



Ερευνητική εργασία

# ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

το παράδειγμα των SANAA

ΚΑΝΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΨΗ | ΣΚΟΥΤΕΛΗΣ ΝΙΚΟΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

# ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ το παράδειγμα των SANAA

ΙΟΥΛΙΟΣ 2018

ΦΟΙΤΗΤΗΣ:  
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΚΑΝΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ  
ΣΚΟΥΤΕΛΗΣ ΝΙΚΟΣ

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή μου Νίκο Σκουτέλη για την πολύτιμη βοήθειά του και την ουσιαστική υποστήριξή του, καθώς και την οικογένειά μου για την στήριξη που μου παρείχαν όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

Επίσης ευχαριστώ τον κο Σωκράτη Γιαννούδη για τις χρήσιμες συμβουλές του.



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

# A. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ

<b>A1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	11
<b>A2: Η ΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΥΚΛΕΙΔΕΙΑΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ</b>	14
A2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
A2.2 N.I. Lobachevsky και η θεωρία των παραλλήλων	14
A2.3 Klein και μετασχηματισμοί	15
<b>A3: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ</b>	15
A3.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΟΡΙΣΜΟΣ	15
A3.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ	17
A3.2.1 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ	19
A3.2.2 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ	20
A3.2.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ	21
A3.2.3.1 ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ	22
A3.2.3.2 ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΧΑΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ	22
<b>A4: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ</b>	26
A4.1 Ο ΚΑΝΤ ΚΑΙ Ο ΕΥΚΛΕΙΔΕΙΟΣ ΧΩΡΟΣ	26
A4.2 ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΜΠΕΙΡΙΣΜΟΣ - ΜΙΑ ΠΡΩΤΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ	27
A4.2.1 RUDOLF CARNAP ΚΑΙ BERTRAND RUSSELL	28
A4.3 Ο ΝΟΜΑΔΙΚΟΣ ΕΜΠΕΙΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ GILLES DELEUZE – Η ΝΕΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ	30
A4.3.1 GILLES DELEUZE (1925-1995)	31
A4.3.1.1 Η ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΤΟΥ DELEUZE	33

# **B. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

<b>B1: ΣΧΕΣΕΙΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ</b>	40
<b>B2: ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ</b>	41
B2.1 ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΑ	42
B2.2 ΠΟΛΛΑΠΛΟΤΗΤΑ-ΑΠΟ ΤΟ ΕΙΝΑΙ ΣΤΟ ΓΙΓΝΕΣΘΑΙ	43
B2.3 ΑΣΥΝΕΠΕΙΑ-ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΡΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΟΛΟ	44
<b>B3: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ</b>	47
B3.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΩΣ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ	47
B3.1.1 Η ΠΤΥΧΩΣΗ ΩΣ ΑΠΟΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΖΩΝΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΚΤΙΡΙΟ – <b>EISENMAN – OMA</b>	48
B3.1.2 Η ΠΤΥΧΩΣΗ ΩΣ ΤΕΧΝΗΤΟ ΤΟΠΙΟ - <b>FOA</b>	54
B3.1.3 Η ΠΤΥΧΩΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ - <b>UN STUDIO</b>	56
B3.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΩΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ – ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ	60
B3.2.1 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ	61
B3.2.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - Η ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥ	63
B3.2.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΜΒΑΝ – ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣΗ - <b>LYNN</b>	64
B3.2.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ	68
<b>B4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	70

# Γ. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ SANAA

Γ1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	74
Γ2: ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ	75
Γ3: ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ SANAA	76
Γ3.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ	76
Γ3.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – Ο ρόλος της τοπολογίας για τη δημιουργία ρευστών πλαισίων.	78
Γ3.2.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ SANAA – ROLEX LEARNING CENTER	78
Γ3.2.2 ΟΙ SANAA ΩΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΙ - ΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	86
Γ3.2.3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ SANAA – ΜΟΥΣΕΙΟ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΗΣ για τον 21 <sup>ο</sup> αιώνα	90
Γ3.2.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ	96

## Δ. ΕΠΙΛΟΓΟΣ



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η παρουσίαση της νέας τάσης στην αρχιτεκτονική (τοπολογική αρχιτεκτονική) που συντελείται από τις αρχές της δεκαετίας του '90.

Σκοπός της εργασίας είναι να διερευνηθούν οι λόγοι για τους οποίους η αρχιτεκτονική στράφηκε προς τη τοπολογία, ποια ήταν τα εργαλεία που χρησιμοποίησε και τι αλλαγές επέφερε αυτή η συνάντηση στην αρχιτεκτονική θεωρία και πρακτική.

Το ενδιαφέρον της έρευνας εστιάζει στη σχέση μεταξύ των θεωρητικών και πρακτικών εργαλείων που προσέφερε η τοπολογία στην αρχιτεκτονική, αλλά και στο κατά πόσο επιτυγχάνουν να απαντήσουν στα ερωτήματα που τίθενται σήμερα για το ρόλο της αρχιτεκτονικής στη σύγχρονη κοινωνία.

Πιο συγκεκριμένα:

Στο 1ο κεφάλαιο (**Τοπολογία και Φιλοσοφία**) μελετάται η επίδραση που είχε η τοπολογία ως μη ευκλείδεια γεωμετρία στη φυσική και τη φιλοσοφία σε μια προσπάθεια για βαθύτερη κατανόηση των δεσμών ανάμεσα στα μαθηματικά και την πραγματικότητα.

Στο 2ο κεφάλαιο (**Τοπολογία και Αρχιτεκτονική**) μελετώνται οι λόγοι για τους οποίους η αρχιτεκτονική στράφηκε στην έννοια της τοπολογίας, οι συνθετικές στρατηγικές που ανέπτυξε, αναλύονται τα εργαλεία που χρησιμοποίησε και τέλος αξιολογείται τόσο σε σχέση με την σαφήνεια μεταφοράς της θεωρίας σε πρακτική όσο και για το αν τελικά η τοπολογική τάση στην αρχιτεκτονική καταφέρνει να ανταποκριθεί στην πολυπλοκότητα του σύγχρονου κόσμου.

Στο 3ο κεφάλαιο (**Τοπολογία και SANAA**) μελετάται το παράδειγμα των SANAA σε σχέση με την τοπολογία. Διερευνώνται τα χαρακτηριστικά του έργου τους που το συνδέει με το συγκεκριμένο μαθηματικό κλάδο, οι λόγοι που στράφηκαν προς αυτόν, και τέλος τα εργαλεία και οι μηχανισμοί που χρησιμοποιούν.

A



# ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ

# A1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα προσπαθήσουμε να σκιαγραφήσουμε το θεωρητικό υπόβαθρο για την εμφάνιση του όρου ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ στην αρχιτεκτονική μέσα από άλλες επιστήμες. Θα μελετηθεί η μετάβαση από μία γραμμική – στηριζόμενη στη Νευτώνεια λογική- σε μια μη γραμμική θεώρηση του κόσμου, όπου η κατανόηση της έννοιας της πολυπλοκότητας είναι θεμελιώδους σημασίας, όχι για την απόρριψή της αλλά προκειμένου να βρεθούν τα εργαλεία για τη διαχείρισή της.

## A2 Η ΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΕΥΚΛΕΙΔΕΙΑΣ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ΚΑΙ Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ

### A2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μια απρόσμενη εξέλιξη στη μαθηματική σκέψη του 19<sup>ου</sup> αιώνα κατέστησε την κυριαρχία της ευκλείδειας γεωμετρίας για την αντίληψη του χώρου αμφισβητήσιμη. Ανακαλύφθηκε ότι ήταν δυνατό να διαθέτουμε γεωμετρίες βασισμένες σε αξιώματα που διαφωνούσαν με αυτά του Ευκλείδη. Οι γεωμετρίες αυτές βρήκαν εφαρμογή στον πραγματικό χώρο, όταν τον προηγούμενο αιώνα, η θεωρία της σχετικότητας, η κβαντική θεωρία, και η θεωρία του χάους ανατρέπουν την μηχανιστική και αιτιοκρατική άποψη του κόσμου, σύμφωνα με την οποία ο χρόνος και ο χώρος νοούνται ως στέρεες διχοτομίες, ως γραμμικοί, ξεχωριστοί και απείρως διαιρετοί.<sup>1</sup>

### A2.2 N.I. Lobachevsky και η θεωρία των παραλλήλων

Η πέμπτη παραδοχή του Ευκλείδη (θεωρία των παράλληλων ευθειών) υπήρξε ένα από τα κύρια προβλήματα της γεωμετρίας τον 19<sup>ο</sup> αιώνα. Οι μαθηματικοί της εποχής επιχείρησαν να βρουν απόδειξη σε αυτό τα θεώρημα, να αποδείξουν δηλαδή ότι από ένα σημείο που βρίσκεται έξω από δοσμένη ευθεία δεν μπορεί να περάσουν περισσότερες από μία παράλληλες ευθείες προς αυτήν.<sup>2</sup>

Ο Lobachevsky προσπάθησε να βρει μια απάντηση στο πρόβλημα

---

1 Rheingold, H. **Virtual Reality: The Revolutionary Technology of Computer-Generated Artificial Worlds – and How It Promises to Transform Society**. Barcelona: Gedisa, 1994, σελ. 13

2 Aleksandrov, A.D., Kolmogorov, A.N, Lavrentev (επιμ), **Mathematics: Its Content, Methods and Meaning, vol.3**, Cambridge: M.I.T. Press, 1969, σελ. 97-189

ξεκινώντας από μία δήλωση που αντιφάσκει στην παραδοχή του Ευκλείδη, δηλαδή υπέθεσε πως από ένα σημείο που δεν βρίσκεται πάνω σε δοσμένη ευθεία μπορούμε να φέρουμε όχι μία, αλλά τουλάχιστον δύο παράλληλες σε αυτήν ευθείες.

Ύστερα από μελέτες πάνω σε αυτήν την πρόταση, συμπέρανε πως η πέμπτη παραδοχή του Ευκλείδη δεν είναι αποδείξιμη, αλλά το σπουδαιότερο συμπέρασμα είναι πως η αντίθετη πρόταση (πάνω στην οποία στήριξε την έρευνά του) δεν έρχεται σε αντίφαση. Υποστήριξε λοιπόν πως στη βάση αυτού του αντίθετου αξιώματος είναι δυνατόν να αναπτυχθεί μια αλυσίδα προτάσεων, δηλαδή θεωρήματα που δεν περιέχουν καμία αντίφαση. Αυτές οι προτάσεις και τα θεωρήματα έθεσαν τα θεμέλια για την εμφάνιση των μη-ευκλείδειων γεωμετριών.<sup>3</sup>

Η χρησιμότητα της εμφάνισης των μη ευκλείδειων γεωμετριών δεν περιορίζεται μονάχα στην εξέλιξη των μαθηματικών ως αφηρημένη επιστήμη. Αν και εκείνη την περίοδο τα αποτελέσματα της μελέτης του Lobachevsky βρίσκονταν σε ασυμφωνία με τη διαισθητική εικόνα του χώρου, ο ίδιος υποστήριξε πως δεν ήταν αδύνατο να αποκαλυφθεί πως η ευκλείδεια γεωμετρία είναι μονάχα προσεγγιστικά αληθινή σαν μια θεωρία των ιδιοτήτων του χώρου. Ο Lobachevsky λοιπόν εργάστηκε πάνω στη σχέση των νέων γεωμετριών με τη πραγματικότητα.

### **A2.3 Klein και μετασχηματισμοί**

Παράλληλα με τη δημιουργία της γεωμετρίας του Lobachevsky, έγινε μια ουσιώδης εξέλιξη στη γεωμετρία με έναν διαφορετικό τρόπο. Από το πλήθος των γεωμετρικών ιδιοτήτων του χώρου, διαχωρίστηκαν και μελετήθηκαν διαφορετικές ομάδες ιδιοτήτων που διακρίνονται από έναν ειδικό συσχετισμό και σταθερότητα. Αυτές οι μελέτες, δημιούργησαν νέα κεφάλαια στη γεωμετρία.<sup>4</sup>

Έτσι, στις αρχές του 19<sup>ου</sup> αιώνα, ο Poncelet ήταν ο πρώτος που διαχώρισε και μελέτησε συστηματικά τις γεωμετρικές ιδιότητες που δεν μεταβάλλονται κάτω από ένα τυχαίο μετασχηματισμό του επιπέδου.

Το 1872 ο Klein σε μια διάλεξη στο πανεπιστήμιο του Erlanger που είναι γνωστή σαν το «πρόγραμμα Erlanger» συνοψίζοντας τα αποτελέσματα της εξέλιξης των νέων γεωμετριών, δίνει ένα σαφή καθορισμό των γενικών αρχών του μετασχηματισμού τους. Υποστήριξε πως μπορούμε να θεωρήσουμε μια τυχαία ομάδα μετασχηματισμών του χώρου και να εξετάσουμε τις

3 Στο ίδιο, σελ. 97-189

4 Στο ίδιο, σελ. 97-189

ιδιότητες των σχημάτων που παραμένουν αμετάβλητες κάτω από τους μετασχηματισμούς αυτής της ομάδας. Σύμφωνα με τον Klein μπορούμε να κατασκευάσουμε πολλές γεωμετρίες σε σχέση με το ποιες είναι αυτές οι ιδιότητες που παραμένουν αμετάβλητες ύστερα από ένα μετασχηματισμό.<sup>5</sup>

## A3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΘΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ

### A3.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΟΡΙΣΜΟΣ

Με τον όρο χώρος στα μαθηματικά εννοούμε μια συλλογή σημείων (συμβάντα, συναρτήσεις, τιμές μεταβλητών κλπ.) μεταξύ των οποίων ισχύουν χωρικές σχέσεις όπως συνέχεια, απόσταση κλπ.

Τοπολογικός χώρος στα μαθηματικά είναι κάθε συλλογή σημείων, στην οποία έχει οριστεί μια σχέση γειτονιάς ή επαφής ανάμεσα σε ένα σημείο και σε ένα σύνολο σημείων. Η έννοια της γειτονιάς εκφράζει την δυνατότητα ενός σημείου να βρίσκεται κοντά σε ένα σύνολο. Έτσι, κάθε συλλογή αντικειμένων στην οποία υπάρχει μια φυσική έννοια συνέχειας, ή με άλλα λόγια η έννοια του να βρίσκεται κάτι άπειρα κοντά σε κάτι άλλο, καταλήγει να είναι τοπολογικός χώρος.<sup>6</sup>

Συνεπώς, ο τοπολογικός χώρος στηρίζεται στην έννοια της γειτονιάς. Ένας αυστηρά μαθηματικός ορισμός ενός γενικού τοπολογικού χώρου σε σχέση με τη γειτονιά μπορεί να δοθεί με τον παρακάτω τρόπο:

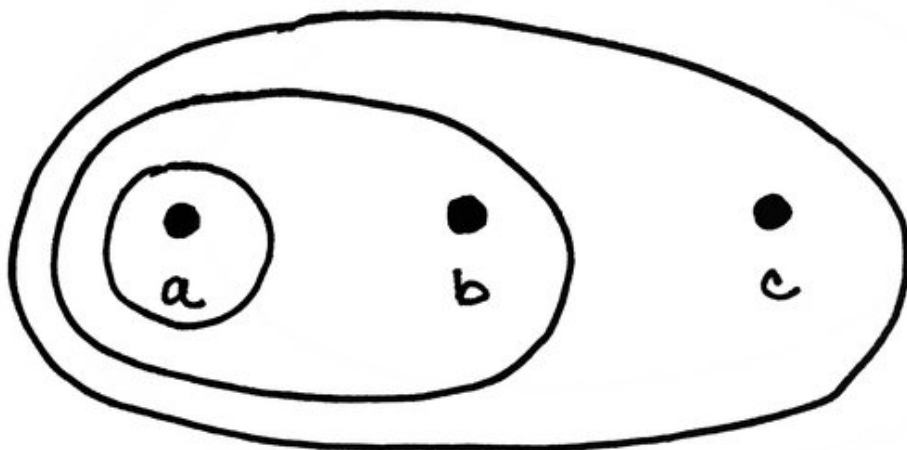
Ένα σύνολο  $R$  τυχαίων σημείων καλείται τοπολογικός χώρος εάν για κάθε σύνολο  $M$  που περιέχεται στο  $R$  ορίζονται γειτονικά σημεία έτσι ώστε οι παρακάτω συνθήκες – αξιώματα να ισχύουν:

1. Κάθε σημείο του  $M$  θεωρείται ανάμεσα στα γειτονικά του σημεία. (Κάθε σύνολο δηλαδή, είναι σε επαφή με κάθε ένα από τα σημεία του.)
2. Εάν ένα σύνολο  $M_1$  περιέχει το σύνολο  $M_2$ , τότε τα γειτονικά σημεία του  $M_1$  πρέπει να περιέχουν όλα τα γειτονικά σημεία του  $M_2$ . (Δηλαδή το μεγαλύτερο σύνολο δεν μπορεί να έχει λιγότερα γειτονικά σημεία από το μικρότερο σύνολο.)

