ο Deleuze χρησιμοποιεί την **πληθυσμιακή** σκέψη για να σκεφτεί τα υπαρκτά πράγματα και να καταλάβει τη δημιουργία του κόσμου, την **εντατική** σκέψη για να σκεφτεί για τη διαδικασία που παράγει υπαρκτά πράγματα και την **τοπολογική** σκέψη, για να μιλήσει για τα δυνητικά πράγματα (virtual things), δηλαδή γι' αυτά που είναι αληθινά αλλά όχι πραγματικά (virtual = something real but not actual).

Με το συνδυασμό και των 3 συλλογισμών στην αρχιτεκτονική, δίνεται η δυνατότητα για την ανάπτυξη μιας ψηφιακής μορφογενετικής διαδικασίας σε δυνητικό περιβάλλον, όπου μελετώνται οι παραγόμενες δομές και μορφές, πριν ακόμα πραγματωθούν. Ο γενετικός αλγόριθμος, κατά αντιστοιχία με τη φυλογένεση, αποτελεί ένα σύνολο συμπυκνωμένων πληροφοριών (διάγραμμα), που είναι η «προϊστορία» – «ταυτότητα» του κάθε κτηρίου.

Στο σχεδιασμό με τη βοήθεια του υπολογιστή, ο χρήστης, με βάση το πλαίσιο (concept) που έχει καθορίσει, **προσδιορίζει σχέσεις**, σχέσεις μεταξύ των δυνητικών «γονιδίων» και των χαρακτηριστικών του δυνητικού «σωματιδίου», **με σκοπό να παράξει αρχιτεκτονική δομή**[179]. Από τη στιγμή που εισάγονται σε ένα CAD μοντέλο δεδομένα εντατικών μεγεθών γίνεται αναπαράσταση π.χ. της κατανομής των φορτίων **ως κομμάτι της διαδικασίας που μετατρέπει τα δυνητικά γονίδια σε σώματα**.[180], ώστε να εντοπιστούν οι σταθερές δομές. Η λήψη της τελικής απόφασης για τη μορφή γίνεται από τον αρχιτέκτονα με βάση τα αισθητικά του κριτήρια. **Μέσω της τοπολογικής επεξεργασίας ο αρχιτέκτονας επεμβαίνει στη μορφή.** Δημιουργεί τοπικές διαφοροποιήσεις στις διαστάσεις των επιφανειών, χωρίς αυτές να αλλάζουν τις λειτουργικές και κατασκευαστικές σταθερές, αλλά να τις προσαρμόζουν ώστε να εξυπηρετούν με το βέλτιστο τρόπο την επιθυμητή μορφή. Ο DeLanda αντιπαραθέτει αποτελέσματα που έχουν επιτύχει οι καλλιτέχνες από το γενετικό αλγόριθμο και εκείνα που επιτυγχάνονται από τη βιολογική εξέλιξη και παρατηρεί ότι **εμφανίζονται συνεχώς νέες μορφές, οι οποίες όμως φαίνονται πολύ κοντά στις πρωτότυπες**. Δίνεται η εντύπωση πως η εξελικτική διαδικασία έχει «εξαντλήσει» τις δυνατότητες της και παράγει παρόμοιες μορφές, σε αντίθεση με τη μεγάλη **συνδυαστική παραγωγικότητα** (combinatorial productivity) **των φυσικών μορφών**, όπως είναι τα χιλιάδες αρχιτεκτονικά σχέδια που προέρχονται από πρότυπα σχήματα σπονδυλωτών ή εντόμων.[181] Καταλήγει ότι για να λειτουργήσει επιτυχώς ο νέος τρόπος σχεδιασμού και παραγωγής αρχιτεκτονικής, θα πρέπει οι αρχιτεκτονικές δομές να έχουν ανάλογη πλαστικότητα με αυτή του «σχεδίου σώματος» της βιολογίας. Το **«αφαιρετικό σπονδυλωτό»** αντιστοιχίζεται με το **«αφαιρετικό κτήριο»** (διάγραμμα) στην αρχιτεκτονική, το οποίο δέχεται επεξεργασίες από εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες, και παράγει ένα σύνολο μορφών. Σημειώνει πως η νέα σχεδιαστική διαδικασία μέσω του υπολογιστή και του γενετικού αλγόριθμου *«είναι τελείως διαφορετική από την παραδοσιακή που αναπτύσσεται μέσα στα μετρικά συστήματα»*[182]. Μέσα σε αυτή τη διαδικασία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν προδιαγεγραμμένες διαστάσεις και αναλογίες για τις μορφές, αφού **ο σχεδιασμός βασίζεται στις σχέσεις και στις συνδέσεις που παρέχει το διάγραμμα.**

[179] Ό.π., σελ. 117

[180] Ό.π., σελ. 118

[181] Ό.π., σελ. 119

[182] Ό.π., σελ. 120

Ε.2. Από το διάγραμμα κίνησης του Yokohama Port Terminal (no-return diagram) στην αναδιπλούμενη επιφάνεια

Το Yokohama Port Terminal είναι ένα κτήριο το οποίο αναπτύχθηκε εξ ολοκλήρου βασιζόμενο στο διάγραμμα κίνησης. Δύο από τις βασικές συνθετικές αρχές των αρχιτεκτόνων ήταν η συνεχής μη επαναλαμβανόμενη κίνηση και η δημιουργία ενός κτηρίου – τοπίο που θα λειτουργούσε ως συνέχεια του αστικού ιστού και του δικτύου πρασίνου της πόλης.

Στο διάγραμμα κίνησης απεικόνισαν τη ροή και την ακολουθία των κινήσεων με τρόπο που θυμίζει ατέρμονους βρόχους, που ταυτόχρονα δεν προκαθορίζουν συγκεκριμένη αλληλουχία επιλογών. Αντιστοιχίζουν τις λειτουργίες με τις διακλαδώσεις της κίνησης και επιτυγχάνουν πληθώρα διαφορετικών κινήσεων για το χρήστη, χωρίς να επιβάλλεται η συνηθισμένη γραμμική πορεία που υπάρχει στις προβλήτες (είσοδος – έξοδος). Γι' αυτό το λόγο το ονόμασαν no-return diagram διευκρινίζοντας κιόλας ότι ο χρήστης δε θα επαναλαμβάνει την προηγούμενη πορεία του.

Το διάγραμμα του Yokohama Port Terminal δεν ήταν μόνο κίνησης αλλά ήταν και χωρικό. Η διαδικασία του να μετατρέψουν ένα δισδιάστατο σχήμα, με ενσωματωμένα διαφορετικά νοήματα, σε τρισδιάστατο χώρο τους απασχόλησε ιδιαίτερα, καθώς δεν ήταν ο σκοπός τους ο φορμαλιστικός χειρισμός της δομής, που παρουσιάζεται ως μια διαδικασία εγκλωβισμένη ψυχαναγκαστικά στην υλοποίηση του διαγράμματος κίνησης.

Μέσα από την επαφή τους με τον ιαπωνικό πολιτισμό μελέτησαν την τεχνική του origami και του folding στην αρχιτεκτονική. Ο φιλοσοφικός λόγος του Deleuze για την **πτύχωση** έφερε στο προσκήνιο τις έννοιες της **ρευστότητας**, της **συνέχειας**, της **πολλαπλότητας**, έννοιες οι οποίες αποτελούν εργαλείο για την μελέτη της πτύχωσης στην αρχιτεκτονική. Καθοριστικές ήταν οι δημοσιεύσεις αρχιτεκτόνων και ερευνητών στο περιοδικό «Architectural Design: Folding in Architecture» το 1993, όπου υπό την επιμέλεια του Greg Lynn συγκεντρώνονται και αποτυπώνονται οι πρώτες θεωρίες για τη χρήση της πτύχωσης στην αρχιτεκτονική. Στο δοκίμιο του *"Αρχιτεκτονική καμπυλότητα: το πτυχωτό, το εύκαμπτο και το εύπλαστο"* ο Lynn χρήζει την πτύχωση ως την τρίτη αρχιτεκτονική απόκριση στα *«μορφολογικά και πολιτισμικά πολύπλοκα και ετερογενή σύγχρονα αστικά περιβάλλοντα, που αποστασιοποιείται του τρέχοντος λόγου περί μορφολογικής ασυνέχειας και αντίθεσης της Αποδόμησης (Deconstructivism), αλλά και της ενότητας και ανακατασκευής που επικαλούνται ο Νέος Κλασικισμός (New Classicism), ο Νέος Μοντερνισμός (New Modernism) και ο Τοπικισμός (Regionalism)»*.[183] Με λίγα λόγια, παρουσιάζεται **η «πτύχωση» ως εναλλακτική στην μέχρι τότε μορφοκρατική και εικονογραφική αντίληψη της αποδόμησης. Η έννοια της πτύχωσης τέθηκε πλέον ως ζήτημα χωρικό και όχι μορφικό** και αυτό άρχισε να επηρεάζει ένα σύνολο αρχιτεκτόνων, κυρίως στην Αμερική, οι οποίοι άρχισαν να εντάσσουν την ορολογία της πτύχωσης, της πολυπλοκότητας και της πολλαπλότητας, στο έργο τους.

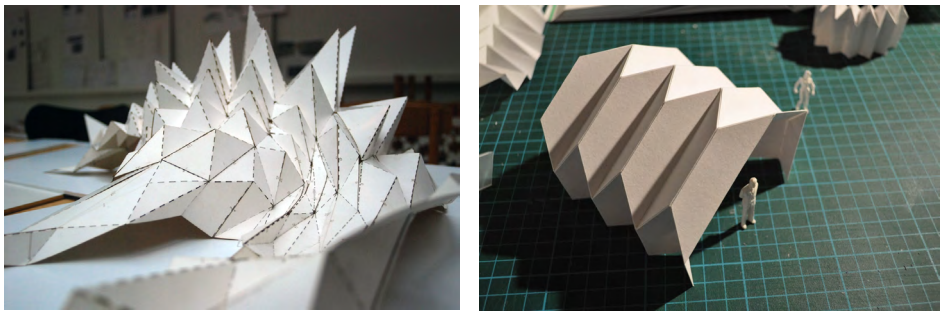
---

[183] Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, *στο* Lynn, Greg, *Architectural Design: Folding in Architecture*, Profile no. 102, vol. 63, no. 2/6, *Μάρτιος-Απρίλιος* 1993, Wiley-Academy Press, Λονδίνο, *σελ.* 8

Οι FOA επέλεξαν να εντάξουν την πτύχωση ως δομικό-κατασκευαστικό και μορφικό στοιχείο στο σχεδιασμό τους και να τη χρησιμοποιήσουν ως εργαλείο που θα παράξει μορφή. Η χρήση του folding εξυπηρέτησε τις δύο αρχικές συνθετικές αρχές που αναφέρθηκαν παραπάνω. **Οι ιδιότητες του διαγράμματος κίνησης μεταφέρθηκαν στη μορφή,** η οποία χαρακτηρίζεται από τη ροϊκότητα στην κίνηση, την πολλαπλότητα και την πολυπλοκότητα, τον ταυτόχρονο διαχωρισμό και επικοινωνία των χώρων. Επιπλέον ως αποτέλεσμα αυτών των ιδιοτήτων, επιτεύχθηκε η τοπιακή αντιμετώπιση του συγκροτήματος και η σύνδεση του με την πόλη, με σκοπό να αποτελέσει χώρος εκτόνωσης για τους μόνιμους κατοίκους και τους προσωρινούς επισκέπτες.

Ο Greg Lynn συμπεραίνει ότι ***«το folding έγινε πλέον μια μέθοδος, μέσω της οποίας, μια επιφάνεια ενός μεγάλου ομοιογενούς όγκου μπορεί να διαφοροποιηθεί διατηρώντας τη συνέχεια της»***[184]. Δίνεται η δυνατότητα στην αρχιτεκτονική να **προσεγγίσει την πολυπλοκότητα μέσω της ευκαμψίας (pliancy)**, πετυχαίνοντας συγχώνευση πολλαπλών και ετερόκλητων δραστηριοτήτων σε ένα σύστημα. Η ομαλή παραμόρφωση που γίνεται μέσω της πτύχωσης, επιτρέπει την **ενσωμάτωση της διαφορετικότητας σε ένα συνεχές αλλά ετερογενές σύστημα**.[185]

Ακολουθώντας τη διαδικασία του origami και τη συνθετική διαδικασία του Yokohama Port Terminal μπορούμε να αντιστοιχίσουμε τις φάσεις επεξεργασίας του χαρτιού με την ανάπτυξη του τερματικού σταθμού, καθώς αυτή βασίστηκε στην αναδιπλούμενη επιφάνεια, η οποία αποτέλεσε και τον φέροντα οργανισμό του κτηρίου. Η Σοφία Βυζοβίτη στο βιβλίο της «Folding Architecture» αναλύει τη σχεδιαστική διαδικασία με βάση το **folding** και εντοπίζει **τέσσερις (4) φάσεις: α)** κατάσταση και λειτουργίες (matter and functions), όπου το χαρτί δέχεται τις πρώτες παραμορφώσεις, **β)** αλγόριθμοι (algorithms), όπου η μορφή εξελίσσεται, **γ)** χωρικά – δομικά – οργανωτικά διαγράμματα (spatial structural and organizational diagrams), κατά την οποία το τρισδιάστατο πλέον αντικείμενο δέχεται δομικές ιδιότητες και χωρικές λειτουργίες, και **δ)** αρχιτεκτονικά πρότυπα (architectural prototypes), η τελική φάση στην οποία έχει ολοκληρωθεί το κτήριο.[186] (εικ. 68)



Εικ. 68 - Το folding στην αρχιτεκτονική.
Παρατηρείται ότι το πιο εύχρηστο μοντέλο είναι αυτό του ψαροκόκαλου

Τα όρια μεταξύ των φάσεων δεν είναι αυστηρά και ευδιάκριτα, καθώς οι διαδικασίες που περιγράφονται γίνονται συχνά παράλληλα. Στο Yokohama Port Terminal η πρώτη επεξεργασία της αναδιπλούμενης επιφάνειας έγινε τη στιγμή της **μεταφοράς του διαγράμματος κίνη-**

[184] Ό.π., σελ. 13

[185] Ό.π., σελ. 8

[186] Vyzoviti, Sophia, *"Folding as a Morphogenetic Process in Architectural Design"*, στο Vyzoviti, Sophia, *Folding Architecture. Spatial, Structural and Organizational Diagrams*, BIS Publishers, Amsterdam, 2003, σελ 9-12

σης στον τρισδιάστατο χώρο. Το συγκρότημα αποτελείται από πολλαπλές επιφάνειες που δέχονται τις πρώτες παραμορφώσεις, μέσα από ενέργειες του αρχιτέκτονα, ο οποίος διπλώνει, πιέζει προς τα κάτω, τσακίζει, χαράζει, τραβάει προς τα πάνω, περιστρέφει, τυλίγει, διατρυπά, συνδέει, ξεδιπλώνει, κ.α.. Τα επίπεδα και ο εσωτερικός χώρος του κτηρίου διαμορφώνονται από καμπυλώσεις και κλίσεις στις επιφάνειες που ακολουθούν έναν ριγωτό τοπολογικό κάναβο. Τα «σχισίματα» δημιουργούν τις διόδους για την κίνηση, από όπου περνούν οι ράμπες επικοινωνίας μεταξύ των επιπέδων. **Η αναδιπλούμενη επιφάνεια αντιμετωπίζεται ως ένα διάγραμμα όπως αυτό της θεωρίας του Deleuze, σαν έναν αφαιρετικό μηχανισμό** που δεν καθορίζει μορφές αλλά αποκτά υπόσταση μέσω της λειτουργίας που θα του δοθεί.

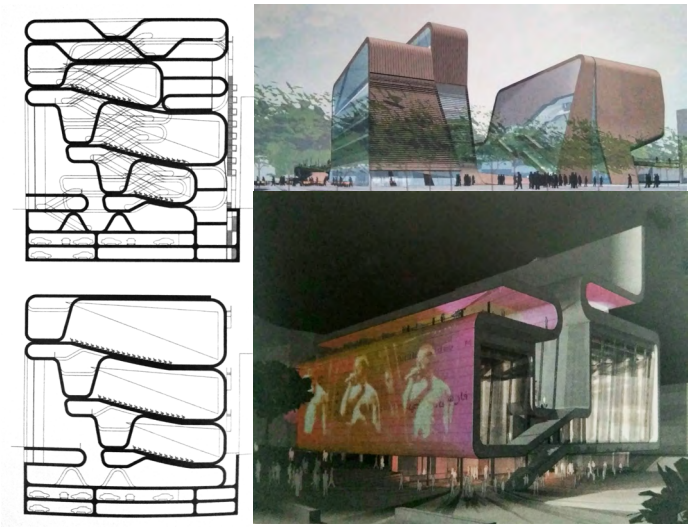
Στη δεύτερη φάση (αλγόριθμοι) η επιφάνεια αποτελεί ένα δυναμικό αντικείμενο, ασταθές, που εξελίσσεται και δέχεται **συνεχείς παραμορφώσεις.** Το ανάπτυγμά της αποτελεί ένα χάρτη που αποτυπώνει τη διαδικασία που ακολουθήθηκε για να πάρει η κατασκευή την τελική μορφή της. Οι παραμορφώσεις οργανώνονται σε ακολουθίες και σχηματίζουν τον **γενετικό αλγόριθμο της μορφής**, τον οποίο αποτυπώνουν οι αρχιτέκτονες στο φυλογενετικό διάγραμμα[187] **(μορφογενετικός μηχανισμός)**. Με αυτή τη λογική, ο γενετικός αλγόριθμος του κτηρίου αποτελεί και τον χάρτη του. Κατά τον Deleuze **κάθε πτύχωση (fold) έχει και το ανάπτυγμα (unfold) της το οποίο δεν αποτελεί το αντίθετο της πτύχωσης αλλά τη συνέχειά της**.[188]

Η ολοκληρωμένη επιφάνεια αποκτά όγκο και δίνει τη δυνατότητα για την οργάνωση των λειτουργιών του κτιριολογικού στο επόμενο στάδιο. **Στην τρίτη φάση (χωρικά-δομικά-οργανωτικά διαγράμματα) διαρθρώνονται διαγραμματικά οι λειτουργίες μέσα στη μορφή**. Η αναδιπλούμενη επιφάνεια είναι ένα σύστημα στον τρισδιάστατο χώρο το οποίο αποδέχεται τις λειτουργίες στους υπό διαμόρφωση χώρους. Για να μπορέσει να περιγραφεί ο χώρος μέσα στη μορφή και να αναπαρασταθούν οι απαραίτητες συνδέσεις – επικοινωνίες των χώρων του εν δυνάμει κτηρίου, αξιοποιείται η **τοπολογία**. Οι τοπικές διαφοροποιήσεις που δέχεται η επιφάνεια επηρεάζουν το σύνολο της μορφής. Επηρεάζεται η κατασκευαστική δομή του συγκροτήματος σε σημείο που καλείται **η μελέτη των στατικών να ακολουθεί την ίδια λογική με αυτήν της γέννησης της μορφής.** Οι FOA, σε συνεργασία με την κατασκευαστική εταιρία, παρατήρησαν τις ομοιότητες που είχε η δομή του λιμενικού σταθμού με αυτή των ραγών του τρένου και με τη βοήθεια της τοπολογίας διαμόρφωσαν μια εύπλαστη δομή για τον φέροντα οργανισμό, που μπορούσε να δεχθεί παραμορφώσεις με τον ίδιο τρόπο όπως και η μορφή. Ταυτόχρονα οι εγκάρσιες πτυχώσεις της οροφής των επιπέδων ακολουθούν τη δομή του ψαροκόκαλου, βασισμένη σε ένα από τα πιο γνωστά origami. Οι όγκοι που αναδύονται από τη σχεδιαστική διαδικασία έχουν αυξημένη μεταβλητότητα και προσαρμοστικότητα.