---

5 Στο ίδιο, σελ. 97-189

6 Στο ίδιο, σελ. 97-189



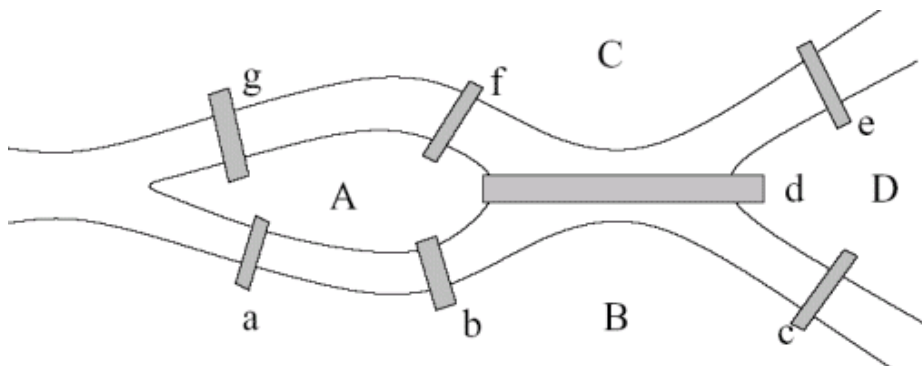
Τοπολογικός χώρος - Σύνολα σημείων

Με βάση τον παραπάνω γενικό ορισμό, η τοπολογία μελετά σχέσεις όπως η «επαφή», η «συνέχεια» και το «σύνορο». Αυτές οι σχέσεις καθορίζουν αυτό που ονομάζουμε δομή ή «τοπολογική γεωμετρία» του χώρου.

## A3.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

Από τα πρώτα παραδείγματα απομόνωσης και μελέτης συγκεκριμένων ιδιοτήτων του χώρου, υπήρξε μια ιστορία που χρονολογείται στο 1735 και αφορούσε στις 7 γέφυρες του Königsberg. Το ερώτημα που τέθηκε ήταν το αν κάποιος θα μπορούσε να ξεκινήσει από ένα σημείο και να περάσει όλες τις γέφυρες μόνο μία φορά, επιστρέφοντας στο ίδιο σημείο. Ο μαθηματικός Leonhard Euler (1707-1783), σχηματοποίησε το πρόβλημα σε ένα γράφημα εξαλείφοντας όλα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της περιοχής, ώστε κάθε κομμάτι ξηράς έγινε ένα σημείο και κάθε γέφυρα έγινε γραμμή. Το γράφημα αυτό απέδειξε πως το πρόβλημα δεν έχει λύση, παρ' όλα αυτά διδάσκει πώς ορισμένα προβλήματα δεν εξαρτώνται από το ακριβές σχήμα και τις διαστάσεις των αντικειμένων που εμπλέκονται, αλλά από τον τρόπο που είναι τοποθετημένα μεταξύ τους. Αυτό που ενδιαφέρει λοιπόν είναι οι σχέσεις των αντικειμένων και όχι τα ίδια τα αντικείμενα.<sup>7</sup>

7 Κάλφα, Κ. Η ΝΕΑ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ Η ΡΗΤΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΕΜΨΥΧΩΣΗΣ 1991-2010, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ, 2015, σελ.136



Περιοχή Königsberg

Επίσημα ο όρος τοπολογία εμφανίστηκε το 1895 με την δημοσίευση του άρθρου *Analysis Situs* από τον Γάλλο μαθηματικό Henri Poincare. Το αντικείμενο της τοπολογίας σύμφωνα με τον Poincare είναι η μελέτη των ιδιοτήτων των γεωμετρικών φιγούρων, που παραμένουν αναλλοίωτες και διατηρούν τις ποιοτικές ιδιότητές τους, ακόμη και όταν υφίστανται τόσο σημαντικές παραμορφώσεις, (εκτός αν κοπούν ή κολληθούν) ώστε να χάσουν όλες τις μετρικές και προβολικές ιδιότητές τους, όπως μορφή και διαστάσεις.<sup>8</sup> Για παράδειγμα ένας κύβος είναι τοπολογικά ίδιος με μια σφαίρα, αφού μπορούμε να παραμορφώσουμε το ένα μέχρι να εξασφαλίσουμε το άλλο, χωρίς να κολλήσουμε ή να σκίσουμε κάτι. Το ίδιο συμβαίνει με ένα ντόνατς και ένα φλιτζάνι, αφού για να φτάσουμε από τη μία μορφή στην άλλη δεν ανοίγουμε τρύπες ούτε προσθέτουμε κάποιο κομμάτι. Αντίθετα ένα ντόνατς δεν είναι τοπολογικά ίδιο με μία σφαίρα, γιατί το ντόνατς έχει τρύπα.<sup>9</sup>

Σύμφωνα με τον Poincare:

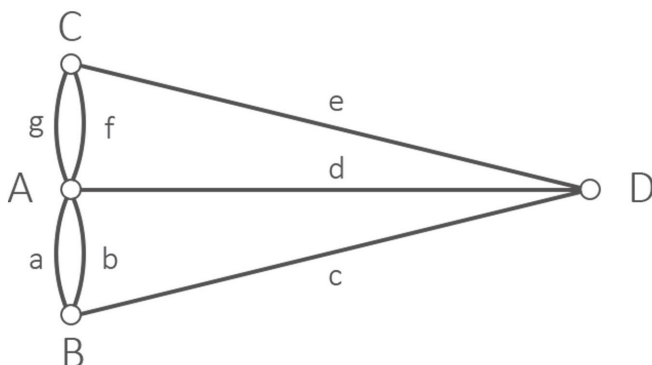
*«Αυτό που μπορεί να επικυρωθεί από την επιστήμη δεν είναι τα ίδια τα αντικείμενα (...), αλλά μόνο οι σχέσεις μεταξύ τους. Έξω από αυτές τις σχέσεις, δεν υπάρχει καμία γνωστή πραγματικότητα».*



Τοπολογικός μετασχηματισμός ντόνατ σε φλιτζάνι

8 Emmer, M. *Mathland, From Flatland to Hypersurfaces*, Birkhauser: Basel, 2004, σελ. 66

9 Χρυσοχοϊδη, Ε. *Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού*, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ- τμήμα αρχιτεκτόνων, 2011, σελ.158

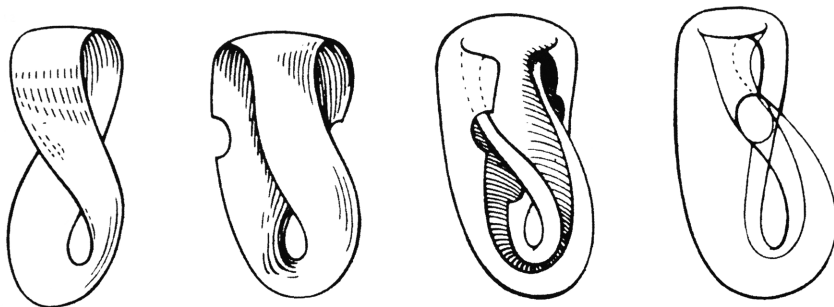


Διάγραμμα περιοχής Königsberg

### A3.2.1 Βασικά χαρακτηριστικά της τοπολογικής γεωμετρίας

1. Το πρώτο χαρακτηριστικό της τοπολογικής γεωμετρίας είναι πως απελευθερώνει το χωρικό μοντέλο από οποιοδήποτε ίχνος ποσοτικής ή μετρικής λειτουργίας. Σε αντίθεση με την ευκλείδεια γεωμετρία η οποία υπάγεται σε ένα εξωτερικό σύστημα συντεταγμένων, η τοπολογική γεωμετρία έχει το δικό της σύστημα συντεταγμένων, το οποίο είναι ένα δυναμικό σύστημα αλγεβρικών δομών.
2. Το δεύτερο βασικό χαρακτηριστικό της τοπολογίας είναι αυτό της συνέχειας μεταξύ των χώρων. Η τοπολογική φιγούρα καθορίζεται από τη διαρκή μεταμόρφωση μιας γεωμετρικής φιγούρας σε μια άλλη. Η συνέχεια είναι ακριβώς αυτή η ιδιότητα που επιτρέπει στα συστήματα που μεταβάλλονται να διατηρούν τις εσωτερικές τους σχέσεις αναλλοίωτες. Συνέχεια μεταξύ των χώρων ή των κόμβων σημαίνει πως αν σε μια σφαίρα μπορώ να πάω από το σημείο A στο B, θα πρέπει ύστερα από την παραμόρφωση της σφαίρας να μπορώ να κάνω την ίδια διαδρομή χωρίς διακοπή.

Δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα της τοπολογίας είναι η ταινία Moebius και το δοχείο Klein. Η ταινία Moebius έχει μόνο μία πλευρά και είναι το πρώτο παράδειγμα επιφάνειας στην οποία δε μπορεί να προσδιοριστεί προσανατολισμός. Το δοχείο Klein μπορεί να δημιουργηθεί ξεκινώντας από μια ταινία Moebius, όπου ύστερα από μια τοπολογική παραμόρφωση καταλήγει να μην έχει ούτε εσωτερικό ούτε εξωτερικό.<sup>10</sup>



Τοπολογικός μετασχηματισμός ταινίας Moebius σε Klein bottle

### A3.2.2 Δυνατότητες της τοπολογικής γεωμετρίας

Η τοπολογία στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στον διαφορικό λογισμό που επινόησε ο Leibniz προκειμένου να περιγράψει το βαρυτικό πεδίο, που χαρακτηρίζεται από ασυνέχεια, διαδραστικότητα και πολλαπλότητα. Η μετάβαση από το στατικό μοντέλο βαρύτητας -όπου η δύναμη είναι σταθερή και μπορεί να απομονωθεί από την ύλη και ο χρόνος είναι ουδέτερος και γραμμικός-, στο πιο σύνθετο μοντέλο, -όπου η βαρύτητα και η ύλη αποτελούν ένα συνεχές σύστημα, τα σώματα αλληλεπιδρούν και ο χώρος γίνεται αντιληπτός ως κάτι εύπλαστο, μεταβλητό με ελαστικά χαρακτηριστικά και είναι δυναμικός- απαιτούσε τον συνεχή υπολογισμό της θέσης ενός σώματος στο χώρο με τη χρήση ανυσμάτων.<sup>11</sup>

Η τοπολογία δηλαδή μελετά προβλήματα που περιέχουν χρονικές παραμέτρους. Ενώ ο κλασικός λογισμός μπορεί να περιγράψει μεταβολές ενός σώματος σε ένα σύστημα, με τρόπο που η κίνηση του στον ευκλείδειο χώρο να φαίνεται γραμμική, δε μπορεί να περιγράψει τις ίδιες τις μεταβολές του συστήματος. Αντίθετα η τοπολογία μπορεί να περιγράψει συμβάντα μετασχηματισμού (transformational events).

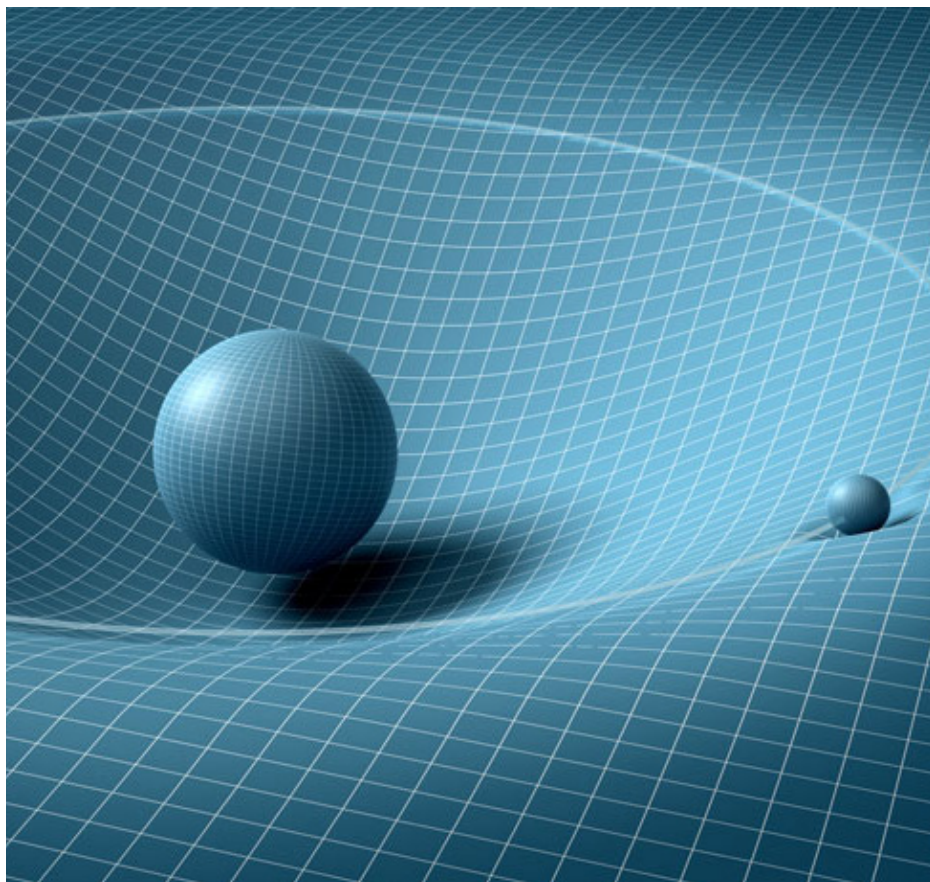
<sup>10</sup> Μανουλίδου, Ε. Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός και Νέες Τεχνολογίες: Από την αναλογική διαδικασία/process στη ψηφιακή επεξεργασία/processing, Ξάνθη: Πολυτεχνική Σχολή Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, 2014, σελ. 64

<sup>11</sup> Lynn, G. *Animate Form, ΝέαΥόρκη*:Princeton Architectural Press, 1999, σελ.16



### A3.2.3 Εφαρμογές της τοπολογικής γεωμετρίας

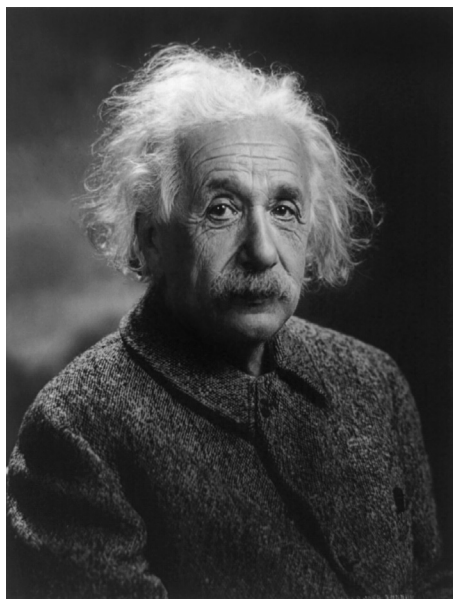
Οι μαθηματικοί του 19<sup>ου</sup> αιώνα κατάφεραν να ξεπεράσουν τα όρια που έθετε η γεωμετρία του Ευκλείδη, παρόλο που οι μελέτες τους απέκλιναν κατά πολύ από τη διαισθητική αντίληψη για το χώρο. Η θεωρία τους πήγε πέρα από τα γνωστά σύνορα έτσι ώστε να ερευνήσει νέους δρόμους που αποκαλύπτουν νέα γεγονότα και νόμους. Τα επόμενα χρόνια, οι ανακαλύψεις του 20<sup>ου</sup> αιώνα στη φυσική «νομιμοποίησαν» τις μη ευκλείδειες γεωμετρίες ως περιγραφές ενός χώρου που δεν θεωρείται πια αφηρημένος, αλλά πραγματικός επιτρέποντας έτσι μια βαθύτερη κατανόηση των δεσμών ανάμεσα στα μαθηματικά και την πραγματικότητα. Έτσι, η τοπολογία τροφοδότησε τη σύγχρονη φυσική με τα μαθηματικά εργαλεία που της επέτρεψαν να διατυπώσει και να αναπτύξει θεωρίες όπως η ειδική θεωρία της σχετικότητας, και η θεωρία του χάους.