Στην τελική φάση (αρχιτεκτονικά πρότυπα) τα χωρικά – δομικά – οργανωτικά διαγράμματα της προηγούμενης φάσης εξελίσσονται και παράγουν αρχιτεκτονικά πρότυπα. **Εισάγονται στην αναδιπλούμενη επιφάνεια αρχιτεκτονικές ιδιότητες**, παράμετροι του υλικού, του κτιριολογικού προγράμματος και του πλαισίου σχεδιασμού. Το αφαιρετικό διάγραμμα έχοντας πάρει όλες τις πλη-

[187] Παρουσιάστηκε στο Κεφάλαιο Β.1.

[188] Deleuze, Gilles, *Η πτύχωση, ο Leibniz και το Μπαρόκ*, μτφ. Νίκος Ηλιάδης, εκδ. Πλέθρον, Αθήνα, 2006, σελ. 21



Εικ. 69 - Μελέτες των Foreign Office Arcgitects που αναπτύχθηκαν με τη λογική του folding
Αριστερά: Azadi Cineplex, Tehran, 1996
Πάνω: Ponte Parodi,, 2000-2001
Κάτω: BBC Music Centre, London, 2003

ροφορίες και τις παραμέτρους που χρειάζεται για να αποτελέσει γενεσιουργό δύναμη στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, μετατρέπεται σε αρχιτεκτονική μορφή και δημιουργεί το κτηριακό συγκρότημα του τερματικού σταθμού.

Επομένως, η τεχνική του folding παράγει μία νέα γλώσσα για την αρχιτεκτονική. (εικ. 69) Έχει τη δύναμη να εκφράσει τις προθέσεις που θα καθορίσουν την ποιότητα του έργου. Η άποψη του Deleuze ορίζει πως *«η πτύχωση αποτυπώνει έναν δυνητικό χώρο στον οποίο συνυπάρχει ο δομικός σχεδιασμός με την οργάνωση του κτιριολογικού προγράμματος»*.[189] **Το Yokohama Port Terminal αποτελεί παραδειγματική μελέτη για την ενεργοποίηση της πτύχωσης στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό ως χωρικό εφεύρημα και ως οργανωτικό κατασκευαστικό σύστημα**.

Η Σοφία Βυζοβίτη μέσα από την μελέτη της πάνω στην οντολογία της πτύχωσης, βγάζει τα εξής συμπεράσματα σχετικά με την αξιοποίηση του **folding στην αρχιτεκτονική**: *«Το νέο αρχιτεκτονικό αντικείμενο όπως μορφώνεται στην οντολογία της πτύχωσης:- είναι **πολλαπλό και συνεχές**, - εμφανίζει **καμπυλότητα**, είτε μέσω επάλληλων πλαγίων επιπέδων είτε μέσω κωνικών τομών και τοπολογικών επιφανειών, - είναι **πολύπλοκο**, ενσωματώνει ομαλά διαφορές και εμβαπτίζεται στο περιβάλλον του, - είναι **παραλλακτικό**, επεκτείνεται σε ατέρμονες παραλλαγές, - είναι ρευστό, καθιστά τα όρια του ασαφή και περιέχει ζώνες απροσδιοριστίας.»*[190]. Ο Gilles Deleuze μελετάει την έννοια της πολλαπλότητας (multi-**pli-**city) και της πολυπλοκότητας (com-**plex-**ity)[191] στην οντολογία της πτύχωσης και ο **John Rajchman**, βασιζόμενος στον Deleuze, προσπαθεί να ερμηνεύσει τον τρόπο με τον οποίο αναδύονται αρχιτεκτονικές δομές μέσα από την πτύχωση, πως δηλαδή συνδυάζονται οι έννοιες **πτύχωση – πολλαπλότητα – πολυπλοκότητα – αρχιτεκτονική**.

Η ενιαία αναδιπλούμενη επιφάνεια του Yokohama Port Terminal αποτελεί μια «πολλαπλότητα» συντιθέμενη από επιμέρους σημεία, τα οποία δεν αποκόπτονται από την επιφάνεια, δεν λειτουργούν ανεξάρτητα από αυτή. Σύμφωνα με τον Deleuze το **πολλαπλό *«δεν είναι μόνο αυτό***

[189] Rajchman, John, *"Out of the Fold"*, *στο* Lynn, Greg, *Architectural Design: Folding in Architecture*, Profile no. 102, vol. 63, no. 2/6, *Μάρτιος-Απρίλιος* 1993, Wiley-Academy Press, Λονδίνο, σελ. 62

[190] Βυζοβίτη, Σοφία, *«Η αρχιτεκτονικής της πτύχωσης: οντολογία και γενεαλογία μιας νέας πρακτικής»*, στο Βεργόπολος, Στ, Καλφόπουλος Απ, Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός και ψηφιακές τεχνολογίες 2, εκδ. Εκκρεμές, Θεσσαλονίκη, 2007, σελ. 44

[191] Οι έννοιες αυτές του τράβηξαν το ενδιαφέρον λόγω του ότι εμπεριέχουν τις λέξεις pli ή plex (πτυχή, πλοκή, πλέξη) και είναι παράγωγες της πτύχωσης (pli) από την οποία είχε ξεκινήσει την έρευνα του.

που έχει πολλά μέρη, αλλά και αυτό που μπορεί να αναδιπλωθεί με πολλούς τρόπους»[192]. Είναι συνεχές, *δεν διαχωρίζεται στα μέρη του και* μοιάζει *με μια επιφάνεια χαρτιού που επιδέχεται άπειρες πτυχώσεις*. Λόγω της αξιοποίησης της τεχνικής του folding στο σχεδιασμό του φέροντος οργανισμού του τερματικού σταθμού, η δομή της αναδιπλούμενης επιφάνειας μπορεί να δεχτεί **πολλαπλές παραμορφώσεις** και πολλές πτυχώσεις που οδηγούν στην εξέλιξη, επηρεάζοντας το «Όλο» και όχι το «Ένα». Σε μια πολλαπλότητα **δεν έχουν σημασία τα επιμέρους στοιχεία – κομμάτια, αλλά το τι βρίσκεται ανάμεσα τους, τι είναι αυτό το μεσοδιάστημα που τα ενώνει και τα διαφοροποιεί ταυτόχρονα**.[193] Ο Deleuze παρατηρεί ότι οι παραμορφώσεις της πτύχωσης χαρακτηρίζονται από την επ' άπειρον επανάληψη, την πολλαπλότητα και τη συνεχή, ομαλή εξέλιξη συμπληρώνοντας πως η ομαλότητα (smoothness) στην εξέλιξη έχει να κάνει με «τη συνεχή παραλλαγή» και τη *«συνεχή ανάπτυξη της μορφής»*.[194] Άρα, **η πολλαπλότητα ως έκφραση της πτύχωσης συνίσταται της μεταβλητότητας και της παραλλακτικότητας του κτηρίου, της επέκτασης του σε μια ατέρμονη ακολουθία παραλλαγών της ύλης που οδηγούν στη συνεχή ανάπτυξη της μορφής**.

Η πολλαπλότητα ενισχύει τη μελέτη της πολυπλοκότητας στην αρχιτεκτονική. Η θεωρία της πολυπλοκότητας (**complexity theory**) ερευνά την οργάνωση και δομή αναδυόμενων μορφών (**emergent organizations**) μέσα από την αλληλεπίδραση των στοιχείων που την απαρτίζουν, σε συνθήκες μακριά από το σημείο ισορροπίας – με την αύξηση της ενέργειας, της ύλης ή της πληροφορίας – στο όριο μεταξύ τάξης και αταξίας. Σε αυτό το όριο, το σύστημα συχνά αντιδρά, διακλαδώνεται ή διαδρά με άλλα συστήματα με έναν μη γραμμικό και απρόβλεπτο τρόπο.[195, 196] (εικ. 70) **Η έννοια της πολυπλοκότητας,** στη φιλοσοφία του Deleuze, απελευθερώνεται από τη λογική της αντίφασης ή της αντίθεσης και συνδέεται με το **«ενδιάμεσο»**, με την ***«ελεύθερη διαφοροποίηση»*** (μη υποταγμένη σε σταθερές αναλογίες) και τη ***«συνεχή απρόβλεπτη και πολύπλοκη επανάληψη»***. *«Τα γεγονότα δεν συμβαίνουν ποτέ μέσα από μια συγκεκριμένη – κωδικοποιημένη διαδικασία, αλλά προκύπτουν από πολύπλοκες διαδικασίες»*[197], δηλαδή **από την πτύχωση.** Μέσα σε ένα τέτοιο μη γραμμικό σύστημα μπορεί να εμφανιστεί μια εσωτερική τάξη μέσα στο χάος (θεωρία του χάους)[198], η οποία οδηγεί σε

---

[192] Deleuze, Gilles, *Η πτύχωση, ο Leibniz και το Μπαρόκ*, ό.π., σελ. 16

[193] Rajchman, John, *"Out of the Fold"*, ό.π., σελ. 61, 62

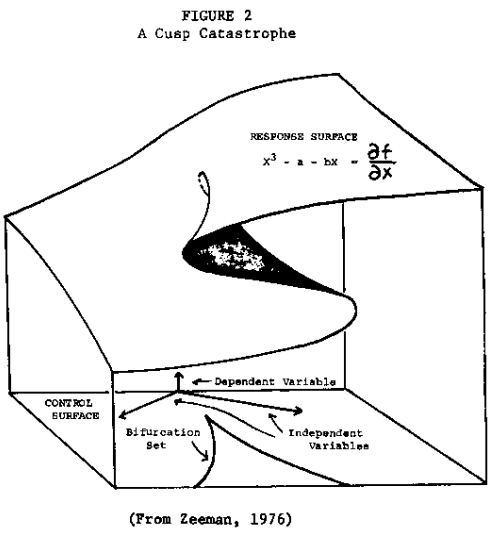
[194] Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, ό.π., σελ. 8

[195] Jencks, Charles, *"Complexity Definition and Nature's Complexity"*, στο Jenks, Charles (ed.), *Architectural Design: New Science = New Architecture?*, Profile no. 129, vol. 67, no. 9/10, *Σεπτέμβριος-Οκτώβριος* 1997, Wiley-Academy Press, Λονδίνο, σελ. 8- 9

[196] Ο Deleuze για να δώσει οπτική αναπαράσταση του ορίου, η αλλιώς του σημείου καμπής, αναφέρει την τοπολογική επιφάνεια της γραφικής συνάρτησης της θεωρίας καταστροφών του René Thom. Ουσιαστικά λέει πως η πτύχωση είναι η μορφική απεικόνιση του σημείου που συμβαίνει η «καταστροφή».
Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, ό.π., σελ. 9-10

[197] Rajchman, John, *"Out of the Fold"*, ό.π., σελ. 62

[198] Η θεωρία του Χάους μελετά τη συμπεριφορά ορισμένων μη-γραμμικών δυναμικών συστημάτων, τα οποία χαρακτηρίζονται από ευαίσθητη εξάρτηση από τις αρχικές συνθήκες και από μη περιοδικότητα. Η ευαισθησία αυτή έχει ως αποτέλεσμα την φαινομενική τυχαιότητα της παρατηρούμενης συμπεριφοράς των συστημάτων, αφού και η παραμικρή διαφοροποίηση της αρχικής τους κατάστασης μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλη διαφοροποίηση της τελικής τους κατάστασης. Το φαινόμενο αυτό αναφέρεται ως «διακλάδωση» (bifurcation). Αντίστροφα, εντελώς διαφορετικές αρχικές καταστάσεις μπορούν να οδηγήσουν στην ίδια τελική κατάσταση και να προκύψει «σύγκλιση» (convergence).



*Εικ. 70 - **Η θεωρία της καταστροφής***
Η θεωρία της καταστροφής (catastrophe theory) είναι στα μαθηματικά ένας κλάδος της θεωρίας της διακλάδωσης (bifurcation theory), η οποία ασχολείται με τη μελέτη των δυναμικών συστημάτων. Η θεωρία αναπτύχθηκε τη δεκαετία του 1960 από το Γάλλο μαθηματικό René Thom. Αναφέρεται σε στιγμές όπου σταθερά συστήματα ισορροπίας χάνουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους και μεταπηδούν σε μια νέα ποιοτικά κατάσταση. Η θεωρία της καταστροφής αναλύει τα κρίσιμα σημεία της δυναμικής συνάρτησης της καταστροφής, στα οποία συμβαίνει η αλλαγή στη συμπεριφορά του συστήματος. Ενώ ο κλασσικός λογισμός εξηγεί τη διαδοχική ανάπτυξη και τις ποσοτικές μεταβολές ενός σώματος που ανήκει σε ένα σύστημα και δεν ασχολείται με τις μεταβολές που συμβαίνουν στο ίδιο σύστημα, η δυναμική θεωρία της μορφογένεσης ασχολείται με μορφές, που αναδύονται όταν όλο το σύστημα μεταβάλλεται και μελετά την ποιοτική αλλαγή στη συμπεριφορά δυναμικών συστημάτων. Αυτό το είδος της τοπικής παραμόρφωσης λέγεται καταστροφή. Η καταστροφή δηλαδή περιγράφει τον τρόπο που ένα σύστημα μπορεί –ακόμη και με μια ελάχιστη διατάραξη- να «πηδήξει» σε μια εντελώς διαφορετική κατάσταση.

αυθόρμητη αυτό-οργάνωση του συστήματος. Στην αρχιτεκτονική αυτό μεταφράζεται σε χώρους οι οποίοι μπορούν να γίνουν αντιληπτοί και να βιωθούν με περισσότερους από έναν τρόπους. Στο Yokohama Port Terminal, για παράδειγμα, δεν υπάρχει προκαθορισμένη κίνηση για το χρήστη. Οι αρχιτέκτονες σχεδίασαν το διάγραμμα κίνησης με τρόπο που να δημιουργείται πληθώρα απρόβλεπτων πολύπλοκων σεναρίων κυκλοφορίας. Η δομή είναι διαμορφωμένη με σκοπό να προσφέρει διαφορετικές οπτικές – θεάσεις και επιλογές για την επόμενη κίνηση. Ανάλογα με την επιλογή που θα παρθεί αρχίζει να **αυτό-οργανώνεται** μια κατάσταση η οποία μπορεί να ξανά οδηγήσει στο προηγούμενο σημείο και σαν νέο δεδομένο να διαμορφώσει άλλη κατάσταση (άλλη πορεία με άλλες εμπειρίες).

Συμπερασματικά, μπορούμε να εκτιμήσουμε ότι η τοποθέτηση του Greg Lynn το 1993 δεν ήταν άτοπη, αφού **το folding αξιοποιείται ως τεχνική παραγωγής μορφής** στην αρχιτεκτονική σύνθεση και αποτελεί μέθοδο για τους σύγχρονους αρχιτέκτονες. Για το Yokohama Port Terminal η βέλτιστη λύση για τη μεταφορά του δισδιάστατου διαγράμματος σε τρισδιάστατο χώρο ήταν η χρήση της πτύχωσης. Το μορφικό γίνεται χωρικό και η λειτουργική πολυπλοκότητα του διαγράμματος κίνησης βρίσκει μορφική έκφραση διαμέσου της τοπολογικής γεωμετρίας του folding και της αναδιπλούμενης επιφάνειας. Οι δομές και οι μορφές που προκύπτουν από την ομαλή μορφοποίηση της πτύχωσης, είναι ενιαίες και εύκαμπτες (εύπλαστες) και διατηρούν, **τόσο τη συνέχεια και τη συνεκτικότητά τους, όσο και την πολυπλοκότητα και τη διαφοροποίησή τους**.[199] *Το* κτήριο αποτελεί ένα σύστημα που λειτουργεί ως ζωντανός οργανισμός, στο οποίο εντάσσονται διαφορετικότητες που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και προκαλούν μεταβολές στη συμπεριφορά και παραλλαγές στη μορφή. Η

Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 99

[199] Rajchman, John, *"Out of the Fold"*, ό.π., σελ. 61

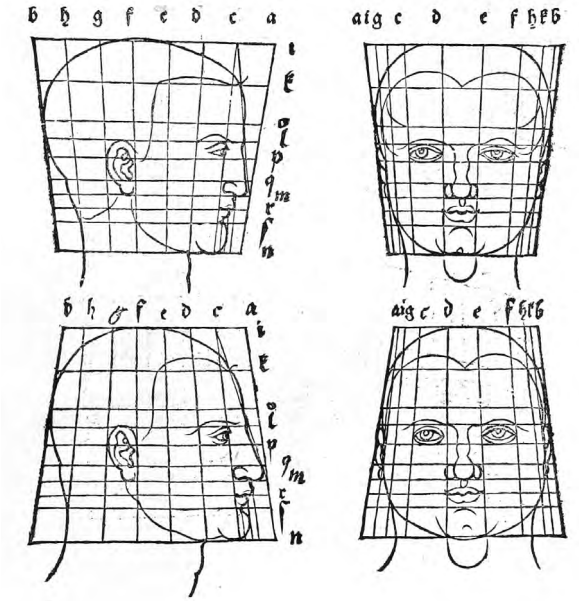
αντιστοίχιση της συνθετικής διαδικασίας του Yokohama Port Terminal με τη διαδικασία του origami, απέδειξε τη δυνατότητα που υπάρχει να μεταφερθούν οι ιδιότητες της πτύχωσης από το χαρτί σε μια αρχιτεκτονική κατασκευή και να διατηρηθεί η ρευστότητα, η πολυπλοκότητα και η συνέχεια στο δομικό σύστημα. Αυτό οφείλεται στην ιδιαίτερη σημασία που έχει στην οντολογία της πτύχωσης, **η σχέση μεταξύ των πραγμάτων, οι τοπικές συνδέσεις και οι εξωγενείς παράγοντες που την επηρεάζουν**.[200]

[200] Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, ό.π., σελ. 10, 11

Ε.3. Το διάγραμμα ως τοπολογικός μετασχηματισμός της επιφάνειας

Το **Yokohama Port Terminal** είναι ένα παραδειγματικό έργο της ανάπτυξης της αρχιτεκτονικής σύνθεσης που είναι βασισμένη στη **διαγραμματική εξέλιξη**. Η αναδιπλούμενη επιφάνεια που παρουσιάστηκε προηγούμενα μεταφέρει το διάγραμμα από τις δύο στις τρεις διαστάσεις. Στη συνέχεια, χρειάζεται να εισαχθούν στο σύστημα εργονομικές και λειτουργικές πληροφορίες που καθορίζουν την κλίμακα και τη γεωμετρία των παραμορφώσεων των επιφανειών, καθώς και τεχνικές πληροφορίες σχετικά με την κλίμακα του φέροντος οργανισμού.[201] Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, το γεωμετρικό εργαλείο που έχει την ικανότητα να ανταπεξέλθει σε αυτήν την πολυπλοκότητα είναι η τοπολογία.