Βαρυτικό Πεδίο

### A3.2.3.1 ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΧΕΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ

Μέχρι τον 19<sup>ο</sup> αιώνα η αντίληψη για τον χώρο και τον χρόνο στηριζόταν στην θεωρία του Νεύτωνα, σύμφωνα με την οποία ο χώρος και ο χρόνος θεωρούνται παντού ενιαίοι, αντικειμενικοί, γραμμικοί και απείρως διαιρετοί. Οι στιγμές του απόλυτου χρόνου του Νεύτωνα διαδέχονται η μία την άλλη ανεξάρτητα από τα γεγονότα, έτσι ώστε να σχηματίζουν μία συνεχή σειρά, όπως τα σημεία μιας ευθείας γραμμής. Ο Νεύτωνας πίστευε πως όλες οι κινήσεις μπορούν να επιταχυνθούν ή να επιβραδυνθούν αλλά ο απόλυτος χρόνος δεν αλλάζει. Η διάρκεια ή η διατήρηση της ύπαρξης των πραγμάτων παραμένει η ίδια είτε οι κινήσεις είναι αργές, είτε γρήγορες, είτε δεν αλλάζουν καθόλου.<sup>12</sup>



Albert Einstein (1879 - 1955)

δεν ενοχλούν τις σχέσεις της δράσης ανάμεσα στα συμβάντα. Οι νόμοι της γεωμετρίας και της φυσικής δεν αλλάζουν με αυτούς τους μετασχηματισμούς, συνεπώς η μελέτη του Einstein στηρίχθηκε στην τοπολογία ως ο κλάδος που μελετά τη συνέχεια σε έναν μεταβαλλόμενο χώρο.<sup>13</sup>

Αργότερα, ο Einstein με την ειδική θεωρία της σχετικότητας (1905) υποστήριξε πως ο χώρος και ο χρόνος είναι ένα αδιάσπαστο σύνολο. Ανατρέπει την άποψη του Νεύτωνα πως το φως μεταδίδεται αστραπιαία με αποτέλεσμα να ορίζει την ταυτοχρονία στο σύμπαν ως μια σχετική συνθήκη. Δηλαδή ο χρόνος είναι μια σχετική συντεταγμένη που εξαρτάται από την κίνηση του παρατηρητή. Την περίοδο εκείνη λοιπόν, ο τρισδιάστατος ευκλείδειος χώρος της κλασικής φυσικής παραμερίζεται και τη θέση του παίρνει ένας τετραδιάστατος χωροχρόνος ο οποίος θεωρείται ομοιογενής. Αυτό σημαίνει ότι η πολλαπλότητα των συμβάντων επιτρέπει μετασχηματισμούς που

### A3.2.3.2 ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΧΑΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ

Η θεωρία του χάους, στηρίχθηκε στη μελέτη του Henri Poincare που πραγματοποίησε τη δεκαετία του 1880, προκειμένου να αναλύσει τις φαινο-

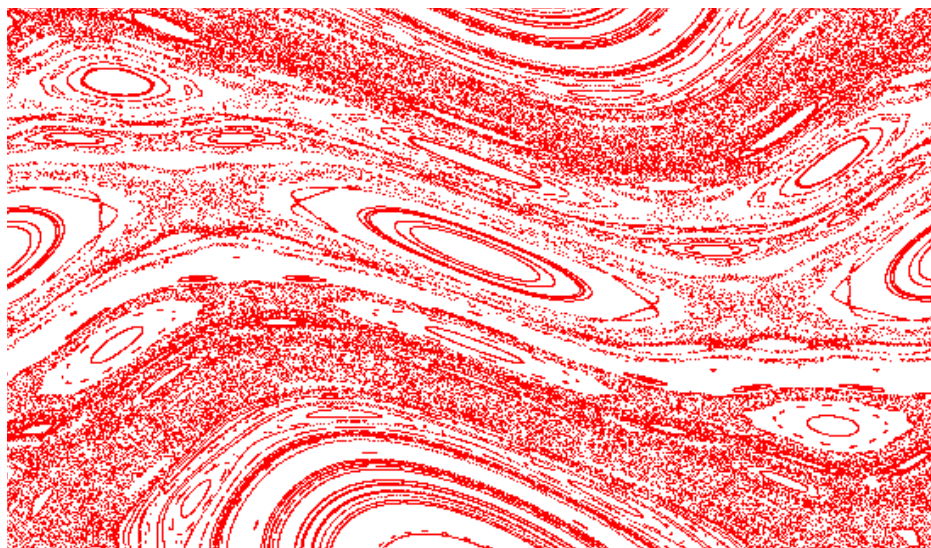
12 Βικιπαίδεια, στο λήμμα «χωροχρόνος», πρόσβαση 20/10/2017

13 Στο ίδιο, πρόσβαση 20/10/2017

μενικά σταθερές τροχιές κάποιων ουράνιων σωμάτων. Η μελέτη έδειξε πως οι προβλέψεις για την μελλοντική τους κατάσταση ήταν αδύνατη, αφού οι τροχιές δεν συνέκλιναν σε κάποιες προκαθορισμένες θέσεις, αλλά αντίθετα απέκλιναν. Με αυτήν την ανακάλυψη, άνοιξε το δρόμο για τη θεωρία του χάους η οποία μελετά τη συμπεριφορά μη γραμμικών δυναμικών συστημάτων, που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις αρχικές συνθήκες. Μικρές διαφορές στις αρχικές συνθήκες προκαλούν πολύ διαφορετικά αποτελέσματα, καθιστώντας αδύνατη τη πρόβλεψη της τελικής κατάστασης στο σύστημα.<sup>14</sup> Η θεωρία του χάους αποκλίνει από τον ντετερμινισμό μόνο στον βαθμό που παρόμοιες αιτίες προκαλούν παρόμοια αποτελέσματα. Δηλαδή -εξηγεί ο Peter Saunders- ο όρος «χάος» στα μαθηματικά δεν υποδηλώνει παντελή έλλειψη τάξης, αφού τα συστήματα που παρουσιάζουν «ντετερμινιστικό» χάος είναι αιτιοκρατικά (ντετερμινιστικά), δηλαδή οι νόμοι εξέλιξής τους είναι καλώς ορισμένοι και δεν περιέχουν τυχαίες παραμέτρους.<sup>15</sup>

Ο Edward Lorenz ορίζει το «χάος» ως εξής:

*«Χάος: Όταν το παρόν καθορίζει το μέλλον, αλλά η προσέγγιση του παρόντος δεν προσδιορίζει κατά προσέγγιση το μέλλον.»*

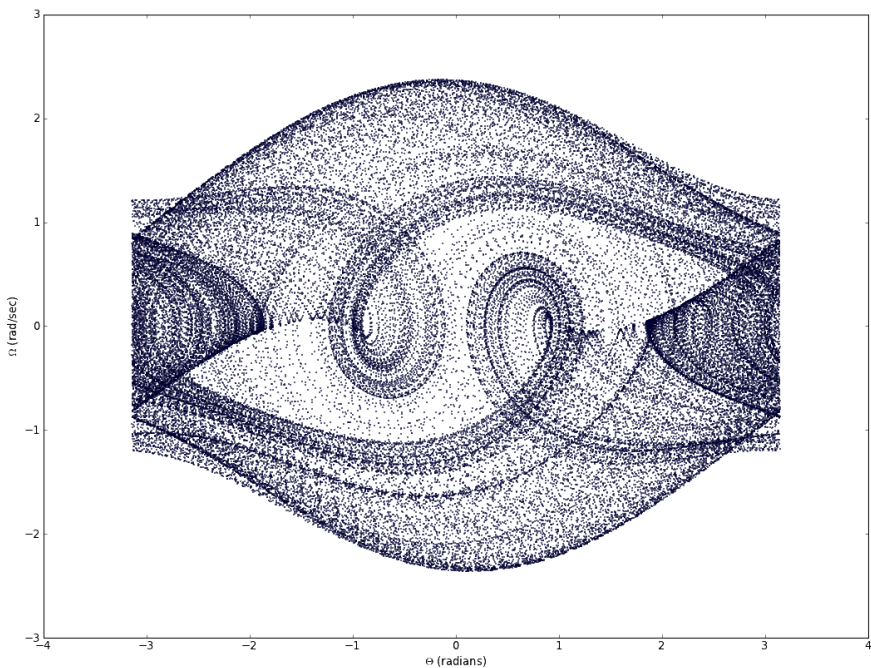


14 Στο ίδιο, πρόσβαση 20/10/2017

15 Saunders, P. **Nonlinearity. What it is and why it matters**, στο New Science= New Architecture? ARCHITECTURAL DESIGN PROFILE No 129, Λονδίνο: Academy Group, 1997, σελ. 52-57, μτφρ.Χρυσόχοϊδη, Ε.

Προκειμένου ο Poincare να μελετήσει αυτά τα φαινόμενα, κατασκεύασε έναν χώρο που τον ονόμασε “Phase space” (χώρο φάσεων). Το phase space ενός δυναμικού συστήματος είναι ένας χώρος που περιγράφει όλες τις δυνατές καταστάσεις του συστήματος που αναπαριστά. Για να δημιουργηθεί ένα phase space χρειάζεται αρχικά να καθοριστεί ο αριθμός των τρόπων με τους οποίους ένα σύστημα μπορεί να αλλάζει (βαθμοί ελευθερίας) και στη συνέχεια να δημιουργηθεί ένας χώρος με τόσες διαστάσεις όσοι οι βαθμοί ελευθερίας. Για παράδειγμα ένα εκκρεμές έχει δύο βαθμούς ελευθερίας, την ταχύτητα και την θέση. Οπότε το phase space του εκκρεμούς θα χτιστεί σε έναν χώρο δύο διαστάσεων. Στο τέλος αυτής της μελέτης προκύπτει ένα διάγραμμα κίνησης του εκκρεμούς.<sup>16</sup>

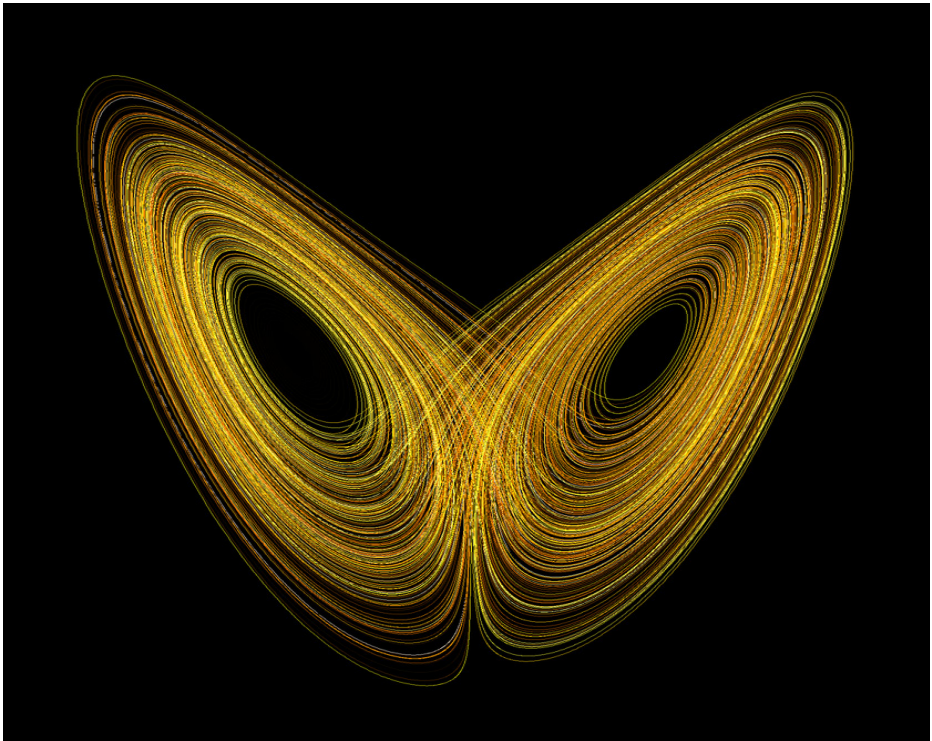
Με την βοήθεια της τοπολογίας το phase space εξελίχθηκε και μπόρεσε να μελετά συστήματα με άπειρους βαθμούς ελευθερίας (πολυδιάστατοι χώροι) και επίσης συστήματα των οποίων οι μεταβολές που ενδιαφέρουν δεν αφορούν σε εκτατικές ιδιότητες (απόσταση, όγκος κλπ), αλλά εντατικές (πίεση, θερμοκρασία κλπ).



Χώρος φάσεων χαοτικής κίνησης εκκρεμούς



Η μελέτη κάποιων συστημάτων αυτού του είδους δείχνει πως συστήματα με παρόμοιες αρχικές τιμές τείνουν να βρίσκονται σε παρόμοια κατάσταση ισορροπίας. Για παράδειγμα όταν το νερό παγώνει, όλοι οι κρύσταλλοι του έχουν την μορφή κύβου, ή οι σαπουνόφουσκες έχουν πάντα σφαιρικό σχήμα. Αυτό συμβαίνει γιατί αυτά τα συστήματα τείνουν να σχηματιστούν στο ελάχιστο σημείο ενέργειας της πίεσης της επιφάνειας. Αυτές οι πιθανές τιμές ισορροπίας ονομάζονται attractors (ελκυστές) και μπορεί να έχουν την μορφή ενός σημείου ή και πιο περίπλοκη όπως οι ελκυστές του Lorenz οι οποίοι δίνουν ένα σύνολο χαοτικών λύσεων.<sup>17</sup>



Lorenz's chaotic attractor

Στην ουσία οι «χώροι φάσεων» είναι μη μετρικοί (τοπολογικοί) χώροι πιθανοτήτων, από τους οποίους αναδύονται μετρικοί χώροι. Σε αυτά στηρίζεται η διαδικασία της μορφογένεσης, όπως θα δούμε στο κεφάλαιο Β.

## A4 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Οι σχέσεις φιλοσοφίας και επιστήμης είναι σχέσεις αμφίδρομες. Όταν συμβαίνουν επαναστατικές καινοτομίες στην εξέλιξη των επιστημών, η φιλοσοφία προκαλείται να απαντήσει, να αναμορφώσει τον εαυτό της, έτσι ώστε να προσφέρει νέους όρους κατανόησης των καινοτομιών αυτών και να τις «νομιμοποιήσει» φιλοσοφικά, ενώ αντίστροφα, η εξέλιξη των επιστημών λειτουργεί ως οπλοστάσιο εννοιολογικών εργαλείων για την φιλοσοφία. Αυτή η διαδικασία ανταλλαγής απόψεων και ιδεών μεταξύ των δύο κλάδων λειτούργησε, και λειτουργεί μέχρι σήμερα, ως μια προσπάθεια κατανόησης του κόσμου.<sup>18</sup>

### A4.1 Ο ΚΑΝΤ ΚΑΙ Ο ΕΥΚΛΕΙΔΕΙΟΣ ΧΩΡΟΣ

Η γεωμετρία και γενικότερα η έννοια του χώρου λειτούργησε σαν εννοιολογικό εργαλείο για την φιλοσοφία, ειδικά τον 18<sup>ο</sup> αιώνα σε μια προσπάθεια των φιλοσόφων να αναιρέσουν τη μεταφυσική, σύμφωνα με την οποία ο κόσμος της εμπειρίας είναι εξ ολοκλήρου νοητικός, μέσα στον οποίον οτιδήποτε σκεφτόμαστε η νοιώθουμε οφείλεται σε εξωτερικές, πρωτογενείς ποιότητες.<sup>19</sup>

Ο Immanuel Kant (1724-1804) λοιπόν, στην προσπάθειά του, όχι να εκμηδενίσει τη μεταφυσική, αλλά να την αναμορφώσει με μια αλλαγή της προοπτικής, κάνει μια στροφή από τα αντικείμενα της γνώσης στο υποκείμενο της γνώσης, τον άνθρωπο. Θα τον απασχολήσει το ερώτημα πώς, υπό ποιες προϋποθέσεις, με ποιους όρους μπορώ να γνωρίσω. Με βάση το ερώτημα αυτό, ορίζει τη φιλοσοφία του ως υπερβατολογική, σύμφωνα με την οποία ο κόσμος της γνώσης συντίθεται από τα πράγματα που είναι δυνατόν να γνωρίσουμε (αποκτώ γνώση) και από τα πράγματα καθ' εαυτά<sup>20</sup> (σκέφτομαι). Γι αυτό κάνει διάκριση ανάμεσα στην εμπειρική γνώση και στη γνώση “a priori”.<sup>21</sup> Καταλήγει λοιπόν στο ότι η εμπειρία χωρίς τα “a priori” στοιχεία της νόησης δεν μπορεί να μας οδηγήσει στην αντικειμενική γνώση, αλλά ούτε και η νόηση χωρίς την εμπειρία.<sup>22</sup>

18 Γραμματικοπούλου, Ε. (επιμ), **Φιλοσοφία και Θετικές Επιστήμες στον 20<sup>ο</sup> αιώνα**, Αθήνα: Εθνικό ίδρυμα ερευνών, 2004, σελ.99-105

19 Μπαλτάς, Α. (επιμ), **Εισαγωγή στη Φιλοσοφία της Επιστήμης**, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης: Ηράκλειο, 2001, σελ.145

20 “πράγμα καθ' εαυτό (Dingansich)” είναι για τον Καντ τα πράγματα για τα οποία δεν μπορούμε να έχουμε γνώση και ο τρόπος που υπάρχουν είναι ανεξάρτητος από τη συνείδησή μας.

21 “a priori” σύμφωνα με τον Καντ είναι οτιδήποτε υφίσταται πριν-και ανεξάρτητα- από οποιαδήποτε εμπειρία.

22 Heisenberg, W. **Physics and Philosophy**, Penguin books: London, 1958, σελ. 48

Ο Καντ λοιπόν, επηρεασμένος από τον απόλυτο χώρο και χρόνο του Νεύτωνα, θέτει τον χώρο ως μια “a priori” μορφή καθαρής εποπτείας. Δηλαδή τα αντικείμενα γίνονται αντιληπτά μέσω του χώρου, ενός χώρου που δεν είναι αντικείμενο της αντίληψης, αλλά ένας a priori όρος να αντιλαμβανόμαστε τα αντικείμενα.

Κατά συνέπεια, η «εμπειρική εποπτεία» του χώρου του Καντ απαιτεί οι αρχές της ευκλείδειας γεωμετρίας να περιγράφουν τις χωρικές σχέσεις με αληθινό τρόπο. Όσοι συμφωνούσαν με τον γερμανό φιλόσοφο υποστήριζαν ότι η Ευκλείδεια γεωμετρία πρέπει να ισχύει για όλο το πεδίο της εμπειρίας μας.<sup>23</sup>

Όμως, οι νέες εξελίξεις στα μαθηματικά και στην φυσική αμφισβητούν τους όρους κατανόησης του κόσμου και της σχέσης μας μαζί του όπως τους είδε ο Καντ. Η θεωρία του χάους, η κβαντική θεωρία και κατ’ επέκταση η τοπολογία μιλούν για τυχαιότητα, πράγμα που σημαίνει πως δεν είναι καθολικές θεωρίες και άρα δεν χωρούν στη βάση της a priori εποπτείας του ευκλείδειου χώρου και χρόνου.<sup>24</sup>

#### **A4.2 ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΜΠΕΙΡΙΣΜΟΣ- CARNAP ΚΑΙ RUSSELL. ΜΙΑ ΠΡΩΤΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ**

Αυτή η συγκυρία, δηλαδή η λειτουργία του χώρου ως συνδεδετικός κρίκος ανάμεσα στην εμπειρία και τη γνώση και η συνειδητοποίηση πως αυτός ο χώρος μπορεί να μην είναι κατ’ ανάγκη ευκλείδειος, μοιάζει να είναι εξαιρετικά ευνοϊκή και για την τοπολογία, και ως αντικείμενο φιλοσοφικής ανάλυσης, αλλά και ως εννοιολογική εργαλειοθήκη για τους φιλοσόφους της επιστήμης.

Παρ’ όλα αυτά κάτι τέτοιο δε συνέβη, τουλάχιστον στο βαθμό που θα μπορούσε να συμβεί σε σχέση με τις δυνατότητες που μπορεί να προσφέρει η έννοια της τοπολογίας. Την επόμενη περίοδο η τοπολογία δεν εκλήφθηκε από τους φιλοσόφους της επιστήμης ως ένα ανοιχτό σύστημα ικανό να λειτουργήσει με όρους καντιανής «σύνθεσης». Αντίθετα αποτέλεσε το μαθηματικό εργαλείο προκειμένου να υποστηριχθεί μια θεμελιώδης αλλαγή στη φιλοσοφία της επιστήμης. Αυτή η αλλαγή ήταν η αντικατάσταση της καντιανής σύνθεσης του κόσμου της εμπειρίας με μια λογική κατασκευή του κόσμου της εμπειρίας.<sup>25</sup>

23 Μπαλτάς, Α. (επιμ), *Εισαγωγή στη Φιλοσοφία της Επιστήμης*, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης: Ηράκλειο, 2001, σελ.145

24 Αξίζει να σημειωθεί, όπως έχουν τονίσει και οι Ανρί Πουανκρέ και Χανς Ράιχενμπαχ, πως η επιλογή της γεωμετρίας αποτελεί ζήτημα σύμβασης, αφού στη φύση δεν υπάρχει ανεξάρτητα μια αληθής γεωμετρία.

25 Mormann, T. *Topology as an issue for history of philosophy of Science*, Spain: Uni-

Ο λόγος που συνέβη αυτή η αλλαγή ήταν το γεγονός πως οι νέες εξελίξεις στις επιστήμες οδηγούν σε κρίση θεμελίων τα μαθηματικά, τα οποία ως πρότυπο αυστηρότητας δεν μπορούν να ανεχθούν την αντίφαση και το παράδοξο. Ο λογικός εμπειρισμός ως φιλοσοφικό ρεύμα του 20<sup>ου</sup> αιώνα έρχεται να νομιμοποιήσει φιλοσοφικά αυτά τα νέα επιτεύγματα των επιστημόνων. Σύμφωνα με τους εκφραστές του λογικού εμπειρισμού, θεμέλιο της γνώσης είναι η εμπειρία, ενώ η γνώση οργανώνεται αποκλειστικά και μόνο από την λογική. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα πρόγραμμα θεμελίωσης των μαθηματικών με το οποίο επιχειρήθηκε η αναγωγή τους στη λογική. Έτσι κατά τη διάρκεια του 1920 οι περισσότεροι φιλόσοφοι της επιστήμης κατέληξαν να απορρίψουν το καντιανό κοσμοείδωλο.<sup>26</sup>

#### **A4.2.1 RUDOLF CARNAP (1891-1921) ΚΑΙ BERTRAND RUSSELL (1872-1970)**

Ο Κάρναπ επηρεασμένος από το έργο του Frege (πρωτοπόρος του λογικού εμπειρισμού), επιχείρησε να δείξει με ποιο τρόπο ο εξωτερικός κόσμος θα μπορούσε να κατασκευασθεί λογικά, μονάχα από περιγραφές της εμπειρίας.<sup>27</sup>

Σε αντίθεση με τον Καντ, ο Κάρναπ περιόρισε αυτό που θα μπορούσε να γίνει κατανοητό από την καθαρή διαίσθηση σε ορισμένες τοπολογικές και μετρικές ιδιότητες κάποιων πεπερασμένων τοπικών περιοχών του χώρου. Ταυτίζει αυτόν το διαισθητικό χώρο με έναν απειροελάχιστο χώρο και δηλώνει πως ένας καθολικός χώρος μπορεί να κατασκευαστεί από αυτόν μέσω μιας επαναληπτικής επέκτασης.<sup>28</sup>

Για να το πετύχει αυτό, μέσα από το έργο του με τίτλο «Der Logische Aufbau der Welt» πρότεινε να κατασκευάσει τον καθημερινό κόσμο πάνω σε μια φαινομεναλιστική βάση.<sup>29</sup> Στην ουσία επιχείρησε να φτιάξει μια κατασκευή μέσω της οποίας μια έννοια θα μπορούσε να αναχθεί σε άλλες έννοιες οι οποίες αφορούν στις ιδιότητες της πρώτης, ιδιότητες που αντλούνται μέσω

---

versity of the Basque Country (UPV/EHU), 2009

26 Γραμματικοπούλου, Ε. (επιμ), *Φιλοσοφία και Θετικές Επιστήμες στον 20<sup>ο</sup> αιώνα*, Αθήνα: Εθνικό ίδρυμα ερευνών, 2004, σελ.99-105

27 Mormann, T. *Topology as an issue for history of philosophy of Science*, Spain: University of the Basque Country (UPV/EHU), 2009

28 Στο ίδιο

29 Ο φαινομεναλισμός είναι φιλοσοφική κατεύθυνση που θεωρεί τα αντικείμενα της εμπειρίας και της γνώσης μόνο ως απλά συνειδησιακά, δηλαδή ως υποκειμενικά αισθήματα. Κάθε γνώση είναι γνώση φαινομένων, συνειδησιακών γεγονότων. Κάθε γνώση αντιλαμβάνεται τα αντικείμενά της μόνο σχετικά, στις αναμεταξύ τους σχέσεις και στις σχέσεις με εμένα, τον αναγνωρίζοντα. Την ουσία των πραγμάτων, το «πράγμα καθ' εαυτό» δεν είναι δυνατό να το γνωρίσουμε. Συνεπώς γνωρίζουμε τον κόσμο όπως παριστάνεται από τις αισθήσεις και τη νόηση και όχι όπως είναι πραγματικά.



από την εμπειρία.<sup>30</sup>

Σαν εργαλείο χρησιμοποίησε τοπολογικά σύνολα μαθηματικής αναπαράστασης αντικειμένων και υποσύνολα μαθηματικής αναπαράστασης των ιδιοτήτων ή των σχέσεων αυτών των αντικειμένων όπου τμήματα του ενός συνόλου θα μπορούσαν να περνούν μέσα στο άλλο με σκοπό ο εξωτερικός κόσμος να κατασκευαστεί λογικά μόνο από περιγραφές της εμπειρίας.<sup>31</sup>

Στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκε και ο Ράσελ ο οποίος προσπάθησε να χρησιμοποιήσει τις τοπολογικές μεθόδους για το βασικό καθήκον του λογικού εμπειρισμού, δηλαδή, της λογικής ανάλυσης. Σύμφωνα με το Ράσελ, ο στόχος της λογικής ανάλυσης, ήταν η εξάλειψη των ύποπτων ή αλλιώς των ανεπιθύμητων οντοτήτων από τον φιλοσοφικό λόγο.<sup>32</sup>

Με τους ίδιους μηχανισμούς που χρησιμοποίησε ο Κάρναπ, ο Ράσελ επιχειρεί να περιγράψει τις στιγμές μέσα στον χώρο και τον χρόνο ορίζοντάς τις ως μαθηματικές δομές και όχι ως φυσικές οντότητες. Υποστηρίζει πως αν υπάρχουν στιγμές, αυτές θα πρέπει να είναι κατηγορίες συμβάντων που έχουν ορισμένες τοπολογικές ιδιότητες.<sup>33</sup> Όμως οι ιδιότητες που προσδίδει στις στιγμές λειτουργούν περιοριστικά ως προς την αλληλεπίδρασή τους. Η δομή του Ράσελ μοιάζει με μια κατασκευή στιγμών με μέγιστα φίλτρα, κάτι που απέχει αρκετά από τη ρευστή τοπολογική δομή όπως την ορίσαμε στην αρχή του κεφαλαίου.

Η τοπολογία περιγράφει συστήματα ανοιχτά σε αλλαγή, φέρνει σε επαφή το εσωτερικό και το εξωτερικό προκειμένου ο κόσμος να περιγράφεται σαν ένα δυναμικό σύστημα για τον οποίο οι αποκλίσεις και οι διαφορές είναι ζωτικής σημασίας. Οι πιθανότητες, το τυχαίο, οι διαφορές, η ενοποίηση αυτών των διαφορών είναι έννοιες που διαχειρίζεται η τοπολογία. Αντίθετα ο κόσμος όπως τον αντιλαμβάνονται οι υπέρμαχοι του λογικού εμπειρισμού, περιγράφεται μέσω μιας κατασκευής που είναι εσωστρεφής και άκαμπτη, χωρίς περιθώρια για έκφραση και αλλαγή. Η κρίση στη σχέση τοπολογίας-φιλοσοφίας ήταν αναπόφευκτη αφού το μόνο θεμιτό εργαλείο για την φιλοσοφία της επιστήμης εκείνη την περίοδο ήταν η λογική.

---

30 Στο ίδιο

31 Στο ίδιο

32 Στο ίδιο

33 Στο ίδιο

### A4.3 Ο ΝΟΜΑΔΙΚΟΣ ΕΜΠΕΙΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ GILLES DELEUZE– Η ΝΕΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ

Τις δεκαετίες του 1960 και του '70 συντελέστηκε το πέρασμα προς τη «νέα φιλοσοφία της επιστήμης», το οποίο σημαδεύτηκε από μία μετατόπιση προς έναν ιστορικό και κοινωνικό προσανατολισμό. Σύμφωνα με τη νέα αντίληψη για τον κόσμο, οι άνθρωποι ζούμε σε ένα διαρκώς μεταβαλλόμενο ιστορικό και κοινωνικό πλαίσιο, ενώ όλα όσα λαμβάνουμε ως αλήθεια ή γνώση αποτελούν συνάρτηση της προοπτικής του εν λόγω πλαισίου. Συνεπώς δεν υπάρχουν αντικείμενα προς γνώση που αναδύονται ανεξάρτητα από κάθε πλαίσιο αναφοράς. Αν οι γνώμονες και τα μέτρα μας εξαρτώνται από το εκάστοτε ιστορικό πλαίσιο, κάθε πολιτισμική πραγματικότητα φέρει την εσωτερική της λογική, μια εσωτερική δύναμη μετασχηματισμού.<sup>34</sup>

Συνεπώς, δεν αναζητούνται πλέον καθολικοί νόμοι για την κατανόηση του κόσμου, αλλά ευέλικτα συστήματα τα οποία να μπορούν να περιγράψουν το νόημα ως αποτέλεσμα της διαρκούς αλληλεπίδρασης των πραγμάτων με τον χρόνο. Οι τοπολογικές και γεωμετρικές μέθοδοι λοιπόν, εμφανίστηκαν ξανά στη φιλοσοφία της επιστήμης, αλλά σε ένα πλαίσιο που απείχε κατά πολύ από το αρχικό σχέδιο του Κάρναπ και του Ράσελ.

Ο Manuel Delanda στο βιβλίο του “intensive science and virtual philosophy” αναφέρει για την επίδραση του Deleuze στη διαμόρφωση της νέας σχέσης επιστήμης και φιλοσοφίας:

*«[...]οι φυσικές επιστήμες και η αναλυτική φιλοσοφία αναδύονται μεταμορφωμένες από τη συμπλοκή τους με τον Ντελέζ. Η πρώτη διατηρεί την αντικειμενικότητά της, αλλά χάνει τους νόμους που διατηρεί τόσο σθεναρά, ενώ η τελευταία συντηρεί την αυστηρότητα και την σαφήνιά της, αλλά χάνει την αποκλειστική της προσήλωση σε γεγονότα και λύσεις. Και το πιο σημαντικό, ο ίδιος ο κόσμος αναδύεται μεταμορφωμένος.»*

Και εξηγεί πιο κάτω:

*«Η ιδέα πως στον κόσμο μπορεί να υπάρξει ένα σύνολο από αληθείς προτάσεις μια για πάντα, μια ιδέα που προϋποθέτει έναν κόσμο κλειστό, δίνει τη θέση της σε έναν κόσμο ανοιχτό γεμάτο*

34 Μπαλτάς, Α. (επιμ), *Εισαγωγή στη Φιλοσοφία της Επιστήμης*, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης: Ηράκλειο, 2001, σελ.181

*αποκλίνουσες διαδικασίες, που παράγει νέες και αναπάντεχες οντότητες[...]*»<sup>35</sup>

#### **A4.3.1 GILLES DELEUZE (1925-1995)**

Ο Ζιλ Ντελέζ (1925-1995) ήταν Γάλλος φιλόσοφος, ακαδημαϊκός και συγγραφέας. Έγραψε μια σειρά από βιβλία σχετικά με τη φιλοσοφία, τη λογοτεχνία, τον κινηματογράφο και την πολιτική. Τα δημοφιλέστερα έργα του είναι οι δύο τόμοι του «Capitalism and Schizophrenia : Anti- Oedipus(1972) και A Thousand Plateaus(1980) -και τα δύο γραμμένα μαζί με τον ψυχαναλυτή Felix Guattari -και το Difference and Repetition(1968).

Η αφηρημένη σκέψη για τις έννοιες όπως η αλήθεια, η δικαιοσύνη, η ελευθερία, δεν μπορούν να απαντήσουν στις απαιτήσεις της σύγχρονης πραγματικότητας για κριτική και δημιουργική σκέψη. Αυτή η παραδοχή είναι που φέρνει τον Deleuze στο επίκεντρο των συζητήσεων ως φιλόσοφο της πρακτικής, όχι μόνο στο πεδίο της αρχιτεκτονικής, αλλά και σε αυτά της λογοτεχνίας, της ψυχολογίας, του κινηματογράφου, και της πολιτικής.<sup>36</sup>

Ο Deleuze υποστηρίζει πως η σκέψη δεν είναι μια πράξη κριτικής που βρίσκεται πάνω ή κατά της ζωής, αλλά μέρος της δυναμικής ροής της ζωής. Η σπουδαία σκέψη που παίρνει τη μορφή τέχνης, επιστήμης ή φιλοσοφίας, δεν σχηματίζεται πάνω σε σταθερά θεμέλια. Για τον Deleuze, σκοπός της φιλοσοφίας είναι να κατασκευάζει έννοιες, όχι για να τακτοποιήσουν τη ζωή μας, αλλά για να την μεταμορφώσουν και να περιπλέξουν τις ιδέες μας.<sup>37</sup>

Ο Deleuze επομένως αποδέχεται ότι δεν υπάρχει έσχατο νόημα ή σταθερή ουσία όπου η ανθρωπότητα θα μπορούσε να στηρίξει τις αποφάσεις της, αλλά δεν προχωρά στον ισχυρισμό ότι αυτό καθιστά τη ζωή αυτόβουλη και αυτοκαθοριζόμενη. Απορρίπτει τη διάκριση μεταξύ μιας ελεύθερης ζωής, υπεύθυνης για την εξέλιξή της και μιας αυθύπαρκτης και προκαθορισμένης φύσης. Για τον Deleuze, η ζωή στο σύνολό της, είναι μια συνεχής μεταμόρφωση. Υποστηρίζει πως θα πρέπει να εξαλείψουμε την ιδέα ότι η φύση απλά υπάρχει, την ώρα που ο άνθρωπος απλά καθορίζει την ύπαρξή του. Στο ερώτημα «ποιοι είμαστε» η απάντηση βρίσκεται στις δυνάμεις που μας καθορίζουν.<sup>38</sup>