Στο κεφάλαιο Ε.1. καταλήξαμε στο ότι τα διαγράμματα έχουν τοπολογικές ιδιότητες. Είναι τοπολογικοί σχηματισμοί που δίνουν βάση στις σχέσεις μεταξύ των πραγμάτων, όπως γίνεται και στην οντολογία της πτύχωσης. Το **body plan** του D' Arcy Thompson είναι ένα τοπολογικό διάγραμμα που δέχεται παραμορφώσεις και δημιουργεί νέους οργανισμούς. Ο μαθηματικός Johann Benedict Listing αποκαλούσε **«τοπολογική ομοιότητα»** αυτή την ιδιότητα και παραδείγματα αυτού είναι τα ανθρωποειδή κρανία, τα οποία μπορούν να μετασχηματιστούν από το ένα στο άλλο με έναν **«συνεχή μετασχηματισμό»**, επομένως αποτελούν «αφαιρετικό σπονδυλωτό».[202] (εικ. 71)



Εικ. 71 - Οι μετασχηματισμοί του ανθρώπινου κρανίου κατά τον Albrecht Dürer

Ο άνθρωπος, λόγω της αρχιτεκτονικής του σώματος του, κατατάσσεται στα σπονδυλωτά ζώα.[203] Το ανθρώπινο σώμα ενσωματώνει την ιδέα του κοινού «σχεδίου σώματος» και του «αφαιρετικού σπονδυλωτού». Στη φύση υπάρχει η δυνατότητα να προκύψουν εντελώς διαφορετικά όντα από τον ίδιο σκελετό μετά από αντίστοιχη επεξεργασία (π.χ. είτε ελέφαντας είτε καμηλοπάρδαλη).[204] Ενώ η μορφή του τελικού προϊόντος (το άλογο, το πτηνό ή ο άνθρωπος) έχει συγκεκριμένα μεγέθη, **το «πρότυπο σώματος» (body plan) δεν μπορεί να προσδιοριστεί από αυτούς τους όρους, αλλά πρέπει να είναι τόσο αφαιρετικό όσο χρειάζεται για να ταιριάξει με μια σειρά από διαφορετικούς συνδυασμούς μεγεθών.** Ο Deleuze χρησιμοποιεί τον όρο «αφαιρετικό διάγραμμα» (ή δυνητική πολυπλοκότητα) για

[201] *The Diagram,* The Architectural Review, vol. 219, is. 1307, Ιανουάριος 2006, Λονδίνο, σελ. 61

[202] *«Η θεωρία των μετασχηματισμών»*, ό.π., σελ. 443

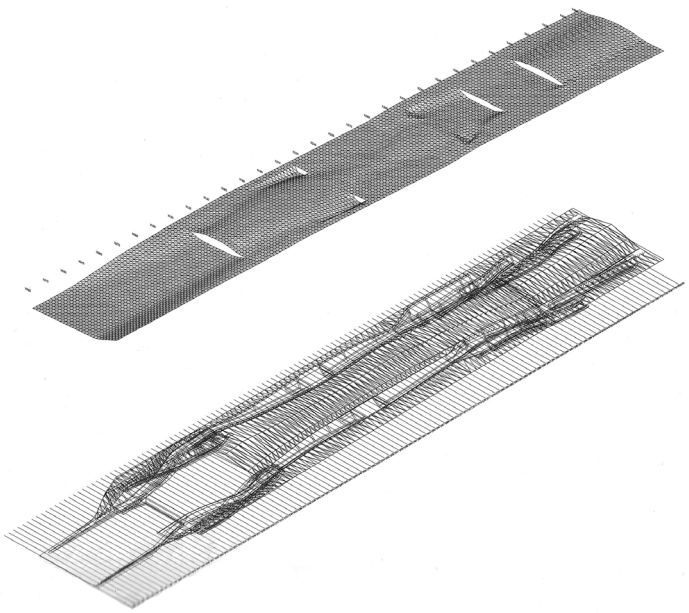
[203] Πιο συγκεκριμένα στο φύλο «χορδωτά». Ο όρος φύλο (phylum) αναφέρεται σε ένα κλάδο του δέντρου της εξέλιξης. Είναι η πρώτη διακλάδωση μετά τα βασίλειο των ζώων και των φυτών.

[204] *«Η θεωρία των μετασχηματισμών»*, ό.π., σελ. 415

να αναφερθεί σε οντότητες όπως το σπονδυλωτό πρότυπο σώματος, και σε αυτόν ενσωματώνει και τα «σώματα» των μη-οργανικών οντοτήτων, όπως τα βουνά και τα σύννεφα.[205]

Ο Thompson τονίζει ότι *«είναι ουσιαστικό η δομή να μεταβάλλεται στο σύνολο της ή τουλάχιστον οι «ανεξάρτητες παρεκκλίσεις» να είναι σχετικά λίγες»*[206], ώστε να υπάρχει μια ελεγχόμενη πολυπλοκότητα στο σύστημα και να μην εντοπίζονται μικρότερα ανεξάρτητα αυτό-οργανωμένα συστήματα. Στους τοπολογικούς μετασχηματισμούς κάθε σημείο μπορεί να μεταβάλλει τη θέση του, κάθε γραμμή την καμπυλότητα της, κάθε επιφάνεια το εμβαδόν της. Αλλά, ταυτόχρονα, κάθε σημείο και κάθε γραμμή εξακολουθεί να υπάρχει και να διατηρεί τη σχετική τάξη και θέση της μέσα από όλες τις παραμορφώσεις και τους μετασχηματισμούς.[207] **Η τοπολογική σκέψη στην αρχιτεκτονική αντιστοιχίζεται με τη διαδικασία της μορφογένεσης και του γενετικού αλγορίθμου**. Η τοπολογική γεωμετρία μέσω των μαθηματικών μεταφέρεται στον αρχιτεκτονικό χώρο και γίνεται σχεδιαστικό εργαλείο, μέσω προγραμμάτων στα οποία χρησιμοποιούνται εργαλεία παραγωγής μορφής και συστημάτων δόμησης.

Το διάγραμμα κίνησης του Yokohama Port Terminal αναπαριστά, πέρα από την κυκλοφορία, και τη χωρική – λειτουργική διάρθρωση. Μέσω της τοπολογικής γεωμετρίας του folding το διάγραμμα έγινε δομικό με τη μορφή της αναδιπλούμενης επιφάνειας. (εικ. 72) **Οι αρχιτέκτονες αντιμετωπίζουν τη δομή ως ένα «αφαιρετικό σπονδυλωτό» που το μετασχηματίζουν χωρίς να αλλάζουν την τοπολογία του.**[208] **Η διαδικασία της τοπολογικής επεξεργασίας, από μόνη της, δεν παράγει μια ολοκληρωμένη μορφή, αλλά δημιουργεί μια ποικιλία μορφών**.[209] Η αλληλουχία των παραμορφώσεων που δέχεται η δομή του Yokohama Port Terminal, μπορεί να διακοπεί σε κάθε σημείο παραπάνω από μία φορές προκαλώντας εντελώς διαφορετικά αποτελέσματα. Οι FOA τροποποιούν τον όγκο, το



Εικ. 72 - Η επιφάνεια της οροφής και του υπόλοιπου σκελετού

[205] De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 119

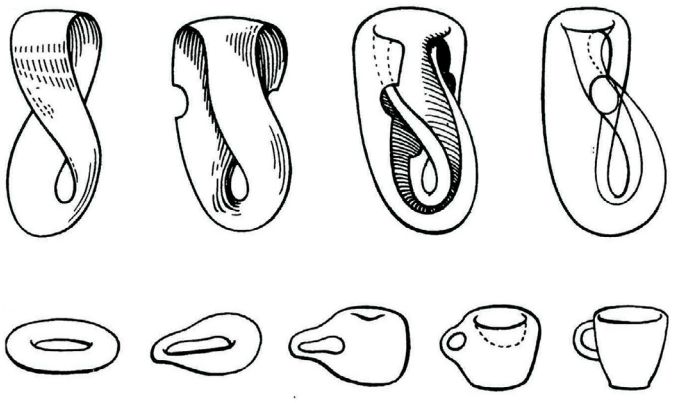
[206] *«Η θεωρία των μετασχηματισμών»*, ό.π., σελ. 385

[207] Ό.π., σελ. 446

[208] Σε αυτή τη λογική ο D' Arcy Thompson επεξεργάστηκε σε καρτεσιανό κάναβο το ανθρώπινο κρανίο και απεικόνισε το κρανίο του χιμπατζή και του μπαμπουίνου.
«Η θεωρία των μετασχηματισμών», ό.π., σελ. 442-443

[209] Massumi, Brian, "*Sensing the Virtual, Building the insensible"*, στο Perrella, Stephen (ed.), *Architectural Design: Hypersurface Architecture*, Profile no. 133, vol. 68, no. 5/6, *Μάιος-Ιούνιος* 1998, Wiley-Academy Press, Λονδίνο, σελ. 16-24

εκτόπισμα, της συνολικής μορφής, αλλά δεν εισάγουν και δεν καθορίζουν νέες σχηματικές αλλαγές, δεν προστίθενται ούτε αφαιρούνται οπές και διακλαδώσεις. **Η μορφή υπόκειται σε τοπικές διαφοροποιήσεις στις διαστάσεις και στις συνεχείς επιφάνειες διατηρώντας τις λειτουργικές σχέσεις και συνδέσεις στους χώρους**. (εικ. 73)



Εικ. 73 - Τοπολογικοί μετασχηματισμοί σε μια στριφτή κορδέλα και σε ένα ντόνατ, οι οποίοι δεν αλλάζουν την ταυτότητα του αντικειμένου

Οι τοπικές διαφοροποιήσεις επηρεάζουν την επιφάνεια, την κλίση της, την καμπύλη ή τη φορά της. **Η τοπολογική γεωμετρία μεταφέρει τη μορφή σε διανυσματικό περιβάλλον και με την τεχνική των NURBS γίνεται η επεξεργασία της δομής**. Ο συνολικός όγκος έχει μετρήσιμες διαστάσεις με βάση το κτιριολογικό και τις ελάχιστες διαστάσεις για ένα βιώσιμο χώρο. **Το body plan του Τερματικού Σταθμού είναι η αναδιπλούμενη επιφάνεια** η οποία είναι συνδεδεμένη με τις διαμήκεις δοκούς και τις εγκάρσιες πτυχώσεις της οροφής. Οι τοπικές διαφοροποιήσεις και παραμορφώσεις που δέχεται, μεταφέρονται στο σύνολο της δομής, καθώς η επιφάνεια λειτουργεί ως αφαιρετικός μηχανισμός, αναπαριστά σχέσεις και όχι μεγέθη και αναπτύσσεται σε δυναμικό περιβάλλον. **Μέσω της τοπολογίας οι μορφικές παραμορφώσεις περνούν στο δομικό σύστημα του κτηρίου το οποίο αυτομάτως προσαρμόζεται και διατηρεί τη δομή στατικά σταθερή**. Ο φέρων οργανισμός του συγκροτήματος είναι οι δοκοί (girders), των οποίων η μορφή και η στατική δομή επηρεάζεται, και με τη σειρά της επηρεάζει τα υπόλοιπα μέρη του συστήματος. Στις εγκάρσιες πτυχώσεις της οροφής ακολουθείται η τεχνική του ψαροκόκαλου. Παρ' όλο όμως που το ψαροκόκαλο περιλαμβάνει μια γενική δομή που επαναλαμβάνεται, κάθε ενότητα στην συγκεκριμένη οροφή είναι διαφορετική, λόγω του ότι η γεωμετρία του μοτίβου εφάπτεται στους κύκλους που καθορίζουν την καμπυλόγραμμη δομή του συνόλου του έργου (δηλαδή στις δοκούς).[210]

Ο Greg Lynn αναφέρεται στη θεωρία των μετασχηματισμών και τον D' Arcy Thompson λέγοντας πως η θεωρία αυτή *«παρέχει ίσως την πρώτη γεωμετρική περιγραφή της μεταβαλλόμενης παραμόρφωσης ως τύπο ασυνεχούς μορφολογικής εξέλιξης»*[211]. Ο Thompson προσπαθούσε από τη μελέτη

[210] Vyzoviti, Sophia, *"Folding Architecture, Concise Genealogy of the Practice"*, στο Vyzoviti, Sophia, *Folding Architecture. Spatial, Structural and Organizational Diagrams*, BIS Publishers, Amsterdam, 2003, σελ 139-140

[211] Οι καρτεσιανές παραμορφώσεις του και η χρήση της εύκαμπτης πλαστικής τοπολογικής γεωμετρίας, προτείνουν μια εναλλακτική λύση στους στατικούς μορφολογικούς μετασχηματισμούς των αυτόνομων αρχιτεκτονικών τύπων.

του να συμπεράνει μαθηματικούς τύπους για την παραγωγή των ειδών αλλά η μέθοδος της ασυνεχούς ανάπτυξης περιλαμβάνει εξωτερικές δυνάμεις στις μορφολογικές παραμορφώσεις, οι οποίες είναι απρόβλεπτες και δεν μπορούν να συμπεριληφθούν σε κάποιο τύπο.[212] Τελικά ανέπτυξε την καμπυλόγραμμη λογική για τις παραμορφώσεις,, ξεφεύγοντας από τις καρτεσιανές μεταμορφώσεις στους άξονες x και y, η οποία έδινε τη δυνατότητα για τη συσχέτιση πολύπλοκων και απρόβλεπτων συστημάτων. **Κατέληξε στο ότι η παραμόρφωση γίνεται δυνατή μέσω της ευκαμψίας της τοπολογικής γεωμετρίας, η οποία αντιδρά σε εξωτερικά γεγονότα, καθώς ο ομαλός χώρος (smooth space) είναι εντατικός και συνεχής, και έχει την ικανότητα να ενσωματώνει τις εξωτερικές δυνάμεις και να τις μετατρέπει σε εσωτερικές ιδιότητες του συστήματος**.[213] Η εύκαμπτη γεωμετρία του Thompson έχει την ικανότητα να δεχθεί την πτύχωση από τις εξωτερικές δυνάμεις αλλά και την αναδίπλωση που προέρχεται από δυνάμεις που αναπτύσσονται στο εσωτερικό της. Ο Lynn παρατηρεί πως *«οι μετασχηματισμοί αυτοί εξελίσσονται περισσότερο μέσω της ασυνεχούς ενσωμάτωσης παρά της συνεχούς εξέλιξης»*[214]. **Η δομή του Yokohama Port Terminal λόγω της πτυχωμένης επιφάνειας χαρακτηρίζεται από ευκαμψία,** (εικ. 74) όπως αναλύθηκε στο προηγούμενο κομμάτι (βλ. Ε.2.). Ο τοπολογικός μετασχηματισμός της μέσω των ψηφιακών προγραμμάτων που αναπτύσσονται σε δυναμικά περιβάλλοντα, έδωσε τη δυνατότητα στην εισαγωγή στο σύστημα διαφορετικών και σύνθετων παραμέτρων, που δεν είχαν υπολογιστεί αρχικά. Το σύστημα τα αφομοίωσε και μετά από την αλληλεπίδραση αυτών με τις προηγούμενες ιδιότητες της μορφής, είχε σαν αποτέλεσμα νέες μορφικές διαφοροποιήσεις, οι οποίες με τη σειρά τους εξέλισσαν τη δομή.

Στο Yokohama Port Terminal φαίνεται ότι η μορφή δεν αντιμετωπίζεται σαν ένα κλειστό, εσωστρεφές, αυτόνομο αντικείμενο. Είναι ένα ανοιχτό πεδίο που αλληλεξαρτάται από τα άλλα, τα εξωτερικά αυτό, και παίρνει τα δεδομένα που του χρειάζονται για να αναπτυχθεί και να ολοκληρωθεί.