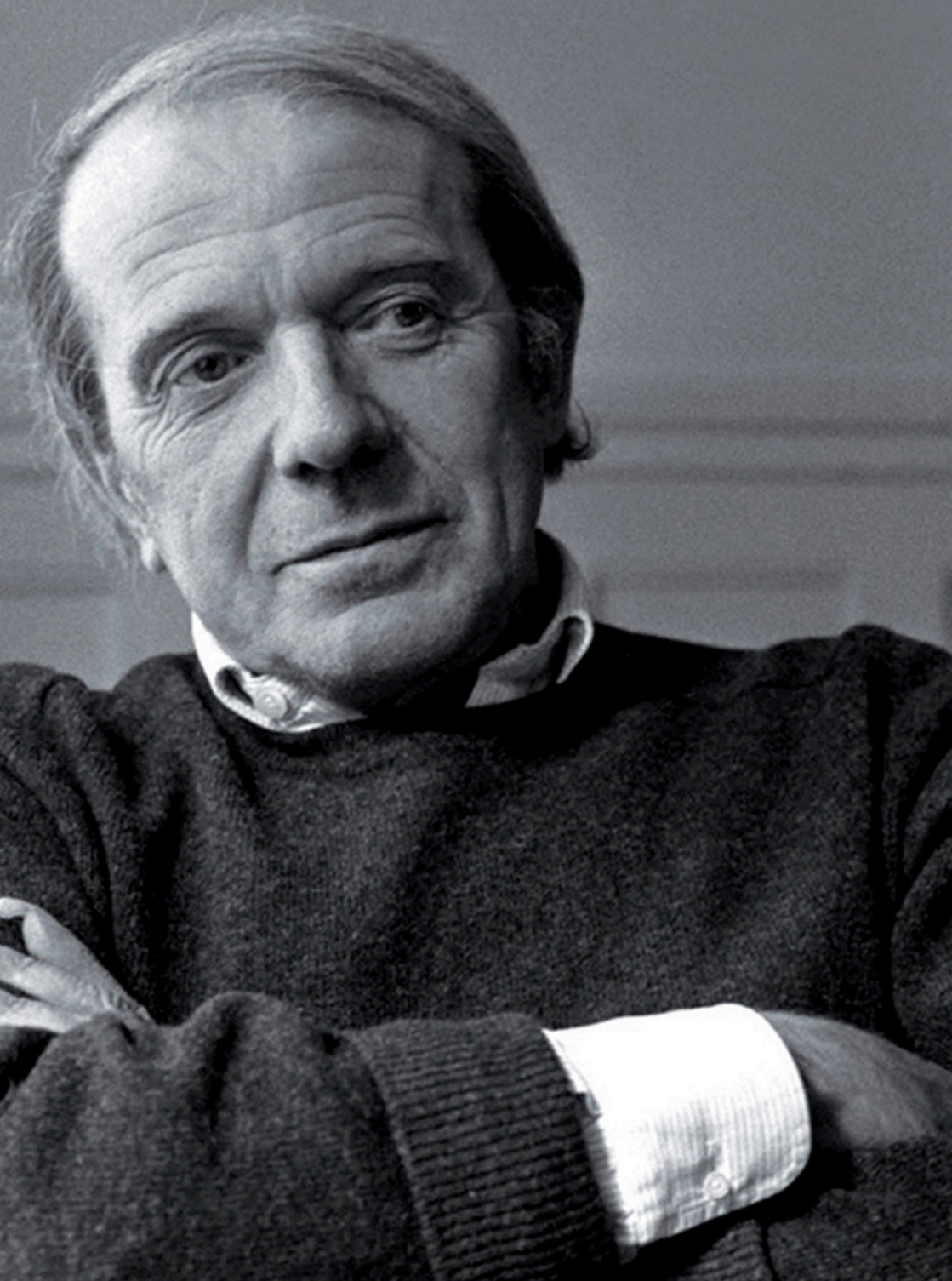
---

35 Delanda, M. **INTENSIVE SCIENCE AND VIRTUAL PHILOSOPHY**, New York: continuum, 2002, σελ.7

36 Colebrook, C. **Understanding Deleuze**, Australia: Allen &Unwin, 2002, σελ. vi

37 Στο ίδιο, σελ. xix

38 Στο ίδιο, σελ. xvii



#### A4.3.1.1 Η ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΣΚΕΨΗ ΤΟΥ DELEUZE

Ο Ντελέζ προσδίδει πλήρη αυτονομία στο ανθρώπινο μυαλό, αγνοώντας τη διαφορά ανάμεσα στο παρατηρήσιμο (εσωτερικό κόσμο) και στο μη παρατηρήσιμο (εξωτερικό κόσμο). Δεν είναι ένας φιλόσοφος που αντιλαμβάνεται τον “εξωτερικό κόσμο” σε σχέση με μια ουσία ή άλλη υπερβατική οντότητα. Συνεπώς το βασικό σημείο στη σκέψη του Deleuze είναι η επιμονή του στο ότι η σχέση μας με τον κόσμο είναι μια σχέση δυναμική, όχι επειδή η ιδέα μας για τον κόσμο αλλάζει, ούτε γιατί ο κόσμος ο ίδιος υπόκειται σε αλλαγή. Η ίδια η ζωή είναι αλλαγή και δημιουργία. Η φιλοσοφία του λοιπόν λαμβάνει υπόψη της αυτήν την αλλαγή δεν της αντιτίθεται.<sup>39</sup>

Στοχεύοντας με αυτόν τον τρόπο να ξεφύγει από το τελεσίγραφο που καθορίζεται τόσο από τη μεταφυσική όσο και την υπερβατική φιλοσοφία του Kant, ο Deleuze εισάγει έναν από τους βασικούς όρους της φιλοσοφίας του, αυτόν της εμμένειας.

Σύμφωνα με τον Ντελέζ, η δύναμη της δημιουργίας δεν λαμβάνει χώρα έξω από τον κόσμο. Η ίδια η ζωή είναι μια διαδικασία δημιουργικής ικανότητας. Η σκέψη δε βρίσκεται ποτέ ενάντια στον κόσμο έτσι που να τον αναπαριστά, αντίθετα, υποστηρίζει πως είναι μέρος της ζωής του κόσμου και επιχειρηματολογεί υπέρ της εμμένειας της ίδιας της ζωής.<sup>40</sup> Με δυο λόγια, η σκέψη, παρόλο που δεν μπορεί να αναχθεί στην ύλη και την ενέργεια, χρειάζεται κάποια υλικότητα ή ενέργεια για να εκφραστεί. Δεν μπορεί να εκφραστεί από μόνη της όπως υποστηρίζει η υπερβατική φιλοσοφία.

Ο Ντελέζ λοιπόν, ορίζει το «πραγματικό» υπερβατολογικό επίπεδο ως επίπεδο εμμένειας, οπότε στη φιλοσοφία του κάτι άλλο είναι αναγκαίο προκειμένου να εξηγή τι είναι αυτό που προσδίδει ταυτότητα στα πράγματα, και διατηρεί την ταυτότητα των αντικειμένων στον χρόνο. Αυτό το άλλο είναι μια δυναμική διαδικασία.<sup>41</sup>

Για τον Ντελέζ αυτή η δυναμική διαδικασία ενεργοποιείται μέσω της επιθυμίας. Η επιθυμία αποτελεί προϋπόθεση της συνεχούς ανάπτυξης, σύνδεσης και δημιουργίας. Θέτει τη σκέψη σε κίνηση και αντικαθιστά το «είναι» με το «γίνεσθαι(becoming)». Το γίνεσθαι για τον Ντελέζ είναι μια συνεχής, δυναμική και ατέρμονη προσπάθεια των πραγμάτων να αποκτήσουν ταυτότητα. Από αυτή την προσπάθεια προκύπτει η ταυτότητα ως μοναδικότητα, ως απόκλιση.

39 Στο ίδιο, σελ. vi

40 Στο ίδιο, σελ. xxiv

41 Delanda, M. **INTENSIVE SCIENCE AND VIRTUAL PHILOSOPHY**, New York: continuum, 2002, σελ.4-5



Ο Ντελέζ λοιπόν ψάχνει να βρει τις ιδιότητες αυτού του χώρου ο οποίος να περιλαμβάνει συνθέσεις αυτών των αποκλίσεων. Προκειμένου να περιγράψει τις ιδιότητες αυτού του χώρου, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο το επίπεδο εμμένειας θα συναρμολογεί τις συνθήκες του πραγματικού, κινητοποιεί αυτό που αποκαλούμε “τοπολογικό μοντέλο”.<sup>42</sup>

Ο Deleuze θεωρεί τις τοπολογικές κατηγορίες της «θέσης», του «κόμβου-διασταύρωσης», και της «σύνδεσης» ως τον καλύτερο δυνατό τρόπο να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο το επίπεδο εμμένειας δίνει συνοχή στα στοιχεία (πολλαπλότητες<sup>43</sup>, καθαρή ένταση, ή μοναδικότητες) που το αποτελούν. Ο ίδιος αναφέρει στο *Difference and Repetition*:

*“Αυτά τα στοιχεία πρέπει στη πραγματικότητα να καθορίζονται από αμοιβαίες σχέσεις οι οποίες να μην επιτρέπουν να επιβιώσει πλήρης ανεξαρτησία. Τέτοιες σχέσεις είναι ακριβώς μη εντοπίσιμες, ιδεατές συνδέσεις, που είτε χαρακτηρίζουν την πολλαπλότητα συνολικά, είτε προχωρούν απ’ την αντιπαράθεση των γειτονικών περιοχών. Σε κάθε περίπτωση η πολλαπλότητα είναι εγγενώς ορισμένη, χωρίς εξωτερική αναφορά ή προσφυγή σε έναν καθολικό χώρο στον οποίον θα χανόταν.”*<sup>44</sup>

Υποστηρίζει λοιπόν πως αυτό που είναι δομικό είναι ο χώρος, αλλά όχι ένας *a priori* καντιανός χώρος. Ο χώρος γι’ αυτόν είναι ένας χώρος συνύπαρξης, αρθρωμένος από ένα σύστημα διαφορών οι οποίες δεν είναι εξωτερικές σχέσεις ορισμένες σε σχέση με προϋπάρχοντα νοήματα, αλλά σχέσεις που συνίστανται από τον “αμοιβαίο προσδιορισμό” των μοναδικοτήτων που συμβαίνουν στον χώρο.<sup>45</sup>

Ο Manuel Delanda παρομοιάζει το χώρο ενός γίνεσθαι με έναν πολυδιάστατο χώρο πιθανοτήτων, με ένα «*phase space*» όπως το περιγράψαμε

42 Birmingham, Peg.(επιμ), *Philosophy Today*, volume 51, Issue Supplement, 2007, σελ. 154

43 Μία πολλαπλότητα είναι ένα σύνολο ή μία σύνδεση μερών. Ο Ντελέζ χρησιμοποιεί τον όρο με ποικίλους τρόπους, αλλά ένας εκ των πιο σημαντικών είναι η διάκρισή του μετ αξύ **εντεινόμενης** και **επεκτεινόμενης** πολλαπλότητας. Στο συγκεκριμένο απόσπασμα μιλά για εντεινόμενη πολλαπλότητα η οποία δεν μπορεί να εντοπιστεί σε καθαρά και διακριτά σημεία. Διαφοροποιείται καθώς αυτο-εκφράζεται μέσα στο χρόνο. Βρίσκεται πιο κοντά στον δυναμισμό, στην εξελισσόμενη και παροδική ρευστότητα της πραγματικής διαφοράς παρά στην χωροταξική, δομημένη κι οργανωμένη επεκτεινόμενη διαφορά.

44 Deleuze, G. *Difference and Repetition* (Différence et Répétition), Columbia University Press edition, 1994, σελ. 183, μτφρ. Patton. P

45 Στο ίδιο, σελ. 154

στο (A3.2.3.2). Το ντελεζιανό επίπεδο του γίνεσθαι, υποστηρίζει, μοιάζει με ένα phase space, με μια δυνητικότητα που προκαλεί μοναδικότητες. Ο δυνητικός χώρος δεν μπορεί να είναι μετρικός (ευκλείδειος), αλλά είναι αυτός που προσπαθεί να γίνει (γίνεσθαι). Σύμφωνα με τον Delanda, το επίπεδο εμμένειας του Ντελέζ θα μπορούσε να οριστεί ως ένας και μόνο χώρος, ως ένα πολυδιάστατο επίπεδο, εμμενές στην ύλη και την ενέργεια, το οποίο αποτελείται από όλα τα γίνεσθαι (phase spaces) όλων των οντοτήτων.

Εν ολίγοις, όλα τα παραπάνω αφορούν στη πρώτη ιδιότητα της τοπολογίας, αυτή της σύνδεσης(connection) την οποία ο Deleuze παίρνει από την τοπολογία προκειμένου να προσδιορίσει το οντολογικό του επίπεδο σε όρους ενός δομικά σταθερού συστήματος αυτοοργάνωσης μέσω ενός δυναμικού, σχεσιακού, μη ποσοτικού οργανισμού από δυναμικές τιμές. Το επίπεδο ακριβώς δίνει συνοχή στα στοιχεία του πιάνοντάς τα όλα μαζί προκειμένου να σχηματίσουν ένα ετερογενές όλο, με τον Deleuze να ορίζει ρητά το επίπεδο εμμένειας, στο “A Thousand Plateaus” ως “the mode of connection”.<sup>46</sup>

Παράλληλα με τη λειτουργία της σύνδεσης, ένας άλλος βασικός ορισμός για την τοπολογία του υπερβατολογικού πεδίου, όπως το αντιλαμβάνεται ο Deleuze είναι η «τοπολογική επιφάνεια» ως πρόταση για μια νέα σύλληψη του υπερβατολογικού. Η ιδιότητα της τοπολογικής επιφάνειας να φέρνει σε επαφή τον εσωτερικό και τον εξωτερικό χώρο-όπως η ταινία Moebius ή το δοχείο Klein-, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η απόσταση, είναι αυτό που προκαλεί ενδιάμεσες σχέσεις εσωτερικότητας και εξωτερικότητας. Ο Ντελέζ αναφέρει σχετικά στο The Logic of Sense:

*« Ολόκληρο το περιεχόμενο του εσωτερικού χώρου είναι τοπολογικά σε επαφή με το περιεχόμενο του εξωτερικού χώρου... δεν υπάρχει, στην πραγματικότητα, απόσταση στην τοπολογία: ολόκληρη η μάζα της ζωντανής ύλης που εμπεριέχεται σε έναν εσωτερικό χώρο είναι ενεργά παρούσα στον εξωτερικό κόσμο... »<sup>47</sup>*

Ολόκληρη η ζωή για τον Ντελέζ είναι ένα σύνολο αλληλεπιδράσεων. Η τοπολογική επιφάνεια, περιγράφει την αλληλεπίδραση εσωτερικού και εξωτερικού κόσμου. Οι επιπτώσεις αυτής της αλληλεπίδρασης συσσωρεύονται πάνω στο επίπεδο εμμένειας ως διαστρωματώσεις (stratifications). Πρόκει-

46 Στο ίδιο, σελ. 154

47 Deleuze, G. **The logic of Sense** (Logique du sens), Columbia University Press, 1990, σελ.104, μτφρ. Lester, M.

ται για στρώσεις κοινωνικές, ψυχολογικές, βιολογικές, γεωλογικές. Επίπεδο εμμένειας και διαστρωματώσεις αλληλεπιδρούν έτσι ώστε το ένα να διαμορφώνει το άλλο. Η σχέση τους ορίζεται ως μια διαδικασία διαρκούς απεδαφοποίησης (déterritorialization)-επανεδαφοποίησης. Όταν προκαλείται απεδαφοποίηση συντελούνται αποκλίσεις, δημιουργούνται γραμμές φυγής (lines of flight). Τη στιγμή που προκύπτει μια απόκλιση, μια απεδαφοποίηση, ή αλλιώς μια γραμμή φυγής, το επίπεδο εμμένειας παρουσιάζεται λιγότερο στρωματοποιημένο – μη γραμμικό. Μοιάζει σαν αυτή η αποκλίνουσα ύπαρξη να έχει ελκυστεί από κάποιο χαοτικό attractor. Οι γραμμές φυγής για τον Ντελέζ είναι ζωτικής σημασίας γιατί κρατούν τον κόσμο ανοιχτό.<sup>48</sup>

Για τον Ντελέζ λοιπόν, η τοπολογική επιφάνεια ως άμεση αλληλεπίδραση εσωτερικού και εξωτερικού κόσμου δεν μπορεί να περιγραφεί μέσω του χώρου. Ο ρόλος της επιφάνειας είναι να αναπαριστά το χρόνο. Η τοπολογική επιφάνεια, υποστηρίζει, απελευθερώνει έναν χρόνο που συμπυκνώνει το παρελθόν στο «εσωτερικό», δημιουργεί το μέλλον στο «εξωτερικό», και φέρνει αυτά τα δύο σε αναμέτρηση στο όριο του παρόντος.<sup>49</sup>

Η Δήμητρα Χατζησάββα αναφέρει για τις χρονικές διαστάσεις στο έργο του Γάλλου φιλοσόφου:

*«...για τον G. Deleuze η χρονική δυναμική, η ροή του χρόνου συνιστά μια απελευθερωτική και μετατρεπτική δυνατότητα. Ο χρόνος για τον G. Deleuze είναι η δύναμη της ζωής, της κίνησης, των γίνεσθαι. Πρόκειται [...] για την έκφραση της κίνησης της διαφοράς χωρίς αναφορά σε ταυτότητα ή σταθερό σημείο.»* Και πιο κάτω, *«Πρόκειται για τον χρόνο εκτός χρονολογικού άξονα που δείχνει την ένταση του καθαρού συμβάντος που δεν είναι ούτε παρελθόν, ούτε παρόν, αλλά απροσδιόριστο. [...] ένας χρόνος πάντα ήδη πεπερασμένος και πάντα προς έλευση.»*<sup>50</sup>

---

48 Delanda, M. **INTENSIVE SCIENCE AND VIRTUAL PHILOSOPHY**, New York: continuum, 2002

49 Deleuze, G. **Foucault** (Foucault), Minneapolis: University of Minnesota Press, 1988, σελ.119, μτφρ. Hand,S.

50 Χατζησάββα, Δ. **Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ ΣΤΙΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ, σχέσεις φιλοσοφίας και αρχιτεκτονικής στον 20° αιώνα**, Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη: τμήμα αρχιτεκτόνων, 2009, σελ. 311



Και οι δύο αυτές τοπολογικές κατασκευές, της επιφάνειας, όπου το εξωτερικό επενδύεται από ένα εσωτερικό το οποίο συνυπάρχει με αυτό, και η κατηγορία της σύνδεσης, τονίζουν την κεντρική έννοια της συνέχειας, την βασική προϋπόθεση ώστε να μπορέσει να οριστεί αυτό που ο Ντελέζ ονομάζει «επίπεδο συνέχειας» ή «επίπεδο εμμένειας.»

Ο Παναγιώτης Σωτήρης στο άρθρο του με τίτλο «Ο νομαδικός εμπειρισμός του Ζυλ Ντελέζ» αναφέρει:

*«Ουσιαστικά αποσκοπεί στο να διαμορφώσει ένα κοινό –επί της ουσίας μεταφυσικό– πεδίο το οποίο να επιτρέπει τόσο τα γεγονότα (ως υλικά συμβάντα) όσο και τη νοηματοδότηση (επίσης ως ένα συμβάν ή σειρά συμβάντων) προσπαθώντας να αποφύγει κάθε είδους δυισμό ή αναγωγισμό, αλλά και να διατηρήσει ουσιαστικά ένα στοιχείο δημιουργικότητας της έννοιας, μέσα από τη δυνατότητα το νόημα να ανασχηματίζεται (άρα να παράγει διαρκώς νέα νοήματα) μέσα από τη διασπορά ή τη συνεχή αναμόρφωση του πεδίου που το γεννά [...].»<sup>51</sup>*

Συμπερασματικά λοιπόν, προκειμένου ο Ντελέζ να ορίσει το υπερβατολογικό πεδίο, στρέφεται προς την τοπολογία. Η τοπολογία γι' αυτόν δεν αφορά σε έναν «καθολικό χώρο» αλλά περισσότερο σε μια «καθολική δομή του χρόνου». Υποστηρίζει πως αυτό που χαρακτηρίζει αυτούς τους χώρους είναι πως η φύση τους δεν μπορεί να περιγραφεί με χωρικές ιδιότητες, αφού υπονοούν μη εντοπίσιμες σχέσεις. Δεν αναζητά το «είναι» αλλά την κίνηση και την αλλαγή του. Ο τοπολογικός χώρος για τον Ντελέζ περιγράφει τη νομαδική κατανομή των διαφορετικών ταχυτήτων των γίνεσθαι.

---

51 Σωτήρης, Π. Ο νομαδικός εμπειρισμός του Ζ. Ντελέζ, Περιοδικό Θέσεις, Νο 82, Αθήνα: εκδόσεις Νήσος, 2003

B

# ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

## B1 ΣΧΕΣΕΙΣ ΦΙΛΟΣΟΦΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ

Από τη θεώρηση του κόσμου ως ομοιογενή και καθολικού, νοούμενου ως κλειστό σύστημα που αναπτύσσεται γραμμικά και ντετερμινιστικά, στον οποίο τα πράγματα φέρουν νοήματα που πρέπει να ανασυρθούν, περνάμε σε έναν κόσμο ανοιχτό, απρόβλεπτο, αυτοοργανωτικό και ετερογενή, ενεργό και όχι παθητικό, με το νόημα να μην αναζητείται στα ίδια τα πράγματα αλλά στις σχέσεις που το παράγουν. Αυτή είναι η μεγάλη αλλαγή της εποχής μας, μια κίνηση προς εντελώς διαφορετικά νοήματα και διαφορετικούς τρόπους ζωής.<sup>52</sup>

Ποιος είναι όμως ο ρόλος της αρχιτεκτονικής στο πλαίσιο αυτών των μετατοπίσεων; Πως εμπλέκεται με την επιστήμη και τη φιλοσοφία; Πως μπορεί άραγε η αρχιτεκτονική να λειτουργήσει ως το μέσο αναπαράστασης του νέου τοπίου της εμμενής μεταφυσικής;

Διαχρονικά η αρχιτεκτονική λειτουργεί ως προπύργιο της μεταφυσικής, ως μέσο αναπαράστασης της σχέσης του ανθρώπου με τον «εξωτερικό» κόσμο. Το μεγάλο άλμα για την συνειδητοποίηση αυτού του ρόλου της αρχιτεκτονικής υπήρξε η περίοδος της Αναγέννησης και η άνοδος του Δυτικού Ουμανισμού.<sup>53</sup> Ουσιαστικά η εξέλιξη της αναγεννησιακής αρχιτεκτονικής οφείλεται σε μεγάλο βαθμό σε αυτήν την αλλαγή της σχέσης ανθρώπου-Θεού στην συνείδηση της κοινωνίας. Ο θεός παύει να είναι το κέντρο και σε αυτό τοποθετείται ο άνθρωπος. Πρόκειται για μια κοσμική (μη θρησκευτική) φύση της Αναγέννησης όπου θριαμβεύει ο ανθρωπισμός.

Έτσι, η συνειδητοποίηση της έννοιας του χώρου την περίοδο της Αναγέννησης, και η σταδιακή μετάβαση από την υπερβατική προς την εμμενή θεώρησή του, τόσο από την φιλοσοφία όσο και από την επιστήμη του 20<sup>ου</sup> αιώνα, προκάλεσαν την αρχιτεκτονική να επαναπροσδιορίσει τη σχέση υποκειμένου – αντικειμένου.

Η σύγχρονη φιλοσοφία περιγράφει τον άνθρωπο ως «πολλαπλότητα», μακριά από τον «τυποποιημένο» άνθρωπο της αναγέννησης ή του μοντερνισμού. Ο σύγχρονος άνθρωπος δεν έχει σταθερή ταυτότητα, βρίσκεται συνεχώς σε κίνηση που η ταχύτητά της εξαρτάται από τη σχέση του με το περιβάλλον. Οι γλώσσες, τα γονίδια, τα σώματα, οι επιθυμίες μας, οι ιστορικές τάσεις, οι κοινωνικές δυνάμεις, όλα τους διασταυρώνονται, πτυχώνονται το ένα μέσα στο άλλο και διαρκώς μεταλλάσσονται, με τρόπο τέτοιο

52 Colebrook, C. **Understanding Deleuze**, Australia: Allen & Unwin, 2002, σελ. xvii

53 Eisenman, P. **The Problematic of Homogenous Space** (διάλεξη) MOMA: New York, 2013, στο λήμμα : [https://www.youtube.com/watch?v=0\\_b5COTxHuc](https://www.youtube.com/watch?v=0_b5COTxHuc) , πρόσβαση 15/1/2018

ώστε αυτό που είμαστε να μη μπορεί να ανιχνευθεί σε μία μόνο στιγμή της καταγωγής ή σε κάποια μεμονωμένη πρόθεση.<sup>54</sup>

Έτσι, η αρχιτεκτονική, πολύ μακριά από το να λειτουργεί σαν εργαλείο παρέμβασης στη συλλογική συμπεριφορά μέσα σε ένα ελεγχόμενο πλαίσιο ή σταθερό έδαφος επιχειρεί να επινοήσει έναν ετερογενή χώρο προσωρινών συνεκτικών πλαισίων<sup>55</sup> για αυτό το νέο σώμα-πολλαπλότητα.

Πως όμως η αρχιτεκτονική μπορεί να διαμορφώσει αυτά τα προσωρινά συνεκτικά πλαίσια έναντι των σταθερών και ελεγχόμενων; Στο παρόν κεφάλαιο θα εξεταστεί ο ρόλος της τοπολογίας, τόσο ως μαθηματικό όσο και ως φιλοσοφικό εργαλείο για τη μετάβαση προς νέους χωρικούς πειραματισμούς. Θα μελετηθούν οι νέες σχέσεις υποκειμένου-αντικειμένου, του αντικειμένου με το περιβάλλον του και οι αλλαγές που επιφέρουν αυτές οι μετατοπίσεις στο ρόλο του αρχιτέκτονα κατά τη διαδικασία σχεδιασμού.

## **B2 ΑΠΟ ΤΗΝ ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ**

Η έννοια του τύπου, όχι ως μοντέλο που προσφέρεται για πιστή αντιγραφή ή μίμηση, αλλά ως η ιδέα ενός στοιχείου που πρέπει αυτό το ίδιο να χρησιμεύσει ως κανόνας στο μοντέλο, όρισε μια αυστηρή, αιτιατή σχέση, ανάμεσα στην γεωμετρία και την αρχιτεκτονική ως κλειστό οργανισμό.

Η χρήση του τύπου στην αρχιτεκτονική κορυφώθηκε την περίοδο του μοντέρνου κινήματος. Ωστόσο, οι κοινωνικές, οικονομικές και πολιτισμικές αλλαγές της περιόδου, και η συνειδητοποίηση της αυξανόμενης πολυπλοκότητας της πόλης, οδήγησαν το μοντέρνο κίνημα σε αυτοκριτική όσον αφορά στην αδυναμία του να παρακολουθήσει αυτές τις μεταβολές μέσω της αφαίρεσης. Η αφαίρεση δεν αφορά τόσο στην έλλειψη μορφολογικού ή στιλιστικού λεξιλογίου - για την οποία κατηγορήθηκε ως ο βασικός λόγος που το κίνημα αδυνατεί να επικοινωνήσει με τη κοινωνία - αλλά αφορά στην προσήλωσή του στην έννοια του τύπου ως ένα σύνολο από αρχές και κανόνες που μπορούν να επαναληφθούν με τον ίδιο τρόπο και να αφορούν στον απόλυτο βαθμό όλους τους ανθρώπους. Αυτή η τάση για καθολικότητα και οικουμενικότητα οδήγησε το μοντέρνο να παράγει χώρους ομοιογενείς, μέσω μιας γλώσσας που μοιάζει να μην μπορεί να διαβαστεί με πολλαπλές ταχύτητες.

---

54 Colebrook, C. *Understanding Deleuze*, Australia: Allen & Unwin, 2002, σελ. xvii

55 Χατζησάββα Δ. *Σχέσεις φιλοσοφίας και αρχιτεκτονικής μέσα από την έννοια του Τύπου, (Η σημασία της φιλοσοφίας στην αρχιτεκτονική εκπαίδευση)*, Αθήνα: Ίδρυμα Παναγιώτη και Έφης Μιχαήλ, 2012

## B2.1 ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΑ

Έτσι, η ετερογένεια έναντι της ομοιογένειας, αποτέλεσε τη βασική στρατηγική της μεταμοντέρνας περιόδου, όχι όμως ως το μέσο για τη διαχείριση της πολυπλοκότητας, αλλά ως ο καθρέφτης της. Η πλειοψηφία τόσο των χωρικών όσο και των θεωρητικών καινοτομιών της εποχής στην αρχιτεκτονική κινήθηκε προς μια αυξανόμενη εξάρτηση από στιλιστικές και γεωμετρικές συγκρούσεις.

Βασική στρατηγική της μεταμοντέρνας περιόδου ήταν το κολάζ ως εργαλείο χειρισμού του κλασικισμού, του μοντερνισμού ή άλλων οικείων εδαφών ως κριτική στην αφαίρεση του μοντέρνου. Η ανάσχυση των ιστορικών στυλ, η τοποθέτησή τους σε ένα όλον μέσω βίαιων φορμαλιστικών αντιθέσεων και δίπολων αποτέλεσε τη βασική συνθετική στρατηγική του μεταμοντέρνου προκειμένου να παρακολουθήσει τη σύγχρονη πολυπλοκότητα και αποσπασματικότητα.

Ενώ η μεταμοντέρνα περίοδος εστίασε στην επικοινωνιακή ιδιότητα της αρχιτεκτονικής, με τα κτίρια να λειτουργούν ως πομποί νοήματος σε μια γλώσσα που η αρχιτεκτονική μιλά για τον εαυτό της<sup>56</sup>, η αποδόμηση στράφηκε προς τη γεωμετρία μέσω της οποίας επιχείρησε να παρουσιάσει μια νέα μορφή γραφής. Για την αποδόμηση, η στρέβλωση του αρχιτεκτονικού μοντέλου και η σύγκρουση των μορφών μεταξύ τους, εκλήφθηκε ως απάντηση στην θεωρία της αρχιτεκτονικής πως η γραφή μέσω της καθαρής γεωμετρίας, λειτουργεί ως χειρονομία κατά της ίδιας της αρχιτεκτονικής.

Οστόσο, πέρα από τις πολλές ομοιότητες και σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε αυτές τις στρατηγικές του κολάζ, ολόκληρο το μεταμοντέρνο φάσμα κατηγορήθηκε πως δεν ήταν σε θέση να δημιουργήσει την αρχιτεκτονική της ετερογένειας που φιλοδοξούσε να επιτύχει, γιατί αυτό είχε να κάνει περισσότερο με την αντιπαράθεση στατικών, προϋπαρχόντων στοιχείων, παρά με τη ξαφνική ανάδυση ενός όλου.

Η αρχιτεκτονική, αρχίζει έτσι από τη δεκαετία του '90 να εμπλέκεται με την τοπολογία σε δύο παράλληλες κατευθύνσεις. Από τη μία η τοπολογία ως αφηρημένη γεωμετρία, εύκαμπτη και ευλύγιστη λειτουργεί ως ένα νέο συνθετικό εργαλείο για τους αρχιτέκτονες, που μοιάζει να προσφέρει μια εναλλακτική λύση στη λογική της σύγκρουσης και της αντίθεσης, ενώ την ίδια στιγμή οι αρχιτέκτονες στρέφονται προς την τοπολογική σκέψη του Ντελέζ προκειμένου να αναζητήσουν μια σειρά από εννοιολογικά εργαλεία για τη

56 Χατζησάββα, Δ. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ ΣΤΙΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ, σχέσεις φιλοσοφίας και αρχιτεκτονικής στον 20° αιώνα, Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη: τμήμα αρχιτεκτόνων, 2009, σελ. 145

σύνταξη του περιεχομένου και την «νομιμοποίηση» των αρχών της «νέας» αρχιτεκτονικής.

## B2.2 ΠΟΛΛΑΠΛΟΤΗΤΑ-ΑΠΟ ΤΟ ΕΙΝΑΙ ΣΤΟ ΓΙΓΝΕΣΘΑΙ

Οι αρχιτέκτονες αναζητούν έτσι νέες μορφές χωρικής οργάνωσης μακριά από τη λογική της σύγκρουσης και της αντιπαράθεσης. Τη θέση της ετερογένειας σε συνθήκες σύγκρουσης παίρνει η ετερογένεια σε συνθήκες συνέχειας.

Την περίοδο που ο Robert Venturi με το βιβλίο του “Complexity and Contradiction in Architecture”(1966 ) σχεδίασε ένα λεξιλόγιο για την έννοια της πολυπλοκότητας, ο Ντελέζ ανέπτυξε παράλληλα μια διαφορετική λογική πάνω στην έννοια της πολυπλοκότητας, αυτή της «διαφοράς και επανάληψης»(1968) πάνω στην οποία στηρίχθηκε η έννοια της «πτύχωσης».<sup>57</sup>

Το βιβλίο του Ντελέζ “The Fold: Leibniz and the Baroque” αφορούσε στον Leibniz, στην πτύχωση, στο Μπαρόκ και σε πολλά άλλα. Το μεγαλύτερο μέρος του μπορεί να ερμηνευθεί ως μια σπουδή στην έννοια της συνέχειας, η οποία εφαρμόζεται στις θεωρητικές ιδέες του Leibniz, στα μαθηματικά και σε διάφορες καλλιτεχνικές εκφράσεις της εποχής του Μπαρόκ. Η πτύχωση, ένα ενοποιητικό σχήμα στο οποίο συγχωνεύονται διαφορετικά τμήματα και επίπεδα σε συνεχείς γραμμές και όγκους, είναι ταυτόχρονα το έμβλημα και το αντικείμενο του λόγου του Ντελέζ.<sup>58</sup>

*«Για να μετατραπεί ένα σπονδυλωτό σε χταπόδι ή σουπιά, το μόνο που έχει να κάνει είναι να αναδιπλωθεί...»<sup>59</sup>*

Το Modulor του Le Corbusier, αποτελεί προφανές παράδειγμα ενός σώματος που είναι υπάκουο και στατικό. Τα πολιτισμικά, ιστορικά, φυλετικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά καταστέλλονται υπέρ ενός γενικού μοντέλου.<sup>60</sup> Αντίθετα ο Ντελέζ υποστηρίζει πως είμαστε «πτυχωμένοι» σε πολλές εμπλοκές, με ακανόνιστους και διαφορετικούς τρόπους, και πως αυτό το νέο σώμα-πολλαπλότητα αναπτύσσεται πέρα από αυτό που μπορούμε να προβλέψουμε. Οι τρόποι ύπαρξής μας είναι πολύπλοκοι και πτυχωμένοι με τέτοιο τρόπο που ποτέ δεν μπορούμε να είμαστε σίγουροι με ποιον τρόπο θα

57 Rajchman, J. OUT OF THE FOLD, *Architectural Design, (Folding in Architecture)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 77

58 Carpo, M. TEN YEARS OF FOLDING, *Architectural Design, (Folding in Architecture)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 14

59 Deleuze and Guattari, *A Thousand Plateaus (Mille plateau)*, Minnesota: University of Minnesota Press, 1989, σελ. 255

60 Lynn, G, *Folds, bodies & blobs collected essays*, Belgique: books-by-architects, 2004, σελ. 37

καθοριστεί η ύπαρξή μας.<sup>61</sup>

Έτσι, η «πτύχωση» περιλαμβάνει έναν χώρο από τον οποίο οι διαφορετικές εκφράσεις του είναι μας, πάνε και έρχονται. Συνεπώς για τον Ντελέζ, ο εννοιολογικός χώρος του γίνεσθαι δεν επιμερίζεται σε ομάδες διακριτών στοιχείων ούτε εντάσσεται σε μια ενότητα ή καθολικότητα των μερών. Όπως είδαμε στο πρώτο κεφάλαιο, ο σκοπός του χώρου για τον Ντελέζ δεν είναι να απεικονίσει ή να αναπαραστήσει τον κόσμο μέσω προκαθορισμένων συνδυασμών αυτών των στοιχείων, αλλά να εκφράσει την ενότητα αυτών των μερών. Ο ίδιος ο κόσμος είναι ένας τέτοιος χώρος στον οποίο νέα είδη πραγμάτων μπορούν να συμβούν, νέες έννοιες να αναδυθούν. Ένας χώρος στον οποίο νέα απρόβλεπτα συμβάντα μπορούν να λάβουν χώρα.