Η διαδικασία της τοπολογικής επεξεργασίας παράγει πολλές διαφορετικές δυνατότητες πραγμάτωσης[215] που εξυπηρετούν τον ίδιο σκοπό και μέσα από διαφορετικές επιλογές εξελίσσονται διαφορετικές μορφές. **Υπάρχει συνέχεια στις μεταμορφώσεις** και η κάθε μεταμόρφωση ορίζεται από στατικές μορφές που αποτελούν την αρχή και το τέλος της διαδικασίας, η οποία μπορεί να διακοπεί σε οποιοδήποτε σημείο και να υποστεί παραλλαγές. Ο στόχος της τοπολογίας είναι το «ενδιάμεσο» συμβάν, **η παραλλαγή μιας κατάστασης που έχει ως σκοπό τον τρόπο διασύνδεσης των μορ-**

Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, ό.π., σελ. 12

[212] Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, ό.π., σελ. 12

[213] Για παράδειγμα, η διόγκωση ενός ματιού ψαριού παρουσιάζεται μέσω της κάμψης ενός κανάβου. Αυτή η αυξομείωση, όταν συγκρίνεται με μια προηγούμενη θέση του μετασχηματιστικού τύπου, καθιερώνει μια σχέση μεταξύ του βάθους του νερού και της έντασης του φωτός, καθώς οι συνθήκες αυτές εμπλέκονται στις επίσημες διαφορές μεταξύ των ψαριών.
Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, ό.π., σελ. 12

[214] Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, ό.π., σελ. 12

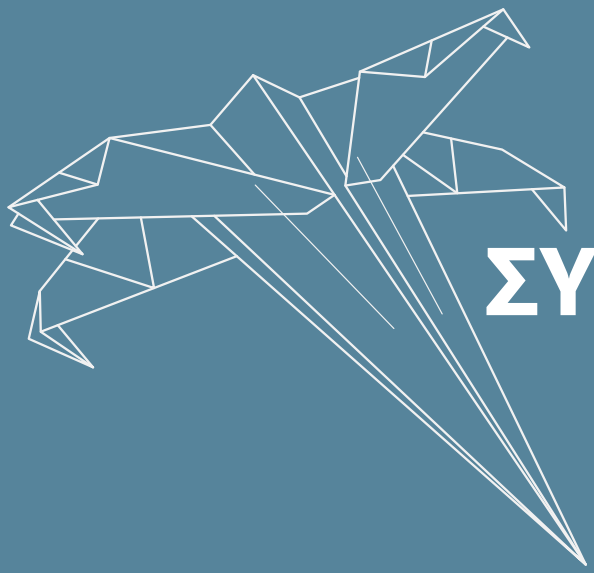
[215] Για τον Deleuze, η πτύχωση, όπως και η τοπολογία, γεννά έναν χώρο μέσα στον οποίο αλληλοεπιδρούν διαφορετικές συμπεριφορές και εμφανίζονται μια σειρά από πιθανότητες ύπαρξης. Ταυτόχρονα παραμένει το ερώτημα του πότε αυτά τα στοιχεία θα βρουν την αρχιτεκτονική έκφραση τους.
Rajchman, John, *"Out of the Fold"*, ό.π., σελ. 63

φών και όχι το διαχωρισμό τους.[216]

Εμφανίζεται η πολυπλοκότητα του συστήματος που παράλληλα διατηρεί τη συνέχεια, τη συνεκτικότητα και τη ροϊκότητα στη μορφή. Η τοπολογική επιφάνεια του τερματικού σταθμού συνδέει τους κεκλιμένους καμπυλόγραμμους χώρους, οι οποίοι επιτυγχάνουν ομαλές μεταβάσεις μεταξύ των λειτουργιών. Η χρήση της αναδιπλούμενης (τύπου origami) χαλύβδινης πλάκας ως τον φέροντα οργανισμό του κτηρίου, καταργεί τον παραδοσιακό διαχωρισμό ανάμεσα στο κέλυφος και τη δομή του κτηρίου. **Δεν αντιμετωπίζονται ως ανεξάρτητα κομμάτια αλλά ως σύνολο με ενδιάμεσες συνδέσεις, όπου ένας μετασχηματισμός στο ένα επηρεάζει αμέσως και το άλλο.**

Εικ. 74 - Πρώτα φωτορεαλιστικά της δομής. Η αναδιπλούμενη επιφάνεια διαμορφώνει τους χώρους και η δομή χαρακτηρίζεται από ομαλότητα και ευκαμψία

[216] Massumi, Brian, "*Sensing the Virtual, Building the insensible*", ό.π., σελ. 16-24



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ •

Το διάγραμμα ως υλοποίηση της κατασκευής και ο ρόλος της πτύχωσης

«Στη σύγχρονη αρχιτεκτονική, το διάγραμμα έχει γίνει μορφή, και η μορφή έχει γίνει ένα διάγραμμα.»[217]

Hyungmin Pai

Η μελέτη του Yokohama Port Terminal βοήθησε στο να τεκμηριωθούν οι θεωρητικές υποθέσεις και να βγουν τα εξής συμπεράσματα:

- Το **διάγραμμα** είναι τοπολογικό και όχι μετρικό εργαλείο. Αναπαριστά σχέσεις – συνδέσεις ανάμεσα σε επιμέρους στοιχεία, υπαρκτές ή εν δυνάμει. Δίνει συμπυκνωμένες πληροφορίες και μπορεί να είναι και αναλυτικό και παραγωγικό εργαλείο.
- Το **folding** και η τεχνική της αναδίπλωσης αποτελεί μεθοδολογικό εργαλείο επεξεργασίας της μορφής. Έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει τις τοπολογικές ιδιότητες του διαγράμματος στην κατασκευή και τη μορφή.

Η πτύχωση σε μια επιφάνεια δημιουργεί αυτόματα χώρους, στη σκέψη των αρχιτεκτόνων. Η Σοφία Βυζοβίτη παρατηρεί πως το folding «δεν αποσκοπεί στο να δημιουργήσει μία νέα τεχνοτροπία, αλλά να αναζητήσει νέες συνδέσεις – σχέσεις» και συμπληρώνει ότι ενυπάρχει το πρόβλημα της ανθρώπινης κλίμακας.[218] Η διαδικασία του Yokohama Port Terminal και πιο συγκεκριμένα ο λόγος που εισάχθηκε από τους αρχιτέκτονες η τεχνική του folding ήταν αυτός της διατήρησης των συνδέσεων ανάμεσα στους χώρους και τα επίπεδα. Η ομαλή διαστρωμάτωση (smooth layering)[219] μέσα από την πτύχωση δημιουργεί εύπλαστες μορφές στην αρχιτεκτονική οι οποίες είναι ικανές να δεχθούν πολλαπλές παραμορφώσεις και να ενσωματώσουν την πολυπλοκότητα. Η μορφή προκύπτει ως «ξεδίπλωμα» της «πτύχωσης», ως η ενεργοποίηση και πραγμάτωση του δυνητικού, ως μια στιγμή μοναδικότητας. Οι δυνητικές μορφές είναι πραγματικές πτυχώσεις στον πραγματικό χώρο, που οδηγούν σε μορφογενετικά συμβάντα, όπου πραγματώνονται (ξεδιπλώνονται, γίνονται ενεργά υπαρκτές) ως μορφές.[220]

Επομένως, **η τεχνική του folding παράγει μία νέα γλώσσα για την αρχιτεκτονική**. Έχει τη δύναμη να εκφράσει τις προθέσεις που θα καθορίσουν την ποιότητα του έργου. Ο Alejandro Zaera-Polo αναφέρει σχετικά με την αξιοποίηση της μεθόδου της πτύχωσης στο κτήριο πως *«η ανάπτυξη*

[217] Pai, Hyungmin, **"***The dislocation of the Architecture discipline. The Diagram as Plan, the Plan as Diagram"*, ό.π., σελ. 252

[218] Vyzoviti, Sophia, *"Folding as a Morphogenetic Process in Architectural Design"*, ό.π., σελ 8

[219] Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, ό.π., σελ. 12

[220] Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 109

της συγκεκριμένης δομής έγινε η κύρια πηγή ιδεών για την υλοποίηση του έργου».[221] Όπως αναφέρουν στο βιβλίο τους «The Yokohama Project», η υλοποίηση του συγκεκριμένου έργου τους έφερε αντιμέτωπους με τη μελέτη μια σειρά καινοτομιών, κατασκευαστικά αλλά και λειτουργικά. Ο σχεδιασμός του είναι χαρακτηριστικό παράδειγμα της **αξιοποίησης των υπολογιστικών μέσων** για την ανάπτυξη της μορφής. *«Υπήρξε μια στιγμή που έπρεπε να αναπτυχθεί ένα λογισμικό για την παραγωγή μορφής, επειδή υπήρχε πρόβλημα στη βελτιστοποίηση της συμμετρίας των κομματιών.»*[222] Με τη χρήση των ψηφιακών μέσων, δημιουργήθηκε μια αυτοματοποιημένη διαδικασία που εξυπηρετούσε αυτό το σκοπό. Ήταν μια προσέγγιση εξελικτικού σχεδιασμού[223], καθώς οι FOA είχαν εισάγει στο σύστημα συγκεκριμένους κανόνες και ιδιότητες των ζητούμενων χρήσεων. Τα δεδομένα βρίσκονταν σε συνεχή σύγκρουση κατά τη διαδικασία παραγωγής του λειτουργικού διαγράμματος, μέχρις ότου ο υπολογιστής θα διαμόρφωνε το τελικό αποτέλεσμα.[224]

Η Έλσα Χρυσοχοΐδη παρατηρεί πως η ανάγκη να εξηγηθούν πιο πειστικά η κοσμογένεση και ορισμένα περίπλοκα φυσικά φαινόμενα και δομές, ώθησε τους αρχιτέκτονες να μελετήσουν τη θεωρία της σχετικότητας, της πολυπλοκότητας, τις θεωρίες του χάους και της καταστροφής, τη μορφογένεση, την τοπολογική γεωμετρία και τις τεχνολογικές εξελίξεις των υπολογιστών.[225] Άρα, **εισάγουν στον τρόπο δουλειά τους τη χρήση των ψηφιακών μέσων σχεδιασμού**, με σκοπό να ανακαλυφθούν τα εργαλεία που θα επιτρέπουν στον αρχιτέκτονα **να ανταποκριθεί και να χειριστεί την πολυπλοκότητα και τη μεταβαλλόμενη πληροφορία**. Σε αυτή τη φάση είναι που **μεταφέρεται η σκέψη από τον χαρτί στον υπολογιστή και τελικά κατασκευάζεται.** Η ενσωμάτωση μεθόδων CAD - CAM που προσφέρουν τα νέα εργαλεία αναπαράστασης, μελέτης και επεξεργασίας της μορφής μπορούν να ενεργοποιήσουν και να πραγματώσουν τις έννοιες που συγκροτούν τον σχεδιαστικό κόσμο της πτύχωσης. Ο υπολογιστής χαρακτηρίζεται από τον Brian Massumi ως εργαλείο απροσδιοριστίας, εννοώντας ότι ο χρήστης δεν μπορεί να προκαθορίσει και να γνωρίσει το αποτέλεσμα πριν αυτό υλοποιηθεί. Τη στιγμή που ο αρχιτέκτονας έρχεται σε επαφή με το αποτέλεσμα είναι που λαμβάνει χώρα ο «νέος» ρόλος του. Από τη στιγμή που τα δεδομένα, οι παράμετροι έχουν εισαχθεί σε ένα αυτοματοποιημένο σύστημα που παράγει μορφές *«αυτό που έχει μείνει στον αρχιτέκτονα είναι η επιλογή της τελικής μορφής»*[226]. Ο Massumi αναφέρει χιουμοριστικά και εύστοχα ότι ***«ο αρχιτέκτονας έχει χάσει τον ηρωικό ρόλο του, πρέπει να ακολουθεί την ίδια διαδικασία που ακολουθεί***

---

[221] Salazar, Jaime, *Verb architecture boogazine: an expression of states and relations which is inflected, which evolves a process shaped by different types of information before, during and after a building is materialized*, ό.π., σελ 15

[222] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (ed.), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 31, 39

[223] Ο Manuel DeLanda αναφέρει: Κατά μία έννοια οι εξελεγκτικές προσομοιώσεις αντικαθιστούν το σχεδιασμό. Αφού οι καλλιτέχνες μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το λογισμικό για να αναπαράγουν νέες μορφές παρά για να δημιουργήσουν βασικά σχέδια. Αυτό έχει κάποια βάση, αλλά είναι ένα κομμάτι της διαδικασίας στο οποίο το προμελετημένο σχέδιο είναι ακόμα ένα σημαντικό στοιχείο.
De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 117

[224] Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid, "*Types, Style and Phylogenesis*", ό.π., σελ. 39

[225] Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, ό.π., σελ. 58

[226] De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* ό.π., σελ. 118

η μορφή»[227]. Μελετάει την τοπολογία και το δυνητικό στην αρχιτεκτονική και ισχυρίζεται πως ενώ παραδοσιακά, η μορφή αντιλαμβανόταν ως την πρώτη ύλη και ως το αρχιτεκτονικό αποτέλεσμα ταυτόχρονα, η αρχή και το τέλος, τώρα *«με το να προσεγγίζεται τοπολογικά*, ***η πρώτη ύλη του αρχιτέκτονα δεν είναι πλέον η μορφή αλλά η παραμόρφωση. Η μορφή γίνεται στατική μόνο στο τέλος.*** *[...] Αναδύεται – προκύπτει από τη διαδικασία.»*[228]. Οι τοπολογικές παραμορφώσεις είναι τόσο μορφολογικές όσο και οι κλασσικές γεωμετρικές μορφές. Οι Deleuze και Guattari αναφέρουν ότι *«το δυνητικό είναι είδος της πραγματικότητας, που εμπεριέχει την ανάδυση νέων δυνατοτήτων»*[229]. Άρα, συμπεραίνουμε ότι στην τοπολογική γεωμετρία η νέα μορφή δε συλλαμβάνεται μέσα σε ένα δυνητικό περιβάλλον, αλλά **γεννιέται μέσα από τη δυνητικότητα της**.

Όπως την αναφέρει ο Jeff Kipnis, στο κείμενο του «Towards a new Architecture», έχουμε την **αρχιτεκτονική της «παραμόρφωσης» (de-formation)**, η οποία εστιάζει στις μεταβαλλόμενες σχέσεις μεταξύ των στοιχείων ενός συνόλου που δε γίνεται να επιμεριστεί στα συστατικά του στοιχεία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα της αρχιτεκτονικής της παραμόρφωσης είναι το **Yokohama Port Terminal,** ένα από τα πρώτα κτήρια της συγκεκριμένης εφαρμογής, και πιο συγκεκριμένα της κατεύθυνσης που ασχολείται με την πτύχωση και τους μετασχηματισμούς που γίνονται **μέσα στο κιβώτιο (box)**.[230] (εικ. 75) (εικ. 76) Η κατεύθυνση box εκπροσωπήθηκε από μια σειρά αρχιτέκτονες της δεκαετίας 1993-2003 με πρώτο τον **Rem Koolhaas,** ο οποίος επηρέασε στην πορεία κι άλλα αρχιτεκτονικά γραφεία (OMA, MVRDV).

Στον Τερματικό Σταθμό η προβλήτα έχει ορθογώνιο σχήμα, η μορφολογία του συγκροτήματος εγκιβωτίζεται σε ένα ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο και δέχεται παραμορφώσεις χωρίς να ξεπερνάει τα όριά του. Το πάτωμα του κτηρίου έχει τον κύριο ρόλο στην οργάνωση του λειτουργικού προγράμματος, αποδέχεται τις κατευθύνσεις του διαγράμματος κίνησης και αποτελεί την ενιαία και συνεχή παραλλακτική επιφάνεια που μετασχηματίζεται και δημιουργεί χώρο. Το **πλάγιο επίπεδο** είναι το γενικό μορφολογικό χαρακτηριστικό. **Ενώνει τα επίπεδα και κάνει το κτήριο να συμπεριφέρεται σαν μια συνεχή επιφάνεια** που κάμπτεται και πτυχώνεται, γίνεται ράμπα, γίνεται αμφιθέατρο, γίνεται τοίχος, γίνεται οροφή. Το καίριο εργαλείο σχεδιασμού σε αυτές τις δομές αποτελεί η τομή, όπως και στο Yokohama Port Terminal. Η παραλλακτικότητα του συγκροτήματος αναπαρίσταται σε ακολουθίες επάλληλων, μετασχηματιζόμενων προφίλ που αναλύονται

---

[227] Massumi, Brian, "*Sensing the Virtual, Building the insensible"*, σελ. 16-24

[228] Ό.π., σελ. 16-24

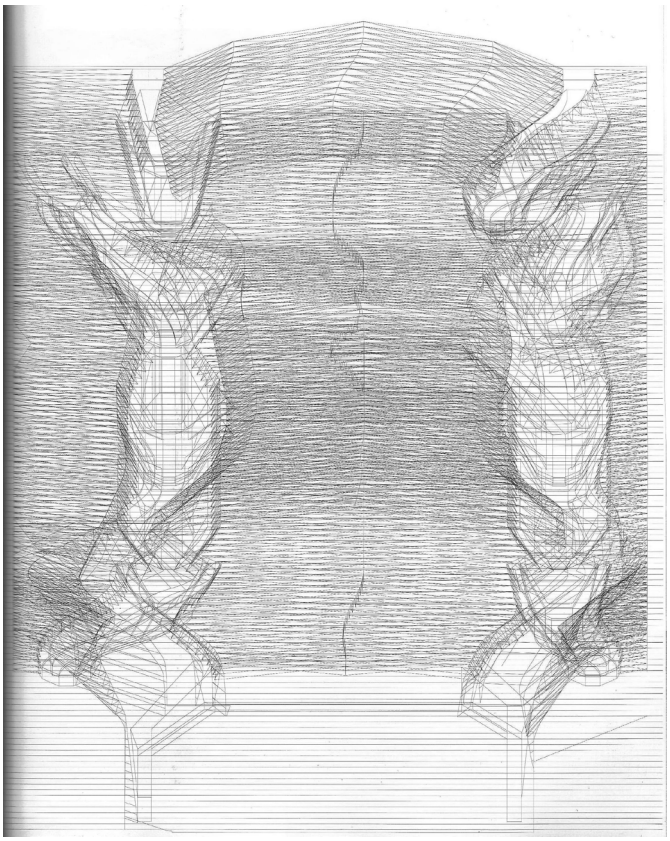
[229] Ό.π., σελ. 16-24

[230] Όταν η πτύχωση (folding) εισέρχεται στην αρχιτεκτονική ως δομική τεχνική – μέθοδος, διακρίνονται δύο κατευθύνσεις στη λογική της επεξεργασίας της μορφής. Η βάση είναι η πτύχωση που υλοποιείται μέσω της παραμόρφωσης. Τη δεκαετία 1993-2003 ξεχωρίζουν δύο ομάδες: η μορφοκρατική–πειραματική προσέγγιση, όπου οι υπολογιστές αποτελούν το κατεξοχήν εργαλείο της μορφογενετικής διαδικασίας, και η πραγματιστική-προγραμματική προσέγγιση όπου το χέρι του αρχιτέκτονα παραμένει στο πλάνο. Σχηματοποιημένα δόθηκαν οι όροι α) πτύχωση μέσα στο κιβώτιο (box) και β) άμορφη μάζα (blob). Τον όρο άμορφη μάζα τον εισήγαγε ο Greg Lynn και την ορίζει ως «μια τεράστια επιφάνεια που γίνεται το πρωταρχικό αντικείμενο, είναι συντεθειμένη από ζελατινώδη ύλη, με την πυκνότητα ενός στερεού και την έλλειψη μορφής ενός υγρού. Αναφέρεται σε κελύφη που δεν έχουν κάποια προτυποποίηση και μέσα από την επεξεργασία τους προκύπτουν μοναδικές μορφές που συνδυάζουν τη σταθερότητα στη δομή με τη ρευστότητα στην υφή, στο περίβλημα.
Βυζοβίτη, Σοφία, *«Η αρχιτεκτονικής της πτύχωσης: οντολογία και γενεαλογία μιας νέας πρακτικής»*, ό.π., σελ. 41-43