62

Συνεπώς, η γεωμετρία, δεν αποτελεί πια ένα στατικό μέτρο αμετάβλητων χαρακτηριστικών, αλλά αυτό που οι Deleuze και Guattari περιγράφουν ως «επίπεδο συνέχειας», ή «επίπεδο εμμένειας» πάνω στο οποίο συμβαίνουν διαφορετικοί μετασχηματισμοί και παραμορφώσεις. Η έννοια του τύπου ποτέ δεν είναι παρούσα σε μια σταθερή κατάσταση σε όλα τα γένη. Έτσι, ένα πιο δυναμικό σύστημα ή μέτρο μπορεί να αναπτυχθεί προκειμένου να περιγράψει τα συνεχώς μεταβαλλόμενα χωρικά σώματα καθώς εκδηλώνονται σε συγκεκριμένες στιγμές.<sup>63</sup>

## **B2.3 ΑΣΥΝΕΠΕΙΑ-ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΡΩΝ ΑΠΟ ΤΟ ΟΛΟ**

Στο τεύχος 19 του περιοδικού *Assemblage* (1992), ο Lynn, επιχείρησε να περιγράψει ένα χώρο για αυτό το νέο σώμα πολλαπλότητα μέσω της πολεμικής ενάντια στη τυπολογία. Το νέο ασταθές άτομο, που προκύπτει λόγω του αποσταθεροποιημένου περιβάλλοντος στο οποίο ζει, δεν μπορεί πια να τοποθετείται σε έναν χώρο που λειτουργεί ως κλειστός οργανισμός.

Για τον Lynn, η αυστηρή γεωμετρία συνήθιζε να λειτουργεί ως το βασικό εργαλείο για την περιγραφή της αρχιτεκτονικής ως αρμονικός, φυσικός και αναλογικός (*proportioned*) οργανισμός. Τα αναλογικά σώματα, υποστηρίζει, είναι συνδεδεμένα με γεωμετρική ακρίβεια. Αυτοί οι ιδανικοί χωρικοί οργανισμοί είναι αναγώγιμοι και πλήρως επαναλήψιμοι. Έχουν την τάση να δηλώνονται «μια για πάντα». Στα συστήματα αναλογιών, η αρχιτεκτονική δημιουργεί μια συσχέτιση μεταξύ της γεωμετρίας και ενός οργανισμού που

61 Rajchman, J. *OUT OF THE FOLD, Architectural Design, (Folding in Architecture)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 79

62 Στο ίδιο, σελ. 77

63 Lynn, G, *Folds, bodies & blobs collected essays*, Belgique: books-by-architects, 2004, σελ. 38



υπάγεται σε ένα όλον. Εξαιτίας αυτής της προτίμησης για σταθερότητα και στασιμότητα, η αρχιτεκτονική έγινε το προνομιακό πεδίο για τις «ιδανικές» γεωμετρίες και την ολιστική χωρική οργάνωση.<sup>64</sup>

Οι όροι οργανικό, οργανισμός και οργάνωση θεωρούνται ως αυτά που οριοθετούν πράγματα που αποτελούν όλον, το οποίο περιέχει τόσο ένα άκαμπτο εξωτερικό όριο (στο οποίο τίποτα δεν μπορεί να προστεθεί ή να αφαιρεθεί χωρίς να θέσει σε κίνδυνο την ισορροπία της σύνθεσης) όσο και έναν εσωτερικό χώρο κλειστό σε απρόοπτες και ενδεχόμενες επιρροές εξωτερικών επιδράσεων.<sup>65</sup>

Η λογική του οργανισμού λοιπόν, είναι μια λογική της εσωστρέφειας, της αυτορρύθμισης και του αυτοπροσδιορισμού, υποστηρίζει. Με την αποσταθεροποίηση της σχέσης της γεωμετρίας με τον οργανισμό, το εσωτερικό ανοίγεται σε περισσότερο παραγωγικές συμμαχίες. Αυτού το νέο είδος χωρικού σώματος, σε αντίθεση με τους ιδανικούς τύπους, δημιουργεί συνεργασίες-δεσμούς με συστήματα έξω από τα όριά του.

Ενώ λοιπόν το οργανικό είναι εσωτερικά συνεπές, το ανόργανο είναι εσωτερικά ασυνεπές και ικανό για πολλαπλότητα απροσδόκητων συνδέσεων. Κάθε προσπάθεια να χαθεί η συμμαχία ανάμεσα στο οργανικό σώμα και τις ακριβείς γεωμετρίες, απαιτεί τη ταυτόχρονη απεδαφοποίηση (tetteritorialize, όρος που παραπέμπει στον Ντελέζ) της αυτονομίας ολόκληρων των οργανισμών και την αντικατάσταση της αυστηρής γεωμετρίας με πιο εύκαμπτα συστήματα περιγραφής.<sup>66</sup>

Η τυπολογία λοιπόν για τον Lynch, ήταν βασισμένη στην απαρχειωμένη καρτεσιανή γεωμετρία, και μέσω αυτής διεκδικούσε οικουμενικότητα. Η αντίσταση στην τυπολογία σήμαινε και μια αντίσταση ενάντια στην καρτεσιανή λογική, ενάντια στην ευθεία γραμμή και τον ορθολογισμό. Η τοπολογία έτσι, υιοθετήθηκε ως η εναλλακτική στην τυπολογία και τον καρτεσιανό κάναβο, ως μια μορφή που μπορούσε, σε αντίθεση με την ευθεία γραμμή, να ανταποκριθεί στην εγγενή πολυπλοκότητα του χώρου.<sup>67</sup>

---

64 Στο ίδιο, σελ. 35

65 Στο ίδιο, σελ. 37

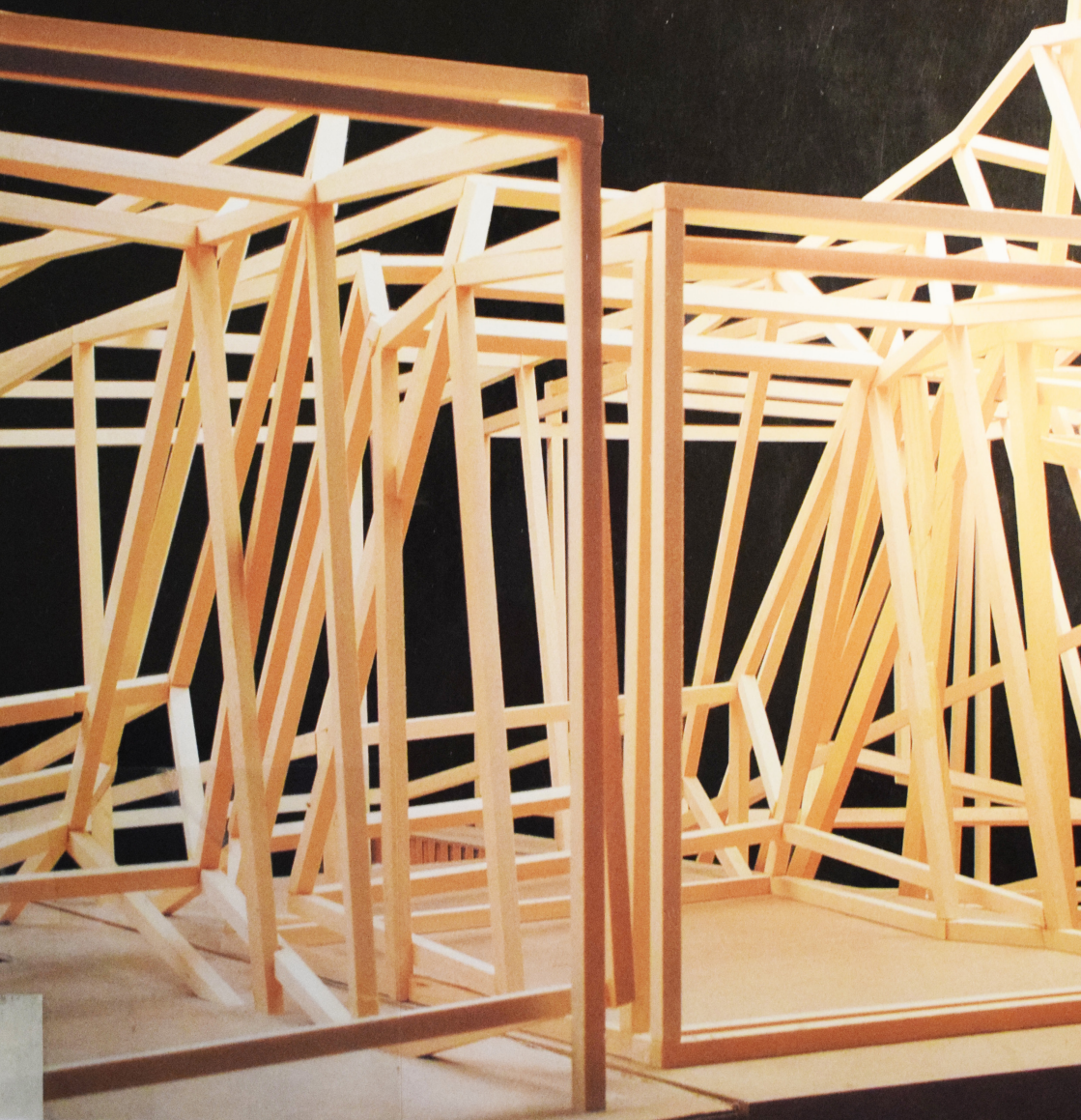
66 Στο ίδιο, σελ. 41

67 Κάλφα, Κ. **Η ΝΕΑ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ Η ΡΗΤΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΕΜΨΥΧΩΣΗΣ 1991-2010**, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ, 2015, σελ.199

Revised  
Edition



# FOLDING IN ARCHITECTURE



## B3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ

Οι νέοι χωρικοί πειραματισμοί λοιπόν από τη δεκαετία του '90 προσανατολίζονται σε χώρους ετερογενείς, σε συνθήκες πολλαπλότητας, όπου η πολλαπλότητα είναι «ασυνεπής», δηλαδή δεν την απασχολεί η σχέση των μερών με το όλον.<sup>68</sup> Πρόκειται ουσιαστικά για την περιγραφή του ντελεζιανού επιπέδου εμμένειας όπως το περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Ένας χώρος ετερογενών στοιχείων τα οποία ακουμπούν πάνω σε ένα πολυδιάστατο συνεχές, που επιτρέπει σε αυτά τα στοιχεία να αναπτύσσουν συμμαχίες μεταξύ τους αλλά και με το περιβάλλον τους.

Η έκδοση του περιοδικού Architectural Design το 1993 με τίτλο “Folding In Architecture” που επιμελήθηκε ο Greg Lynn, υπήρξε εξαιρετικά σημαντικό για την τοπολογική τάση στην αρχιτεκτονική. Το τεύχος, επιχείρησε ουσιαστικά να διαμορφώσει μια νέα πρακτική στην αρχιτεκτονική, μεταγράφοντας την ντελεζιανή έννοια της «πτύχωσης» στον αρχιτεκτονικό λόγο.

Η ανάγκη για ένα νέο αρχιτεκτονικό λεξιλόγιο βασισμένο στη τοπολογική σκέψη του Ντελέζ φάνηκε από τη δομή του περιοδικού. Στο τεύχος υπήρχαν δύο τάσεις ανάμεσα στους αρχιτέκτονες σχεδιαστές και στους θεωρητικούς. Η πρώτη ήταν μία μετατόπιση από το γλωσσολογικό και αναπαραστατικό ενδιαφέρον τόσο του μεταμοντερνισμού όσο και της αποδόμησης του Ντερντά, προς τα χωρικά μοντέλα του Ντελέζ. Η δεύτερη τάση εστίασε σε επιστημονικά μοντέλα πολυπλοκότητας. Ο συνδυασμός αυτών των αναφορών (της σκέψης του Ντελέζ, της τοπολογίας, της θεωρίας της ανάδυσης, του χάους και της πολυπλοκότητας), δημιούργησαν μία εξαιρετικά προκλητική στιγμή για αρχιτεκτονικό πειραματισμό.<sup>69</sup>

### B3.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΩΣ ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ

Η τοπολογική προσέγγιση λοιπόν, προσέφερε μια εναλλακτική λύση στη λογική της σύγκρουσης και της αντίθεσης που προώθησε η αρχιτεκτονική της αποδόμησης. Οι αρχιτέκτονες ξεκίνησαν να αναζητούν έναν εναλλακτικό τρόπο για να ανταποκριθούν στην πολυπλοκότητα του σύγχρονου κόσμου μέσω των λογικών της καμπύλωσης και της ευκαμψίας, οι οποίες επιτρέπουν την ενσωμάτωση ανόμοιων στοιχείων και διαφορών μέσα σε ετερογενή αλλά συνεχή συστήματα.<sup>70</sup>

68 Eisenman, P. *The Problematic of Homogenous Space* (διάλεξη) MOMA: New York, 2013, στο λήμμα : [https://www.youtube.com/watch?v=0\\_b5COTxHuc](https://www.youtube.com/watch?v=0_b5COTxHuc), πρόσβαση 15/1/2018

69 Lynn, G. Introduction, *Architectural Design, (Folding in Architecture)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 9

70 Di Cristina, G. *THE TOPOLOGICAL TENDENCY IN ARCHITECTURE, Architectural Design, (Architecture and Science)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2001, σελ. 7

Η τακτική της μίξης, με έναν συνεχή και συνεκτικό τρόπο, διαφορετικές δυνάμεις εξωτερικές και εσωτερικές στο αρχιτεκτονικό αντικείμενο που στρέφεται περισσότερο σε μια λογική συνεργασίας παρά σύγκρουσης, οδήγησε στην υιοθέτηση ρευστών και εύκαμπτων συστημάτων σαν απάντηση στις πολλαπλές απαιτήσεις του σχεδιασμού όσον αφορά στο κόντεξτ, στο πρόγραμμα, στην κατασκευή κ.α. Σκοπός των αρχιτεκτόνων είναι να διαμορφώσουν τις συνθήκες που θα περιλαμβάνουν την αστική δυναμική, από τις οποίες μια νέα αστική κατάσταση γεννάται. Έτσι η τέχνη της αρχιτεκτονικής γίνεται η δυνατότητα να δίνει ζωή σε μια σειρά από διασυνδεδεμένους παράγοντες (μορφή, τεχνολογία, λειτουργία, πρόγραμμα, φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον, αγορά, χρήση).<sup>71</sup>

### **B3.1.1 Η ΠΤΥΧΩΣΗ ως ενδιάμεση ζώνη ΑΝΑΜΕΣΑ σε κτίριο και έδαφος - EISENMAN - OMA**

Η δυναμική σχέση του αρχιτεκτονικού αντικειμένου με το περιβάλλον του αποτελεί μια από τις βασικές στρατηγικές της τοπολογικής αρχιτεκτονικής. Η πτύχωση, σαν τεχνική στην αρχιτεκτονική, μπορεί να λύσει διαφορές με έναν τρόπο που διαφέρει από τις άλλες μεθόδους της αρχιτεκτονικής που αφορούν στον πλουραλισμό με τη μέθοδο του κολάζ. Η αναδίπλωση (enfold-ing), συνδέει διαφορετικά συστήματα νοήματος μέσω μιας ομαλής μετάβασης χωρίς να προσπαθεί να τα επιλύσει.<sup>72</sup>

Το έδαφος, διαπλέκεται, πτυχώνεται με το κτίριο με αποτέλεσμα να προκύπτει ένα κτιριακό συνεχές που επεκτείνεται πέρα από τα καθορισμένα όρια του περιβλήματος ενός κτιρίου. Με αυτόν τον τρόπο ο σχεδιασμός των κλειστών αντικειμένων αντικαθίσταται από τον σχεδιασμό ευρύτερων επιφανειών, ικανών να συνδέσουν διάσπαρτα ετερογενή στοιχεία και να συμφιλιώσουν ασύμβατα προγράμματα. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η συνέχεια ανάμεσα στην αρχιτεκτονική και την πόλη, ανάμεσα σε κτίριο υποδομή και τοπίο.<sup>73</sup>

Για τον Lyne, η στρατηγική της ένταξης των διαφορών σε ένα συνεχές, δημιουργεί συμμαχίες μεταξύ των στοιχείων (εσωτερική ελαστικότητα) αλλά και του αντικειμένου με το περιβάλλον του. Η τοπολογική αρχιτεκτονική έτσι στρέφεται στο έδαφος, όχι όμως ως μια συνθήκη για διακριτική πλαισίωση. Οι πτυχωμένες και οι ρευστές μορφές, υποστηρίζει ο Lyne, ούτε αντιγράφουν

71 Στο ίδιο, σελ. 7

72 Jencks, C. **THE ARCHITECTURE OF THE JUMPING UNIVERSE**, Great Britain: Academy Editions, 1995, σελ.54

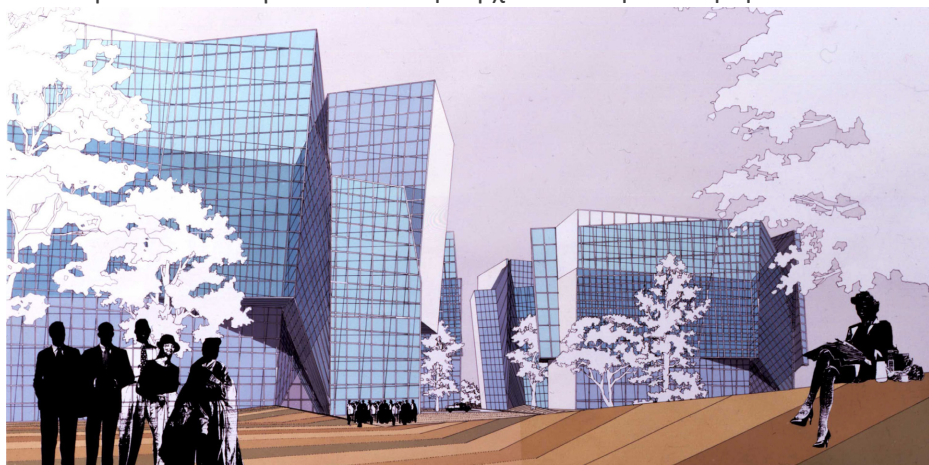
73 Χατζησάββα, Δ. **Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ ΣΤΙΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ, σχέσεις φιλοσοφίας και αρχιτεκτονικής στον 20° αιώνα**, Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη: τμήμα αρχιτεκτόνων, 2009, σελ. 311



ούτε αντιτίθενται στο πλαίσιο που τοποθετούνται αλλά το εκμεταλλεύονται διαστρεβλώνοντάς το προκειμένου να παραχθεί κάτι νέο.