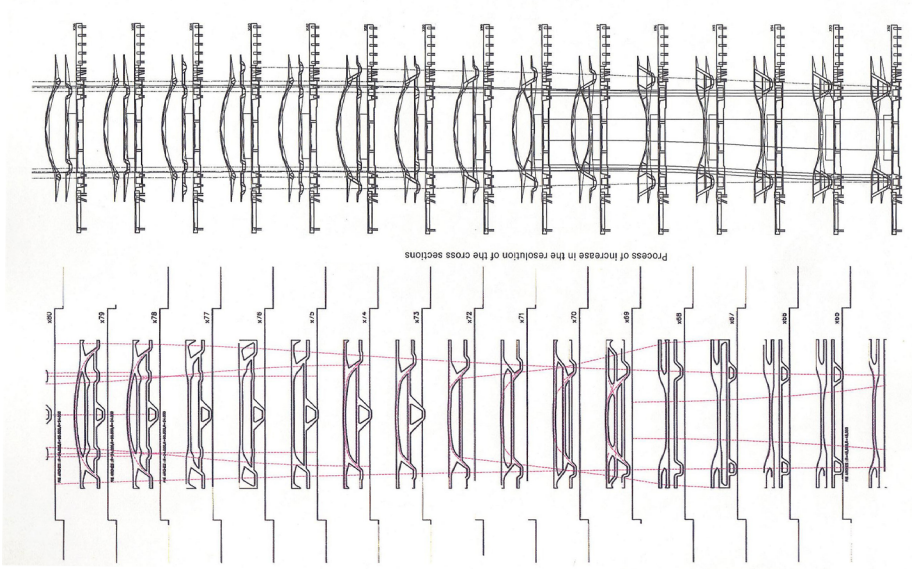
σε επιμέρους πλάγια επίπεδα. Η καμπυλότητα και η ρευστότητα της μορφής γίνεται αντιληπτή κατά την παράθεση της αλληλουχίας των επάλληλων πλαγίων επιπέδων (των συνεχόμενων τομών). (εικ. 77) (εικ. 78) **Το κτιριακό συγκρότημα ξεφεύγει από τον τυπικό διαχωρισμό των λειτουργιών (τοίχοι) και τον τυπικό τρόπο επικοινωνίας των χώρων (σκάλες). Ανατρέπει τις μέχρι τότε δεδομένες τεχνικές αρχιτεκτονικής σύνθεσης και εισάγει την τεχνική του πλάγιου εδάφους για την οργάνωση του προγράμματος**. (εικ. 79)

*Εικ. 75 - **Seattle Public Library**,*
OMA, Rem Koolhaas, 2004
***blob**: το κιβώτιο πτυχώνεται καθαυτό. Το κέλυφος όπου εγγράφεται το συνεχές πάτωμα-έδαφος είναι στρεβλό, πολλαπλασιάζει τις πλευρές του σε πλάγιες επιφάνειες.*

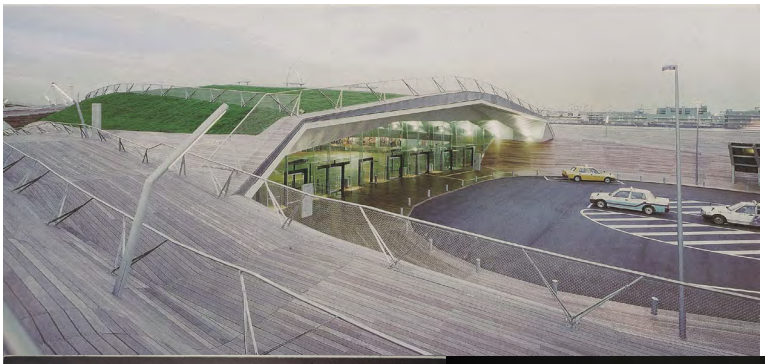
*Εικ. 76 - **Eyebeam rendering**,*
Diller + Scofidio, 2001
***box**: πτύχωση μέσα στο κιβώτιο. Ταινίες ή κορδέλες σταθερού πλάτους με μετασχηματιζόμενες επιφάνειες, που συνήθως προσδιορίζουν χωρικές ενότητες σε εσωτερικά και ενίοτε προβάλλουν τους μετασχηματισμούς του συνεχούς πατώματος στην πρόσοψη του κτηρίου.*



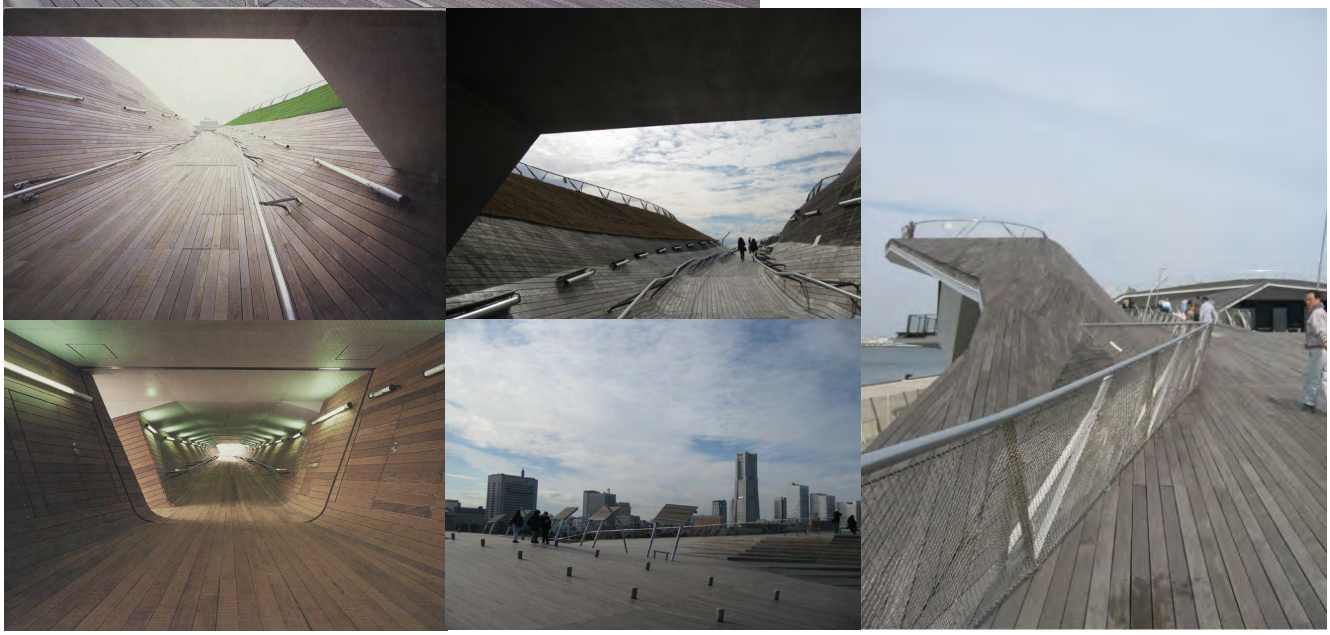
Εικ. 77 - Επάλληλες τομές σε προοπτικό που σχηματίζουν την τελική δομή



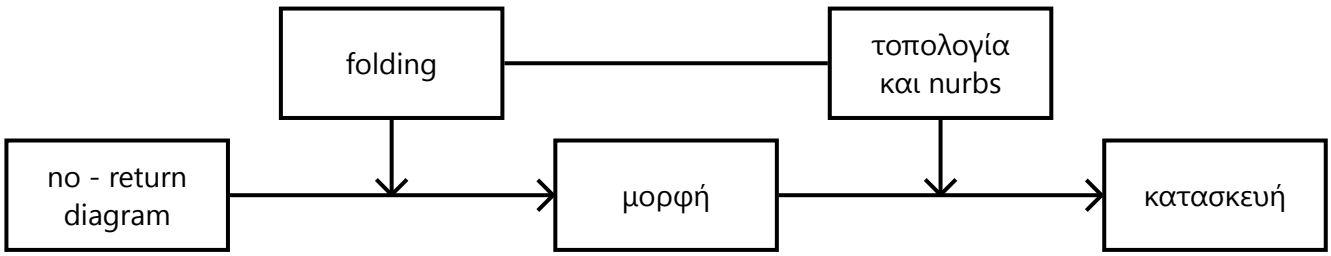
Εικ. 78 - Η αρχική μελέτη με τις τομές για τον καλύτερο προσδιορισμό της μορφής



Εικ. 79 - Οι παραμορφώσεις της επιφάνειας και του εδάφους και οι χώροι που αυτές δημιουργούν



Σχηματοποιώντας τη διαδικασία των αρχιτεκτόνων για την κατασκευή του Yokohama Port Terminal συμπεραίνουμε το παρακάτω διάγραμμα:



Το διάγραμμα και η αναδίπλωση εισέρχονται ως δομικά στοιχεία στην κατασκευή. Οι αρχιτέκτονες ξεκινώντας από το no-return diagram χρησιμοποίησαν το folding για να δημιουργήσουν τη μορφή στον τρισδιάστατο χώρο και μετά μέσω της τοπολογικής γεωμετρίας έφτασαν στην τελική κατασκευή του. Η αναδιπλούμενη επιφάνεια είναι μηχανισμός σύνθεσης και σύνδεσης επιφάνειας – τοπίου – λειτουργίας – κινήσεων – κατασκευής – υλικών. Έχει καθορίσει όλες τις αποφάσεις των αρχιτεκτόνων και τη διαδικασία υλοποίησης τους.[231]

Οι FOA δίνουν βάση στην κατασκευαστική διαδικασία, ώστε να υπάρχει συνοχή σε αυτήν και στην οργάνωση των υλικών. Δεν τους ενδιαφέρει να προκαθορίσουν ένα αποτέλεσμα, αλλά να εξερευνήσουν τα υλικά – με μια πιο διευρυμένη έννοια – ως μια πηγή ιδεών και αποτελεσμάτων. Τοποθετούν τον εαυτό τους πιο κοντά στις τακτικές σχεδιασμού του **Mies van der Rohe** λόγω *«της αδιάλλακτης δέσμευσης που έχει για την επιλογή των υλικών, της εκμετάλλευσης σύγχρονων τεχνικών κατασκευής χωρίς φορμαλιστικές προκαταλήψεις, για την υλοποίηση των ιδεών και έργων του, της ικανότητας του να δημιουργεί κτήρια που προκαλούν διαπεραστικά συναισθήματα στον επισκέπτη, πέρα από το μορφολογικό αποτέλεσμα»*[232]. Μελέτησαν λεπτομερώς τις ποιότητες των υλικών που ήθελαν και το που θα τα τοποθετούσαν. Τους ενδιέφερε η αντοχή της κατασκευής, αλλά οι επιλογές τους θα έπρεπε να συμβαδίζουν και με τη ροϊκότητα που υπήρχε στη μορφή και στην κίνηση, όπως και με την πλαστικότητα. Έκαναν μέχρι και κατηγοριοποίηση υλικών σε κάθετες και οριζόντιες επιφάνειες, παραθέτοντας αναλυτικά τα κριτήρια τους. Οι ίδιοι λένε ότι το κτήριο αναδύθηκε μέσα από τα υλικά του, τα οποία εφάρμοσαν με τον καλύτερο τρόπο πάνω στη δομή.

Στο κομμάτι της συνθετικής αντιμετώπισης του Yokohama Port Terminal και του χειρισμού του διαγράμματος ως γενεσιουργό δύναμη στο σχεδιασμό, οι FOA λειτουργούν σε μεγάλο βαθμό όπως οι **SANAA**. Τα διαγράμματα και των δύο αρχιτεκτονικών γραφείων είναι ταυτόχρονα λειτουργικά, μορφικά και χωρικά και στοχεύουν η καθαρότητα των σχεδίων και των διαγραμμάτων να περνάει στο κτήριο. Δεν αποκόπτουν το κτήριο από το διάγραμμα σε καμία φάση σχεδιασμού. Σημαντική ομοιό-

[231] Αναπτύχθηκε λεπτομερώς η κατασκευαστική μελέτη κι το πώς επίδρασε η πολυπλοκότητα κι η τοπολογία του διαγράμματος και της πτύχωσης στα κεφάλαια Δ.3. και Ε.2..

[232] Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (ed.), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, ό.π., σελ. 35

τητα στη δουλειά τους είναι και το βάρος που δίνουν στις επιμέρους επιλογές στα έργα τους, όπως είναι ο εξοπλισμός μόνιμος ή προσωρινός, που στόχο έχουν να συμβαδίζουν με την αρχική ιδέα. Οι SANAA σχεδιάζουν οι ίδιοι τα έπιπλα που θα τοποθετηθούν στο εκάστοτε κτήριο (εικ. 80), ώστε να υπάρχει ενιαία γλώσσα, συνέχεια και το κτιριακό συγκρότημα να αποτελεί μία ολότητα. Το ίδιο κάνει και ο Mies van der Rohe, ο οποίος είχε δική του σειρά επίπλων για τα κτήρια, που ακολουθούσαν την τεχνοτροπία του για την αρχιτεκτονική.

Εικ. 80 - Καθίσματα σχεδιασμένα από τους SANAA

Οι FOA δείχνουν ότι θέλουν να έχουν τον πλήρη έλεγχο σε όλες τις επιλογές τις σχετικές με το κτήριο, ακόμα και τις πιο «διακοσμητικές», όπως είναι π.χ. η σήμανση των χώρων και οι πινακίδες κίνησης. Τα έπιπλα, ο φωτισμός, τα κιγκλιδώματα και ακόμα περισσότερο τα υαλοστάσια δεν έρχονται σε αντιδιαστολή με τις κατευθυντήριες σχεδιαστικές αρχές των αρχιτεκτόνων, αντιθέτως τις ενισχύουν. Ο σχεδιασμός των χειρολαβών ακολουθεί την καμπυλόγραμμη δομή των επιφανίων και είναι συνεχής. Τα υαλοστάσια σχεδιάστηκαν με τρόπο που να μην φαίνονται από μακριά, έτσι δίνουν την εντύπωση ότι οι αναδιπλούμενες πλάκες αιωρούνται και το κτήριο αποκτά, παρά τον όγκο του, μια ελαφρότητα, καθώς ενισχύεται και η τοπιακή σύνδεση με τον αστικό ιστό της πόλης, αφού η πορεία δεν διακόπτεται από κάποιο κάθετο στιβαρό στοιχείο.

Συσχετισμός υπάρχει και μεταξύ των FOA και **UNStudio**, κυρίως στον τρόπο που επιλέγουν να κατηγοριοποιήσουν τα έργα τους και να εξάγουν «κώδικες» σχεδιασμού. Οι FOA έχουν το φυλογενετικό διάγραμμα με τα ξεχωριστά «είδη» κτηρίρων σηματοδοτημένα από τη γενεαλογία τους, ενώ οι UNStudio έχουν έναν πίνακα – διάγραμμα στο οποίο έχουν τοποθετήσει σχεδιαστικά μοντέλα (design models), τα οποία δεν είναι το καθένα και κάθε κτήριο, αλλά είναι μοντέλα που αντιστοιχούν σε ομάδα κτηρίων. Η διαφορά τους έγκειται στο γεγονός ότι οι FOA δεν κατάφεραν να αξιοποιήσουν το δέντρο για να παράξουν νέες μορφές, ενώ οι UNStudio το χρησιμοποιούν μέχρι σήμερα ως εργαλείο παραγωγής νέων ιδεών, μοντέλων και έργων.

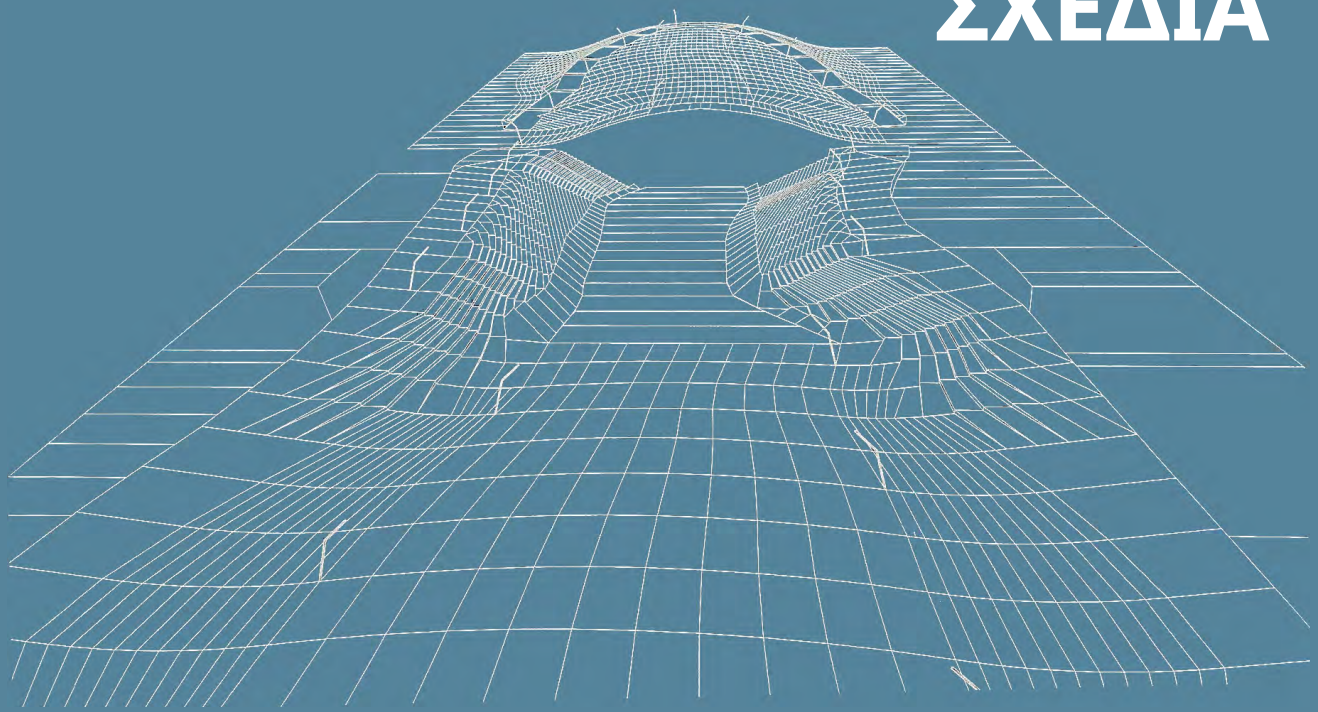
Η σύλληψη της ιδέας του no-return diagram για να καταργήσουν την προκαθορισμένη κυκλοφορία σε έναν χώρο, και ειδικά σε μια προβλήτα που είναι γραμμική, και να παρέχουν διάχυτες κατευθυνόμενες κινήσεις, θυμίζει τα σενάρια κίνησης του **Rem Koolhaas** και τις πολλαπλές επιλογές για πολλές διαφορετικές εμπειρίες. Ομοιότητα παρατηρείται και στον τρόπο με τον οποίο καδράρουν τον χώρο εσωτερικά αλλά και το εξωτερικό περιβάλλον, μέσα από τη σύνθεση με σκοπό να δημιουργούνται διαφορετικές οπτικές φυγές που με τη σειρά τους δημιουργούν διαφορετικά συναισθήματα στο χρήστη κάθε φορά.

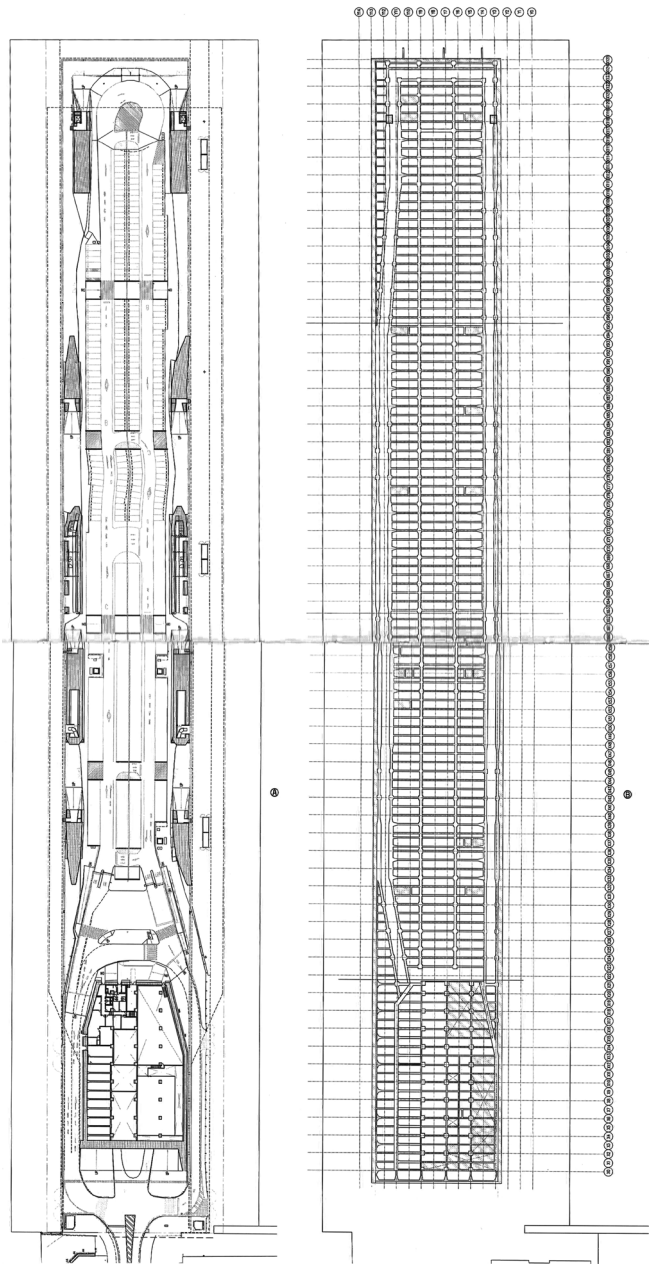
Σε όλη την έρευνα τονίστηκε η σταθερή σχέση και αξιοποίηση από τους FOA των ψηφιακών μέσων για την ανάπτυξη των έργων τους, όπως γίνεται και από τον **Bernard Tschumi** και τους UNStudio, οι οποίοι αντιμετωπίζουν τα ψηφιακά εργαλεία ως προέκταση του μυαλού και του χεριού

τους, για την αποτύπωση της σκέψης και την οργάνωσης της σύνθεσης. Τοποθετούν το διάγραμμα σε όλες τις φάσεις της αρχιτεκτονικής σχεδίασης, χαρακτηρίζοντας το και ως μεσολαβητή ανάμεσα στην ιδέα και στο τελικό κτήριο, θέση που πρώτος ανέπτυξε ο **Peter Eisenman**, ο οποίος είναι και από τους πρώτους αρχιτέκτονες που χρησιμοποίησαν το διάγραμμα ως παραγωγικό εργαλείο.

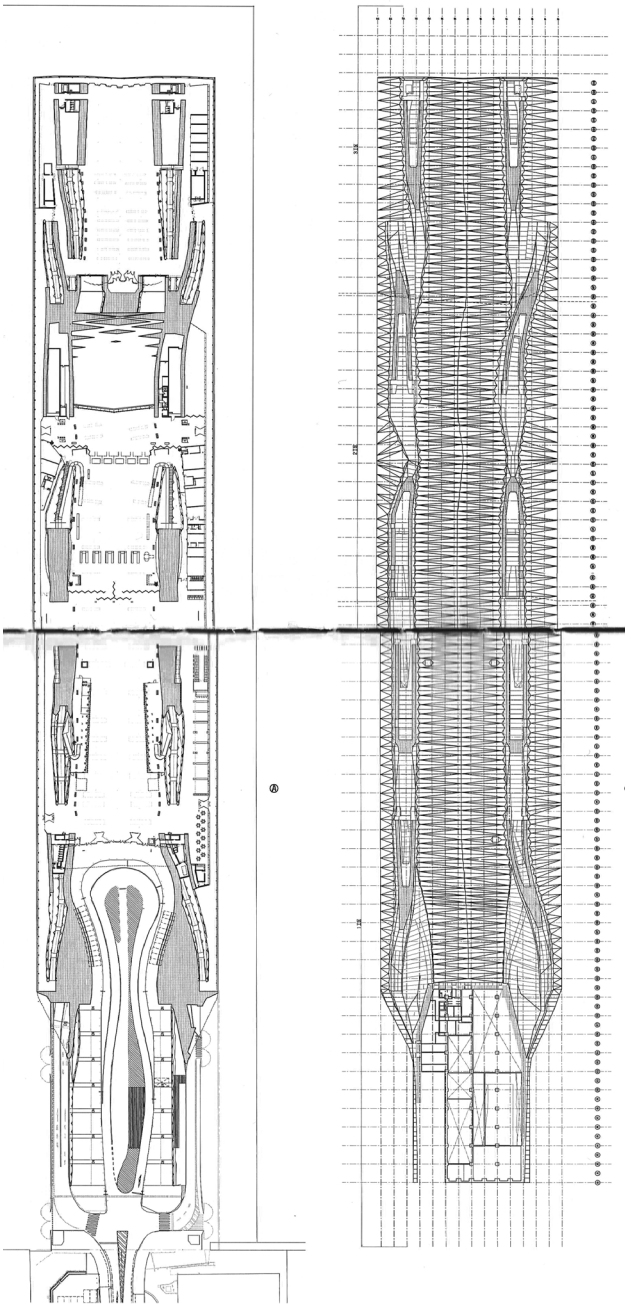
Κλείνοντας, οι Foreign Office Architects συγκεντρώνουν όλα τα δεδομένα που δίνει η θεωρητική ανάλυση του διαγράμματος και της πτύχωσης και διαψεύδουν τη θέση για την μορφολογική αντιμετώπιση της αρχιτεκτονικής. Σε αντίθεση με τους SANAA, οι οποίοι χρησιμοποιούν τα διαγράμματα ως μορφή χωρίς να έχουν κάποιο ισχυρό ιδεολογικό πλαίσιο να στηρίζει την επιλογή τους, οι FOA ενέταξαν τις ιδιότητες της πτύχωσης και του διαγράμματος σε όλες τις κλίμακες της κατασκευαστικής διαδικασίας του συγκροτήματος. Μέσα από το Yokohama Port Terminal αποδεικνύουν ότι **το διάγραμμα έχει αναλυτικό και παραγωγικό ρόλο, αλλά και ότι η πτύχωση μπορεί να αποτελέσει όχι μόνο μορφικό αλλά δομικό και κατασκευαστικό εργαλείο.**

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

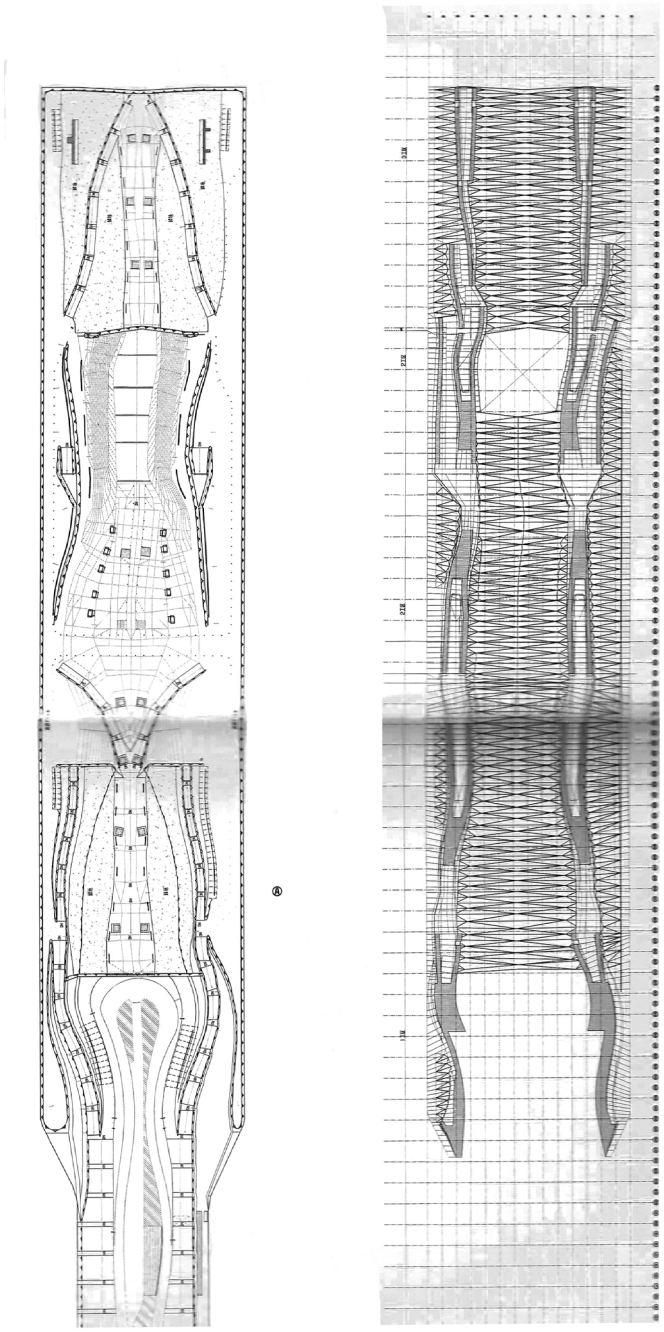




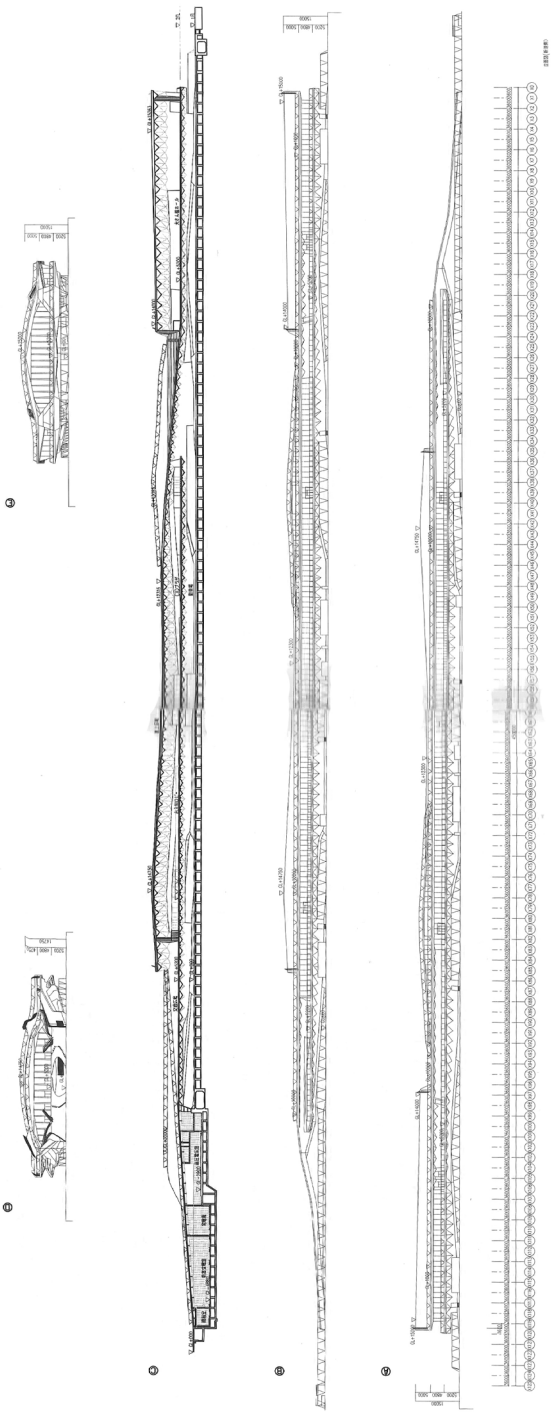
Κάτοψη υπόγειου χώρου στάθμευσης και άνοψη των πτυχώσεων της οροφής



Κάτοψη ισόγειου χώρου του τερματικού σταθμού και άνοψη των πτυχώσεων της οροφής

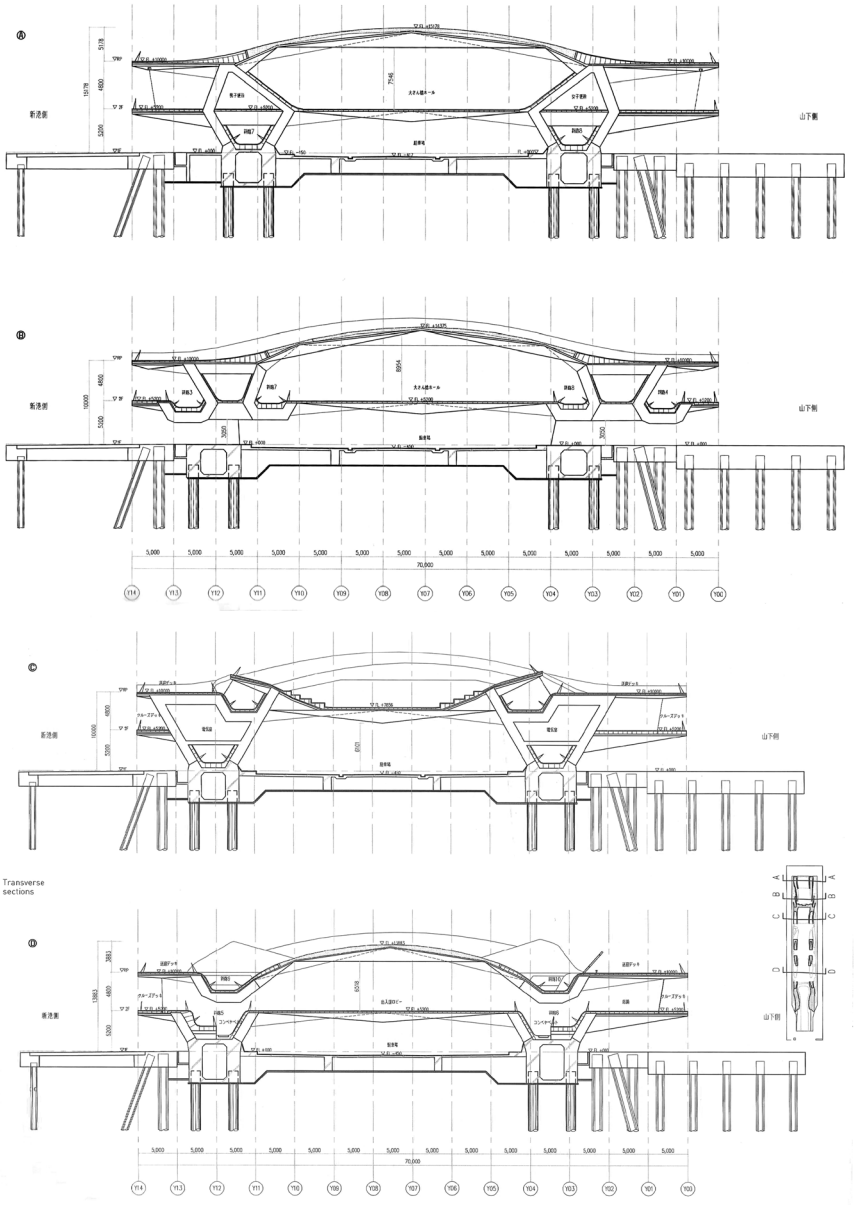


Κάτοψη υπαίθριου χώρου οροφής και άνοψη των πτυχώσεων της οροφής των δύο μεγάλων αιθουσών

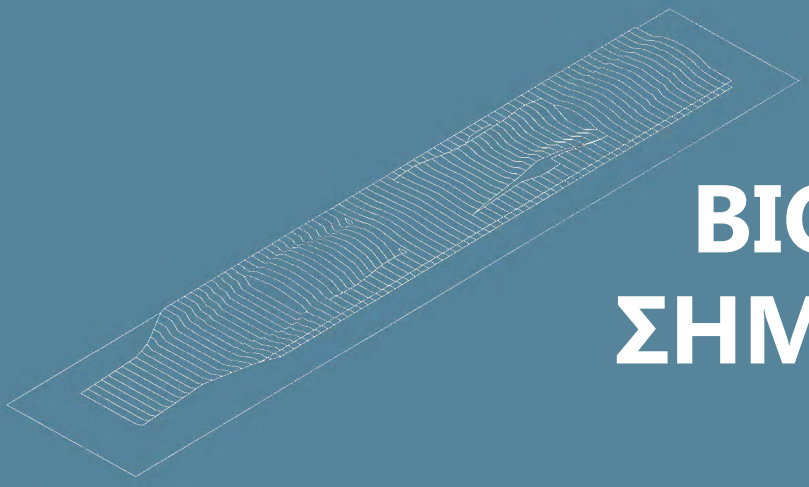


Οι τέσσερις (4) πλευρικές όψεις της προβλήτας και διαμήκης τομή

Όψη από την πλευρά της Shinko Pier



Εγκάρσιες τομές



ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΗΜΕΙΩΜΑΤΑ

Bernard Tshumi (1944-): Από τη Λοζάνη της Ελβετίας, αρχιτέκτονας, με θεωρητικό και ακαδημαϊκό έργο, ο οποίος ανήκει κυρίως στο ρεύμα της αποδόμησης. Είναι κοσμήτορας της Αρχιτεκτονικής Σχολής του Πανεπιστημίου Κολούμπια στη Νέα Υόρκη. Σπούδασε αρχιτεκτονική στη Ζυρίχη στο ETH Ζυρίχης και έγινε αρχικά γνωστός ως θεωρητικός της αρχιτεκτονικής. Από τα γνωστότερα έργα του είναι το Parc de la Villette στο Παρίσι, που θεωρείται χαρακτηριστικό δείγμα του κινήματος της αποδόμησης. Έκτοτε ανέλαβε πολλά σημαντικά έργα, όπως την επέκταση του Μουσείου Μοντέρνας Τέχνης της Νέας Υόρκης, το Video Pavilion στο μουσείο του Groninger, και εγκαταστάσεις της εταιρείας Vacheron-Constantin στη Γενεύη. Στην Ελλάδα σχεδίασε το νέο κτήριο του μουσείου της Ακρόπολης.

Ιστοσελίδα http://www.tschumi.com/bernard-tschumi/ ημ. επίσκεψης 25/06/2018

https://en.wikipedia.org/wiki/Bernard_Tschumi ημ. επίσκεψης 25/06/2018

Charles Jencks (1939-): Από τη Βαλτιμόρη των Η.Π.Α. Μεταμοντερνιστής ιστορικός και κριτικός της αρχιτεκτονικής, πολιτιστικός θεωρητικός, σχεδιαστής κοσμικών τοπίων και συνιδρυτής των κέντρων Maggie's Cancer Care. Είναι κυρίως γνωστός για το πρωταγωνιστικό του ρόλο στο κίνημα του Μεταμοντερνισμού.

Ιστοσελίδα https://www.charlesjencks.com/

https://en.wikipedia.org/wiki/Charles_Jencks ημ. επίσκεψης 25/06/2018

Christopher Alexander (1936-): Από τη Βιέννη, αρχιτέκτονας και θεωρητικός της αρχιτεκτονικής. Είναι επίτιμος καθηγητής του University of California, Berkeley. Οι θεωρίες του για τη φύση του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού έχουν επηρεάσει πεδία πέρα από την αρχιτεκτονική, συμπεριλαμβανομένου του αστικού σχεδιασμού, του προγραμματισμού, της κοινωνιολογίας και άλλων. Επίσης το σχεδιαστικό του έργο αποτελείται από 100 κτήρια και πάνω. Θεωρείται ο πατέρας του κινήματος της γλώσσας του προτύπου στο προγραμματισμό, ενώ το έργο του στην αρχιτεκτονική χρησιμοποιείται από διάφορες διαφορετικές σύγχρονες αρχιτεκτονικές κοινότητες πρακτικές, όπως το κίνημα New Urbanist.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Christopher_Alexander ημ. επίσκεψης 25/06/2018

D' Arcy Thompson (1860-1948): Σκοτσέζος βιολόγος, μαθηματικός και λόγιος κλασσικός. Είναι γνωστός για το βιβλίο του *"On Grown and Form"* το 1917, το οποίο οδήγησε στην επιστημονική εξήγηση της φυλογενετικής (ή αλλιώς μορφογένεσης), δηλαδή της διαδικασίας κατά την οποία διακρίνονται μοτίβα αναπαράστασης και ανάπτυξης της δομής των φυτών και των ζώων. Χρησιμοποιώντας πολλά παραδείγματα υποδεικνύει συσχετισμούς μεταξύ βιολογικών φορμών και φυσικών φαινομένων.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/D%27Arcy_Wentworth_Thompson ημ. επίσκεψης 25/06/2018

Gilles Deleuze (1925–1995): Γάλλος φιλόσοφος, ο οποίος από τις αρχές της δεκαετίας του '60 μέχρι το θάνατο του, ασχολήθηκε με τη φιλοσοφία, τη λογοτεχνία, τον κινηματογράφο και την τέχνη. Τα πιο γνωστά έργα του, σε συνεργασία με τον ψυχαναλυτή Félix Guattari, είναι οι εκδόσεις *"Capitalism and Schizophrenia: Anti-Oedipus"* (1972) και *"A Thousand Plateaus"* (1980). Η μεταφυσική του πραγματεία *"Difference and*

Repetition" (1968) θεωρείται από πολλούς μελετητές το μεγαλύτερο του έργο. Η δουλειά του έχει επηρεάσει ποικιλία τομέων της φιλοσοφίας και της τέχνης, όπως τη λογοτεχνική θεωρία, το μετα-στρουκτουραλισμό και το μετα-μοντερνισμό.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Gilles_Deleuze ημ. επίσκεψης 13/5/2015

Greg Lynn (1964-): Από το Οχάιο των Η.Π.Α. Είναι ιδρυτής του Greg Lynn FORM office και καθηγητής αρχιτεκτονικής στο University of Applied Arts Vienna, επισκέπτης καθηγητής στο Yale University (2004) και εργαστηριακός καθηγητής στο UCLA. Του απονεμήθηκε ο Χρυσός Λέοντας το 2008 στη Μπιενάλε αρχιτεκτονικής της Βενετίας. Ο Lynn ασχολήθηκε με την έννοια της πτύχωσης και εξερεύνησε τον τρόπο με τον οποίο ενσωματώνεται η κατασκευή στη μορφή μαζί, σε σημείο που να ταυτίζονται, λόγω του ότι ανακάλυψε πως κάποιες βιομορφικές φόρμες αντέχουν σε εξαιρετικά μεγάλα φορτία. Ανέπτυξε τη θεωρία της άμορφης μάζας (blob) και ασχολήθηκε με την τεχνική του animation και της κίνησης στη μορφή και στον χρόνο, εντός της έννοιας της αρχιτεκτονικής.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Greg_Lynn ημ. επίσκεψης 25/6/2018

Hyungmin Pai: Είναι καθηγητής στο University of Seoul, συνεργαζόμενος διευθυντής της αρχιτεκτονικής στο Asian Cultural Complex (ACC) Gwangju και προσκεκλημένος επιμελητής για το Samsung Museum of Art. Σπούδασε αρχιτεκτονικό και αστικό σχεδιασμό στο Seoul National University και έκανε Ph.D στην Αρχιτεκτονική Ιστορία, Θεωρία και Κριτική στο M.I.T. Του απονεμήθηκε ο Χρυσός Λέοντας, για την επιμέλεια του περιπτέρου της Κορέας το 2014 στη Μπιενάλε Αρχιτεκτονικής της Βενετίας. Σημαντικό είναι το έργο του σχετικά με το διάγραμμα και το βιβλίο του *"The Portfolio and the Diagram"*, στο οποίο ασχολείται με την εξέλιξη του ρόλου του διαγράμματος στην αρχιτεκτονική και υποστηρίζει την χρήση του όχι μόνο ως μέσω απεικόνισης αλλά και ως εργαλείο σύνθεσης.

Ιστοσελίδα https://urbannext.net/hyungminpai ημ. επίσκεψης 26/6/2018

https://mitpress.mit.edu/books/portfolio-and-diagram ημ. επίσκεψης 26/6/2018

John Rajchman (1946-): Φιλόσοφος στον τομέα της Ιστορίας της Τέχνης και Αρχιτεκτονικής του 20ου αι. Ο Rajchman διδάσκει και είναι διευθυντής του μεταπτυχιακού προγράμματος Σύγχρονης τέχνης του Columbia University. Ασχολήθηκε με το έργο του Gilles Deleuze και στο βιβλίο του *"The Deleuze Connections"* εξετάζει πτυχές που σχετίζονται με την τέχνη, την αρχιτεκτονική, ακόμη και τη νευρολογία και την τεχνητή νοημοσύνη.

Ιστοσελίδα http://www.columbia.edu/cu/arthistory/faculty/Rajchman.html ημ. επίσκεψης 26/6/2018

https://mitpress.mit.edu/contributors/john-rajchman ημ. επίσκεψης 26/6/2018

https://en.wikipedia.org/wiki/John_Rajchman ημ. επίσκεψης 26/6/2018

Kurt Foster: φοίτησε στο Stanford University, στο Massachusetts Institute of Technology, στην ETH στη Ζυρίχη και στο Bauhaus University στη Βαϊμάρη. Ίδρυσε και διηύθυνε ερευνητικά προγράμματα στο Getty Research Center στο Los Angeles και στο Canadian Centre for Architecture στο Montreal. Έχει οργανώσει μεγάλες εκθέσεις για το Schinkel στο Chicago, για τον Carlo Scarpa στη Βενετία Ιταλίας, για τους Herzog & de Meuron στο Montreal, και για την Μπιενάλε

της Βενετίας το 2004. Έχει δημοσιεύσει πολλά κείμενα σχετικά με την ιστορία της τέχνης και της αρχιτεκτονικής. Είναι μέλος το Ερευνητικού Συμβουλίου του Palladio Center στη Βενετία και της Accademia di San Lucca στη Ρώμη. Παρακολούθησε τα Πανεπιστήμια του Βερολίνου, του Μονάχου και της Φλωρεντίας και έλαβε τον τίτλο του Διδακτορικού Διπλώματος (Ph.D.) από το Πανεπιστήμιο της Ζυρίχης. Αυτή τη στιγμή είναι επισκέπτης - σύμβουλος καθηγητής στην Αρχιτεκτονική Σχολή του Yale στην Αμερική.

Ιστοσελίδα http://architecture.yale.edu/faculty/kurt-forster ημ. επίσκεψης 3/8/2016

Manuel DeLanda (1952-): Μεξικανό-αμερικάνος φιλόσοφος και συγγραφέας. Είναι λέκτορας στην Princeton University School of Architecture και τη University of Pennsylvania School of Design, διδάσκει φιλοσοφία της αστικής ιστορίας και τις δυναμικές των πόλεων με έμφαση στην αυτό-οργάνωση και την κουλτούρα των υλικών. Σημαντικό είναι το έργο του στην εξερεύνηση της μορφογένεσης στην αρχιτεκτονική και της θεωρίας των γενετικών αλγορίθμων. Μελέτησε τον Deleuze και εφάρμοσε τους τρεις (3) συλλογισμούς στην επιστήμη της αρχιτεκτονικής.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Manuel_DeLanda ημ. επίσκεψης 27/6/2018

Mark Garcia: Λέκτορας στο Τμήμα Αρχιτεκτονικής του Πανεπιστημίου του Greenwich. Διετέλεσε Συντονιστής Έρευνας και Υπεύθυνος MPhil/PhD στο Τμήμα Αρχιτεκτονικής του Royal College of Art (RCA). Έχει δουλέψει στο γραφείο Branson Coates Architecture και έχει διεξάγει ακαδημαϊκή έρευνα στο St Antony's College (Oxford University) και στο Department of Industrial Design Engineering (RCA), ενώ έχει διδάξει σε πανεπιστήμια στην Ιαπωνία, την Ελβετία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Από το 2006 γράφει και επιμελείται εκδόσεις του περιοδικού Architectural Design (AD).

Garcia, Mark (ed.), *The Diagrams of Architecture: AD Reader*, John Wiley & Sons, Inc., Jan 2010, οπισθόφυλλο

Mies van de Rohe (1886 – 1969): Γερμανός αρχιτέκτονας. Γεννήθηκε στο Άαχεν και πέθανε στο Σικάγο. Θεωρείται από τους μεγαλύτερους αρχιτέκτονες του 20ού αιώνα, δίπλα στον Le Corbusier και στον Frank Lloyd Wright, και από τις μεγάλες μορφές του μοντέρνου κινήματος στην αρχιτεκτονική. Επιδίωξε μια λογική προσέγγιση που θα καθοδηγούσε τη δημιουργική διαδικασία του αρχιτεκτονικού σχεδίου, και είναι γνωστός για τη χρήση των αφορισμών «Less is more» και «The God dwells in the details». Ήταν καθηγητής της σχολής Bauhaus στο Βερολίνο (1930-1933). Είχε ως στόχο ζωής τη δημιουργία όχι μόνο ενός νέου αρχιτεκτονικού ύφους αλλά και μιας νέας αρχιτεκτονικής γλώσσας, που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αντιπροσωπεύσει την νέα εποχή των τεχνολογικών επιτευγμάτων και της παραγωγής. Θεωρούσε αναγκαία την δημιουργία μιας αρχιτεκτονικής που θα ήταν σε αρμονία με την εποχή της, όπως η γοτθική αρχιτεκτονική ήταν την εποχή του πνευματισμού. Περισσότερο από κάθε άλλο μοντερνιστή ο Mies χρησιμοποίησε την φιλοσοφία ως βάση για την εργασία του.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Ludwig_Mies_van_der_Rohe ημ. επίσκεψης 27/6/2018

https://www.britannica.com/biography/Ludwig-Mies-van-der-Rohe ημ. επίσκεψης 27/6/2018

Peter Eisenman (1932-): Αμερικανός αρχιτέκτο-

νας. Διατηρεί το γραφείο Eisenman Architects, έχει πλούσιο συγγραφικό έργο και έχει διδάξει σε μια σειρά πανεπιστήμια: University of Cambridge, Harvard University, University of Pennsylvania, Princeton University, Ohio State University. Αυτή τη στιγμή διδάσκει στην Αρχιτεκτονική σχολή του Yale και είναι Επίτιμος Καθηγητής στη Σχολή Αρχιτεκτονικής της Cooper Union. Το 1967 ίδρυσε το Ινστιτούτο Αρχιτεκτονικής και Αστικού Σχεδιασμού. Αρχιτέκτονας της αποδόμησης. Έκανε τις πρώτες συγκροτημένες προσπάθειες μετάβασης από το διάγραμμα – εικόνα, που αναπαριστά χωρικές – λειτουργικές σχέσεις, στο διάγραμμα που λειτουργεί ως σημάδι σε ένα εννοιολογικό σύστημα διαφορετικοτήτων και δε σχετίζεται με τη λειτουργία ή την αισθητική.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Peter_Eisenman ημ. επίσκεψης 25/7/2015

SANAA (Sejima and Nishizawa and Associates): Αρχιτεκτονικό γραφείο με έδρα το Τόκυο που ιδρύθηκε το 1995 από τους αρχιτέκτονες Kazuyo Sejima (1956–) και Ryue Nishizawa (1966–). Το έτος 2010 τους απονεμήθηκε το βραβείο Pritzker.

Η Kazuyo Sejima γεννήθηκε στο Ibaraki της Ιαπωνίας και σπούδασε Αρχιτεκτονική στο Japan Women's University. Μαθήτευσε για χρόνια και συνεργάστηκε με τον αρχιτέκτονα Toyo Ito και άρχισε να εργάζεται αυτόνομα το 1987. Παράλληλα με το γραφείο, διετελεί επισκέπτρια καθηγήτρια στα Tama Art University και Keio University στο Τόκυο.

Ο Ryue Nishizawa γεννήθηκε στην πόλη Kanagawa στην Ιαπωνία και σπούδασε αρχιτεκτονική στο Yokohama National University. Από το 1997 εργάζεται ως επαγγελματίας αρχιτέκτονας. Διετέλεσε καθηγητής στα πανεπιστήμια Yokohama National University, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, School of Architecture at Princeton University.

Χαρακτηριστικά έργα τους είναι το Toledo Museum of Art's Glass Pavilion στο Τολέδο, το νέο Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης στη Νέα Υόρκη, το Rolex Learning Center στο Πανεπιστήμιο EPFL στη Λουιζιάνα, το Serpentine Pavilion στο Λονδίνο, το 21st Century Museum of Contemporary Art στην Kanagawa.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/SANAA ημ. επίσκεψης 25/7/2017

Περιοδικό El Croquis:

i. *Kazuyo Sejima 1988-1996*, issue 77[I], 1996, σελ 5

ii. *SANAA 1995-2000*, issue 99, 2000, σελ 5

Toyo Ito (1941-): Ιάπωνας αρχιτέκτονας ο οποίος δίνει βάση στις βασικές κατευθυντήριες αρχές, κατά την έναρξη μιας σχεδιαστικής διαδικασίας. Από το 1971 λειτουργεί το προσωπικό του γραφείο στο οποίο παλαιότερα εργάστηκαν και οι Kazuyo Sejima και Ryue Nishizawa (SANAA). Η επιρροή του Toyo Ito είναι εμφανής στα έργα των SANAA. Το 2013 του απονεμήθηκε το βραβείο Pritzker. Έχει πλούσιο αρχιτεκτονικό έργο σε κτήρια ιδιωτικής και δημόσιας χρήσης, μικρής και μεγάλης κλίμακας. Η δουλειά του και η φιλοσοφία του για την αρχιτεκτονική λέγεται ότι συμβαδίζει με αυτή του Gilles Deleuze. Εντάσσεται στο μεταμοντέρνο κίνημα και εξερευνά συνεχώς νέες δυνατότητες για σχεδίαση «έξω από όρια» και περιορισμούς, με σκοπό να παραχθούν νέες μορφές και χωρικές καταστάσεις.

Ιστοσελίδα https://en.wikipedia.org/wiki/Toyo_Ito 27/6/2018

UNStudio: Επωνυμία αρχιτεκτονικού γραφείου που ιδρύθηκε το 1988 από τους Ολλανδούς Ben van Berkel και Caroline Bos και εξελίχθηκε σε μεγάλη ομάδα. Ασχολούνται κυρίως με τον αρχιτε-

κτονικό και αστικό σχεδιασμό. Χαρακτηριστικό της δουλειάς τους είναι η αξιοποίηση ψηφιακών μέσων και η συνεχής επεξεργασία και παρουσίαση δεδομένων μέσω διαγραμματικών απεικονίσεων. Εδρεύουν σε Άμστερνταμ και Σαγκάη και έχουν μεγάλη ποικιλία έργων, όπως δημόσια κτήρια, κατοικίες, ακόμα και πολεοδομικά σχέδια.

Ιστοσελίδα http://www.architonic.com/aiabt/unstudio-ben-van-berkel/5200084 ημ. επίσκεψης 13/11/2016

Ελισάβετ Χρυσοχοΐδη: αποφοίτησε από τη Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Στη συνέχεια απέκτησε τον μεταπτυχιακό τίτλο MSc Columbia University στον τομέα του Advanced Architectural Design, και κατέχει και τον τίτλο του Διδάκτωρα από τη Σχολή Αρχιτεκτονικής του ΕΜΠ. Το θέμα της διδακτορικής διατριβής της ήταν *«Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού»*. Η διατριβή της αποτελεί σημαντική βάση σήμερα για τη μελέτη του διαγράμματος, καθώς αναλύει φιλοσοφικές και πρακτικές πλευρές της έννοιας του διαγράμματος.

Ιστοσελίδα http://vakalo.gr/teacher/chrysochoidi-elisavet/ ημ. επίσκεψης 15/3/2016

Σοφία Βυζοβίτη: σπούδασε στο Τμήμα Αρχιτεκτόνων του Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσσαλονίκης και συνέχισε με μεταπτυχιακές σπουδές στον αρχιτεκτονικό και αστικό σχεδιασμό στο Berlage Institute ως υπότροφος του Ιδρύματος Κρατικών Υποτροφιών (ΙΚΥ). Είναι διδάκτωρ της αρχιτεκτονικής στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο του Delft. Η ερευνητική της δραστηριότητα επικεντρώνεται σε ζητήματα θεωρίας και μεθοδολογίας του αρχιτεκτονικού και αστικού σχεδιασμού, την ανάπτυξη νέων εργαλείων σχεδιασμού, τις αναπαραστάσεις χωρικής διάδρασης και τις μορφογενετικές διαδικασίες με αναλογικά και ψηφιακά μέσα. Ασχολείται με την έννοια του folding και την εφαρμογή του στην παραγωγή αρχιτεκτονικού χώρου.

Ιστοσελίδα http://www.arch.uth.gr/el/staff/S_Vyzoviti ημ. επίσκεψης 15/3/2016

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ ΒΙΒΛΙΑ

1. Alexander, Christopher, *Notes on the synthesis of form*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, United States of America, 1964

2. Bollobás, Béla, *Graph Theory: An Introductory Course*, Springer-Verlag, Νέα Υόρκη, 1979, σελ. 14

3. Deleuze, Gilles, Guattari, Felix, *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*, University of Minnesota Press, Minneapolis, London, 1987

4. Deleuze, Gilles, Η πτύχωση, ο *Leibniz* και το Μπαρόκ, μτφ. Νίκος Ηλιάδης, εκδ. Πλέθρον, Αθήνα, 2006, σελ. 16

5. Garcia, Mark (editor), *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, John Wiley and Sons Ltd, United Kingdom, 2010

- Garcia, Mark, "*Introduction: Histories and Theories of the Diagrams of Architecture*", 2009, σελ 18-45
- Eisenman, Peter, "*Diagram: An Original Scene of Writing*", 1999, σελ. 92-103
- Tschumi, Bernard, "*The diagrams of Bernard Tschumi, interviewed by Mark Garcia*", 2009, σελ. 194-203
- Van Berkel, Ben, Bos, Caroline, "*Diagrams*", 1999, σελ. 222-227

6. Kalay, Yehuda E., *Architecture's New Media: Principles, Theories, and Methods of Computer-Aided Design*, The MIT Press, Gambridge, Massachusetts, London, England, 2004, σελ. 70, 142, 494, 497

7. Kubo, Michael, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *Phylogenesis: foa's ark, foreign office* architects, Actar, Barcelona, Spain, 2003

- Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid, «*Phylogenesis: foa's ark*», σελ. 6-17
- Knapp, Sandra, «*Phylogenesis and the Tree of Life*», σελ. 638-647

8. Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *The Yokohama Project, Foreign Office Architects*, Actar, Barcelona, Spain, 2002

9. Pai, Hyungmin, *The Portfolio and the Diagram: architecture, discourse, and modernity in America*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, London, 2002

- Pai, Hyungmin, *"Scientific Management and the discourse of the diagram. From Scientific Management to Architecture: The Discursive Formation of the Architectural Diagram"*, σελ. 176-184
- Pai, Hyungmin, **"***The dislocation of the Architecture discipline. The Diagram as Plan, the Plan as Diagram"*, σελ. 237-253
- Pai, Hyungmin, *"Epilogue. The instrument of Modern Architecture"*, σελ. 278-290

10. Salazar, Jaime, *Verb architecture boogazine: an expression of states and relations which is inflected, which evolves a process shaped by different types of information before, during and after a building is materialized*, Architecture boogazine v. 1, Barcelona, Actar, 2001

11. Van Berkel, Ben, Bos, Caroline, *UN Studio: Design Models - Architecture, Urbanism, Infrastructure*, Thames & Hudson, London, 2006

12. Vyzoviti, Sophia, *Folding Architecture. Spatial, Structural and Organizational Diagrams*, BIS Publishers, Amsterdam, 2003

<http://homes.ieu.edu.tr/~arch201/READINGS/Vyzoviti_Folding%20Architecture.pdf> 29/6/2014

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ ΚΕΙΜΕΝΑ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ

1. De Landa, Manuel, "*Deleuze and The Use of Genetic Algorithms in Architecture",* στο Leach, Neil, *Designing for a Digital World*, Wiley-Academy Press, Great Britain 2002, σελ 117-120

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

1. Lynn, Greg, *Architectural Design: Folding in Architecture*, Profile no. 102, vol. 63, no. 2/6, *Μάρτιος-Απρίλιος* 1993, Wiley-Academy Press, Λονδίνο

- Lynn, Greg, *"Architectural Curvilinearity: The Folded, the Pliant and the Supple"*, *σελ*. 8-15
- Rajchman, John, *"Out of the Fold"*, *σελ*. 60-63

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ ΑΡΘΡΑ

1. Ito, Toyo, *"Diagram Architecture"*, στο El Croquis, *Kazuyo Sejima 1988-1996*, issue 77[I], 1996, σελ 18-24

2. Jencks, Charles, *"Complexity Definition and Nature's Complexity"*, στο Jenks, Charles (ed.), *Architectural Design: New Science = New Architecture?*, Profile no. 129, vol. 67, no. 9/10, *Σεπτέμβριος-Οκτώβριος* 1997, Wiley-Academy Press, Λονδίνο, σελ. 8- 9

3. Massumi, Brian, "*Sensing the Virtual, Building the insensible"*, στο Perrella, Stephen (ed.), *Architectural Design: Hypersurface Architecture*, Profile no. 133, vol. 68, no. 5/6, *Μάιος-Ιούνιος* 1998, Wiley-Academy Press, Λονδίνο, *σελ*. 16-24

<https://www.brianmassumi.com/textes/Sensing%20the%20Virtual.pdf>

4. *The Diagram,* The Architectural Review, vol. 219, is. 1307, Ιανουάριος 2006, Λονδίνο, σελ. 61 (FOA)

5. Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid, *"Types, Style and Phylogenesis"*, στο Castle, Helen (ed.), *Architectural Design: Emergence: Morphogenetic Design Strategies*, guest ed. Michael Hensel, Achim Menges, Michael Weinstock, Profile no. 169, vol. 74, no. 3, Μάιος-Ιούνιος 2004, Wiley-Academy Press, Λονδίνο, *σελ*. 35-39

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΑ ΚΕΙΜΕΝΑ ΣΕ ΒΙΒΛΙΑ

1. Thompson, D' Arcy W., *«Η θεωρία των μετασχηματισμών»*, 1917 (πρωτότυπη έκδοση), στο Thompson, D' Arcy W., *Ανάπτυξη και μορφή στο φυσικό κόσμο (On Growth of Form)*, μτφρ. Αμαλία Κώνστα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 1999, σελ. 377-452

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΑ ΑΡΘΡΑ

1. Βυζοβίτη, Σοφία, *«Η αρχιτεκτονικής της πτύχωσης: οντολογία και γενεαλογία μιας νέας πρακτικής»*, στο Βεργόπολος, Στ, Καλ-

φόπουλος Απ, *Αρχιτεκτονικός σχεδιασμός και ψηφιακές τεχνολογίες 2*, εκδ. Εκκρεμές, Θεσσαλονίκη, 2007, σελ. 37-44

<https://www.academia.edu/10763044/Η_αρχιτεκτονική_της_πτύχωσης_οντολογία_και_γενεαλογία_μιας_νέας_πρακτικής> 7/9/2015

2. Βυζοβίτη, Σοφία, *«Χάρτες διαγράμματα και τοπία δεδομένων, προς την αναθεώρηση του ορθολογικού σχεδιασμού στη σύγχρονη αρχιτεκτονική πρωτοπορία»*, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Πολυτεχνική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 21-23 Οκτωβρίου 2005, Βόλος 2005, στο Τροβά, Β. (επ.), Μανωλίδης, Κ. (επ.), Παπακωνσταντίνου, Γ. (επ.), *Πρακτικά Συνεδρίου: Η αναπαράσταση ως όχημα αρχιτεκτονικής σκέψης*, εκδ. Futura, Αθήνα 2006, σελ. 379-386

<https://www.academia.edu/1597582/Χαρτες_διαγράμματα_και_τοπία_δεδομένων._Προς_την_αναθεώρηση_του_ορθολογικού_σχεδιασμού_στη_σύγχρονη_αρχιτεκτονική_πρωτοπωρία> 24/9/2015

3. Χρυσοχοΐδη, Έλσα, *«Ο χρόνος ως δυναμικός παράγων στη διαδικασία παραγωγής μορφής»*, στο Διεθνής (ελληνική) αρχιτεκτονική, *Μονοκατοικίες / Πολυκατοικίες*, θέματα χώρου + τεχνών / design + art in Greece, 35 / 2004, σελ. 20-23

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

1. Χρυσοχοΐδη, Ελισάβετ, *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, Διδακτορική Διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ), 2011

<http://www.greekarchitects.gr/gr/διδακτορικα/το-διάγραμμα-ως-νοητικό-εργαλείο-στις-δυναμικές-διαδικασίες-σχεδιασμού-id8595>

<http://www.greekarchitects.gr/site_parts/doc_files/xrisoxoidi.didaktoriko.2014.03.pdf> 29/6/2014

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1. Ρούσου, Άλκηστη, *Εννοιολογικός σχεδιασμός: από το σκίτσο στα ψηφιακά μέσα*, ερευνητική εργασία, επιβλ. καθηγ. Σωκράτης Γιαννούδης, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ιούνιος 2012

ΔΙΑΛΕΞΕΙΣ

1. Γιαννούδης, Σ., *«SANAA»*, διάλεξη στο μάθημα Διάγραμμα και Σχεδιασμός, Π.Κ., Χανιά, Απρίλιος 2013

ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. <http://theory1213.blogspot.gr/2012_12_01_archive.html>
Συρράκου, Δέσποινα – Παναγιώτα, *"MANUEL DELANDA, Deleuze, Μορφογένεση"*, Δεκέμβρης 2012

2. <http://think-space.org/en/competitions/past_forward_competitions/yokohama>

3. <http://www.arcspace.com/features/foreign-office-architects/yokohama-international-port-terminal/>

4. <http://www.biology4u.gr/?p=795&page=2>

5. <http://www.city.yokohama.lg.jp/kowan/english/cruise-en/>

6. <https://en.wikipedia.org/wiki/Body_plan>

7. <https://en.wikipedia.org/wiki/Catastrophe_theory>

8. <https://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_Office_Architects>

9. <https://en.wikipedia.org/wiki/Origami>

10. <https://en.wikipedia.org/wiki/Phylogenetic_tree>

11. <https://en.wikipedia.org/wiki/Phylogenetics>

12. <https://en.wikipedia.org/wiki/Yokohama>

13. <https://kbenglishsla.wikispaces.com/Yokohoma,+Japan>

14. <https://osanbashi.jp/english/>, η παλιά ιστοσελίδα (2015) <http://www.osanbashi.com/en/>

15. <https://www.youtube.com/watch?v=50-d_J0hKz0>
De Landa, Manuel, Διάλεξη *"Deleuze and the Use of the Genetic Algorithm in Architecture"*, στο Columbia University, μάθημα «Art and Technology Lecture Series», ημ. διάλεξης 9 Απρίλη 2004

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α

Εικόνα 1: Garcia, Mark (editor), *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, John Wiley and Sons Ltd, United Kingdom, 2010, σελ. 23

Εικόνα 2: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 15

Εικόνα 3: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 16

Εικόνα 4: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 304-305

Εικόνα 5: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 262

Εικόνα 6: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 32, 92

Εικόνα 7: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 99

Εικόνα 8: **<**https://www.unstudio.com/en/page/357/mercedes-benz-museum>

Εικόνα 9: Van Berkel, Ben, Bos, Caroline, *UN Studio: Design Models - Architecture, Urbanism, Infrastructure*, Thames & Hudson, London, 2006, σελ. 22-23

Εικόνα 10: <https://www.unstudio.com/en/page/387/mobius-house>

Εικόνα 11: <https://www.arch2o.com/serpentine-gallery-pavilion-2009-sanaa/>

<https://www.pinterest.com.au/pin/328833210262792449/>

Εικόνα 12: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 200-201

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β

Εικόνα 13: Kubo, Michael, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (editors), *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, Actar, Barcelona, Spain, 2003, σελ. 19

Εικόνα 14: *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, ό.π., οπισθόφυλλο

Εικόνα 15: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 236

Εικόνα 16: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 236

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ

Εικόνα 17: Ιδία επεξεργασία

Εικόνα 18: Ιδία επεξεργασία, χάρτης από Google Earth

Εικόνα 19: <http://www.city.yokohama.lg.jp/kokusai/en/blog/008-en.html>

Εικόνα 20: <https://www.japan-guide.com/e/e3204.html>

Εικόνα 21: Αρχείο Μαριάνθης Κυριαφίνη

Εικόνα 22: Αρχείο Μαριάνθης Κυριαφίνη

Εικόνα 23: Ιδία επεξεργασία

Εικόνα από <https://m.divisare.com/projects/314352-foa-azpml-farshid-moussavi-architecture-valerie-bennett-yokohama-international-port-terminal>

Εικόνα 24: <https://m.divisare.com/projects/314352-foa-azpml-farshid-moussavi-architecture-valerie-bennett-yokohama-international-port-terminal>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ

Εικόνα 25: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 241

Εικόνα 26: <https://www.youtube.com/watch?v=Gp9kV1UAjz8>

<https://math.stackexchange.com/questions/1173328/eulers-solution-of-seven-bridges-of-k%C3%B6nigsberg-in-layman-terms>

Εικόνα 27: <https://gr.pinterest.com/pin/31666003606665312/>

Εικόνα 28: *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, ό.π., σελ. 229

Εικόνα 29: Kubo, Michael, Sakamoto, Tomoko, Ferre, Alberto, Zaera-Polo, Alejandro, Moussavi, Farshid (eds.), *The Yokohama Project*, Foreign Office Architects, Actar, Barcelona, Spain, 2002, σελ. 16

Εικόνα 30: <https://osanbashi.jp/english/floor/>

Εικόνα 31: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ 256, 259, 260, 261, 262, 264, 292

Εικόνα 32: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 219

Εικόνα 33: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 12

Εικόνα 34: <https://m.divisare.com/projects/322288-foa-azpml-farshid-moussavi-architecture-rasmus-hjortshoj-yokohama-port-terminal>

Εικόνα 35: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 301

Εικόνα 36: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 42

Εικόνα 37: Lynn, Greg, *Animate Form*, Princeton Architectural Press, New York 1999, σελ. 21

Εικόνα 38: <http://what-when-how.com/3d-animation-using-maya/modeling-geometry-types-refinements-3d-animation-using-maya/>

Εικόνα 39: Salazar, Jaime, *Verb architecture boogazine: an expression of states and relations which is inflected, which evolves a process shaped by different types of information before, during and after a building is materialized*, Architecture boogazine v. 1, Barcelona, Actar, 2001

Εικόνα 40: *Verb architecture boogazine v. 1*, ό.π.

Εικόνα 41: *Verb architecture boogazine v. 1*, ό.π.

Εικόνα 42: <http://www.eikongraphia.com/?p=324>
Αρχείο Μαριάνθης Κυριαφίνη

Εικόνα 43: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 93

Εικόνα 44: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 79

Εικόνα 45: *Verb architecture boogazine v. 1*, ό.π.

Εικόνα 46: *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, ό.π., σελ. 244-245

Εικόνα 47: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 170, 172

Εικόνα 48: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 118, 177

Εικόνα 49: *Verb architecture boogazine v. 1*, ό.π.
The Yokohama Project, ό.π., σελ. 126

Εικόνα 50: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 106, 107

Εικόνα 51: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 201

Εικόνα 52: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 202

Εικόνα 53: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 200, 204
<https://en.wikiarquitectura.com/building/yokohama-maritime-terminal/>

Εικόνα 54: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 80, 304

Εικόνα 55: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 212, 214, 216

Εικόνα 56: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 235, 243

Εικόνα 57: Αρχείο Μαριάνθης Κυριαφίνη

Εικόνα 58: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 155, 157

Εικόνα 59: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 156
Αρχείο Μαριάνθης Κυριαφίνη

Εικόνα 60: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 246
Αρχείο Μαριάνθης Κυριαφίνη

Εικόνα 61: <https://en.wikiarquitectura.com/building/yokohama-maritime-terminal/>
Αρχείο Μαριάνθης Κυριαφίνη

Εικόνα 62: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 238, 255

Εικόνα 63: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 294, 295, 310, 311

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε

Εικόνα 64: *AD Reader: The Diagrams of Architecture*, ό.π., σελ. 290

Εικόνα 65: Thompson, D' Arcy W., *Ανάπτυξη και μορφή στο φυσικό κόσμο (On Growth of Form)*, μτφρ. Αμαλία Κώνστα, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις ΕΜΠ, Αθήνα 1999, σελ. 389, 391

Εικόνα 66: *Ανάπτυξη και μορφή στο φυσικό κόσμο (On Growth of Form)*, ό.π., σελ. 413

Εικόνα 67: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 60-61

Εικόνα 68: <http://oooja.dk/portfolio/folded-structures/>

<https://nomadsandsearchers.wordpress.com/tag/architecture/>

Εικόνα 69: *Phylogenesis: foa's ark, foreign office architects*, ό.π., σελ. 144, 606, 618

Εικόνα 70: <http://www.acrwebsite.org/search/view-conference-proceedings.aspx?Id=9434>

Εικόνα 71: <https://en.wikipedia.org/wiki/D'Arcy_Wentworth_Thompson>

Εικόνα 72: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 88

Εικόνα 73: *Animate Form*, ό.π., σελ. 22

Εικόνα 74: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 46, 50

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Εικόνα 75: <https://archpaper.com/2014/06/celebrate-the-10th-anniversary-of-omas-seattle-central-library-with-these-10-great-photos/>

Εικόνα 76: <http://www.designersandbooks.com/blog/10-notable-design-books-2013-may-reviews>

Εικόνα 77: Leach, Neil, *Designing for a Digital World*, Wiley-Academy Press, Great Britain 2002, σελ. 81

Εικόνα 78: *Verb architecture boogazine v. 1*, ό.π.

Εικόνα 79: *The Yokohama Project*, ό.π., σελ. 164, 284, 286

Αρχείο Μαριάνθης Κυριαφίνη

Εικόνα 80: <https://arcspace.com/feature/21st-century-museum/>

ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

The Yokohama Project, ό.π., σελ. 267-283