Οι δεσμοί που προκύπτουν μέσα από την πτύχωση είναι προσωρινές συνδέσεις που παράγονται από δευτερεύοντα απρόοπτα που υπάρχουν στη περιοχή. Δεν ενισχύουν τον κυρίαρχο χαρακτήρα του context αλλά ενισχύουν τους καταπιεσμένους οργανισμούς που υπάρχουν σε αυτό επαναρυθμίζοντας το context σε νέους συνειρμούς.<sup>74</sup>

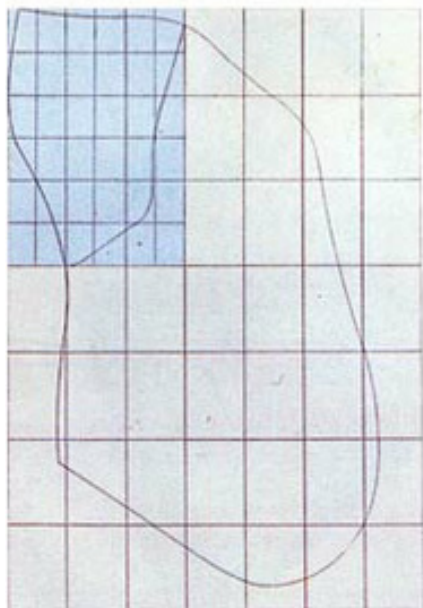
Ο Eisenman, μέσα από το κείμενό του με τίτλο “Folding in Time” που συμπεριλήφθηκε στο τεύχος του περιοδικού AD(Folding in Architecture), υποστήριξε πως η πτύχωση είναι η βασική συνθήκη προκειμένου ο χρόνος να λειτουργήσει ως δυνητική μηχανή στη σχέση του οργανισμού με τον εαυτό του. Η αναδίπλωση είναι που επιτρέπει στον οργανισμό να θέτει τον εαυτό του σε κίνηση, με αποτέλεσμα να μην μπορεί πια να περιγραφεί μέσω ενός άκαμπτου και σταθερού χώρου, αλλά ο ίδιος ο οργανισμός να ορίζεται ως συμβάν. Το βασικό εργαλείο για αυτήν τη στρατηγική γίνεται το έδαφος, το οποίο τροποποιείται για να θέσει την αρχιτεκτονική σε κίνηση.



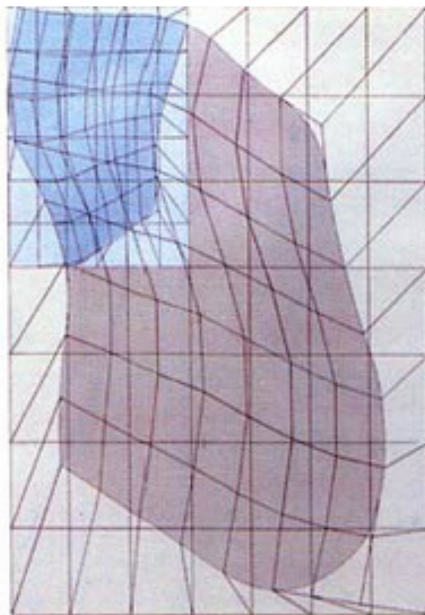
Rebbstock Park - προοπτικό

Ο ίδιος, υπήρξε από τους πρώτους αρχιτέκτονες που μετέγραψαν την έννοια της πτύχωσης στην αρχιτεκτονική πρακτική μέσα από τη μελέτη του για το project Rebbstock Park (1991). Το Rebbstock Park είναι μια μεγάλης έκτασης περιοχή στην περίμετρο της Φρανκφούρτης, ανάμεσα στο διεθνές αεροδρόμιο και το ιστορικό κέντρο της πόλης. Η μελέτη που πραγματοποιήθηκε το 1991 στο πλαίσιο ενός αρχιτεκτονικού διαγωνισμού, περιελάμβανε χρήσεις

74 Kipnis, J. TOWARDS A NEW ARCHITECTURE, *Architectural Design, (Folding in Architecture)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 61



Rebbstock Park - υπέρθεση κανάβων



Rebbstock Park - παραμόρφωση κανάβων

κατοικιών και εμπορίου.<sup>75</sup>

Σκοπός του Eisenman ήταν να ενεργοποιήσει το έδαφος, προκειμένου να αποσταθεροποιηθεί η στατική αστική συνθήκη που επικρατούσε στην πόλη της Φρανκφούρτης μέχρι εκείνη την εποχή. Τη θέση του ανενεργού εδάφους πάνω στο οποίο ακουμπούσαν διακριτικά τα κτίρια, παίρνει ένα έδαφος πτυχωμένο το οποίο εισάγει νέους οργανισμούς στον αστικό χώρο και αναδιαμορφώνει τους υπάρχοντες.<sup>76</sup>

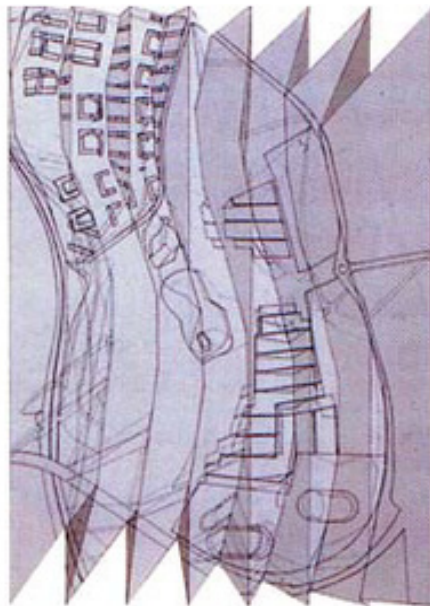
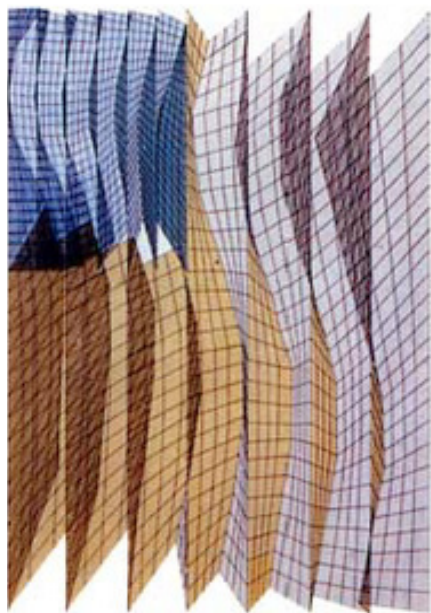
Για να το πετύχει αυτό, ξεκίνησε από έναν ορθοκανονικό κάναβο τον οποίο συμπίεσε σύμφωνα με την περίμετρο της ευρύτερης περιοχής, και στη συνέχεια πρόσθεσε έναν δεύτερο μικρότερο στην περιοχή μελέτης, ο οποίος παραμορφώθηκε επίσης προκειμένου να πτυχωθεί με τον πρώτο. Μέσω της υπέρθεσης και της πτύχωσης αυτών των συστημάτων, ο Eisenman επιχειρεί να θολώσει τα όρια, δίνοντας τους διάσταση. Το αυστηρό όριο ανάμεσα σε έδαφος και κτίριο, αναμορφώνεται σε μεσολαβητής μιας νέας σχέσης ανάμεσα σε παλιό και νέο, μετακίνηση και άφιξη, εμπόριο και κατοικία.<sup>77</sup>

75 Eisenman. P. FOLDING IN TIME, *Architectural Design, (Folding in Architecture)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 43

76 Στο ίδιο, σελ. 39-41

77 Στο ίδιο, σελ. 43





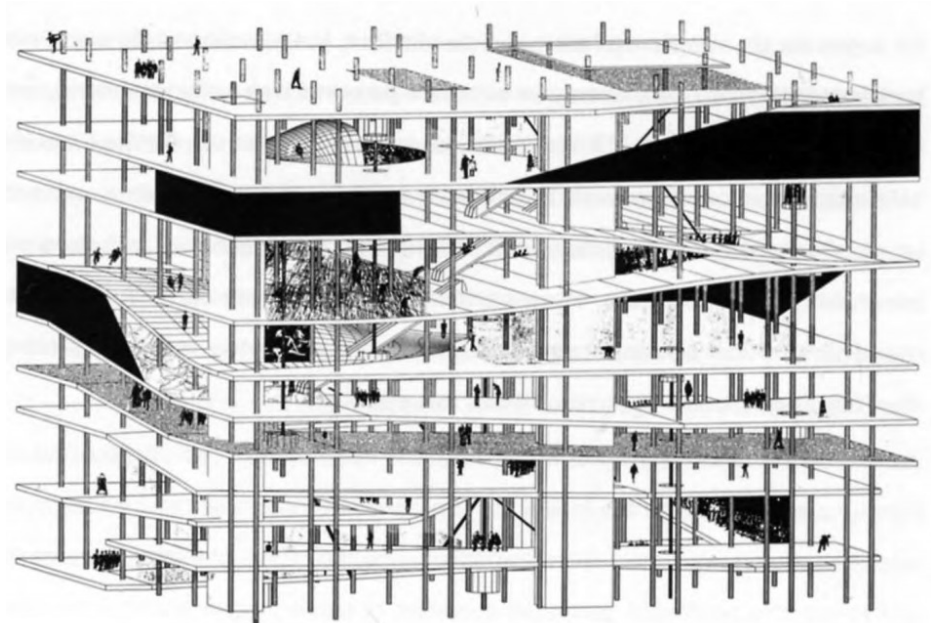
Rebbstock Park - πτύχωση κανάβων

Rebbstock Park - Σχέδιο γενικής διάταξης



Αντίστοιχα, οι OMA με τη συμμετοχή τους το 1995 στο διαγωνισμό για τις δύο βιβλιοθήκες στο Jussieu στη Γαλλία, επιχείρησαν να παραλάβουν την αστική συνθήκη και να την εισάγουν μέσα στο κτίριο μέσα μιας αναδιπλούμενης τοπολογικής επιφάνειας, που γίνεται ράμπα, αμφιθέατρο, αναδιπλώνεται ομαλά και γίνεται τοίχος και στη συνέχεια πάλι δάπεδο.<sup>78</sup>

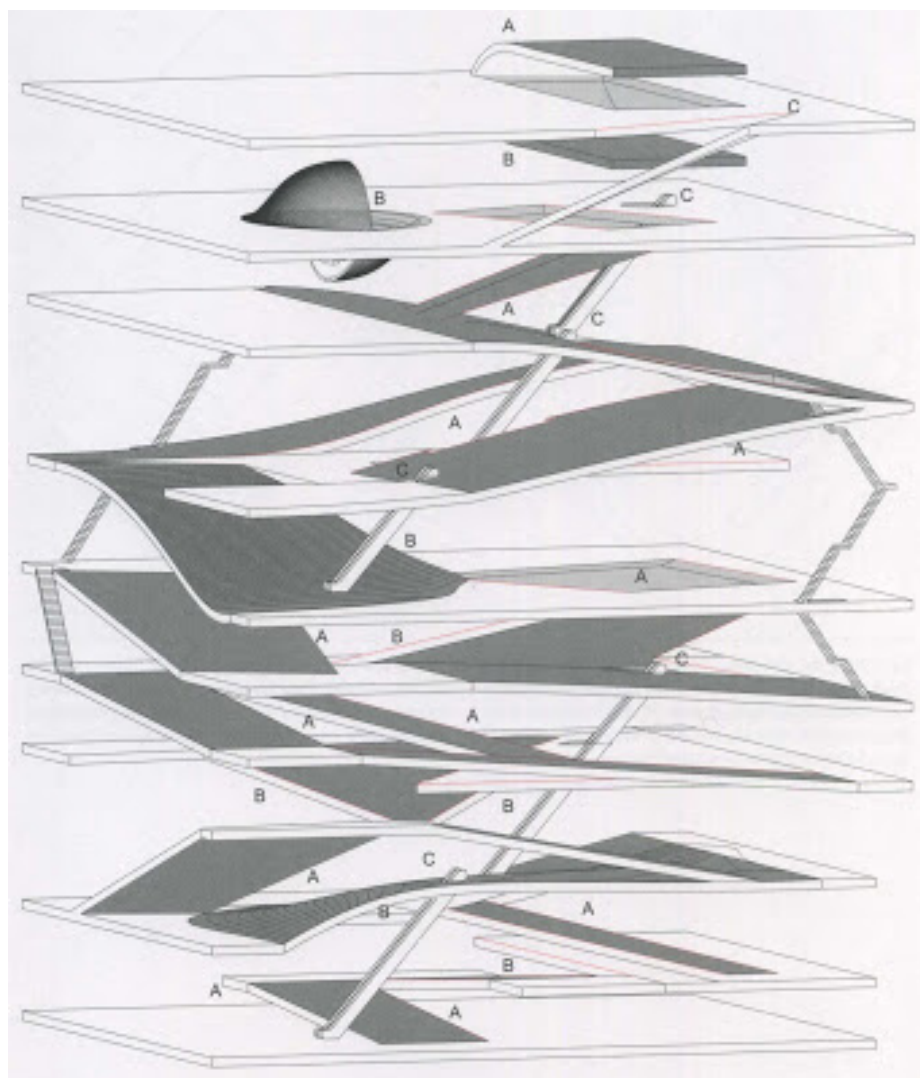
Ο ρόλος της τοπολογικής επιφάνειας λειτουργεί από τη μία με τον ίδιο τρόπο που λειτουργεί και η στρέβλωση του καννάβου στο σημείο που το κτίριο ακουμπά στο έδαφος στο έργο του Eisenman. Επιχειρεί δηλαδή να παραλάβει την αστική πληροφορία και να την αποσταθεροποιήσει μετατρέποντάς την σε κάτι νέο. Από την άλλη, η τοπολογική επιφάνεια στο έργο των OMA, επιχειρεί να δώσει συνέχεια στα ετερογενή προγράμματα της βιβλιοθήκης μέσω της συνεχούς κίνησης.



Two Libraries (Jussieu) - αξονομετρικό

78 Χρυσοχοϊδη, Ε. Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ- τμήμα αρχιτεκτόνων, 2011, σελ.67





Two Libraries (Jussieu) - τοπολογική επιφάνεια

### Β3.1.2 Η ΠΤΥΧΩΣΗ ΩΣ ΤΕΧΝΗΤΟ ΤΟΠΙΟ - ΦΟΑ

Στην πρόταση των FOA (Foreign Office Architects) για τον διεθνή τερματικό λιμένα στην Yokohama της Ιαπωνίας (1995), θολώνει ακόμη περισσότερο τα όρια ανάμεσα σε κτίριο και έδαφος. Στην πρότασή τους, το ίδιο το έδαφος γίνεται κτίριο και αντίστροφα.

Σκοπός του κτιρίου ήταν να συμφιλιώσει τον δημόσιο χώρο με τον σταθμό, τους κατοίκους της πόλης με τους επιβάτες, τους performers με τους θεατές. Στην ουσία επιχείρησαν το κτίριο να εξασφαλίζει τη συνέχεια μεταξύ ετερογενών προγραμμάτων και λειτουργιών.<sup>79</sup>

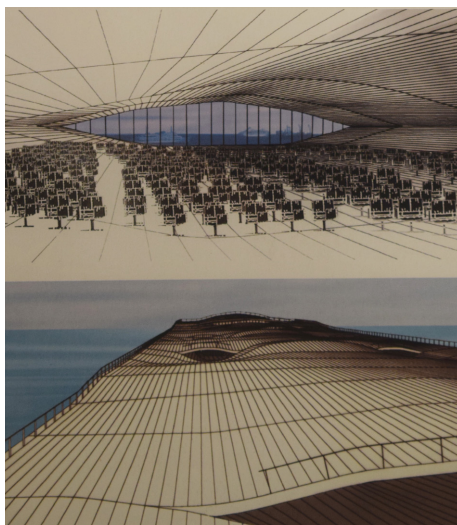
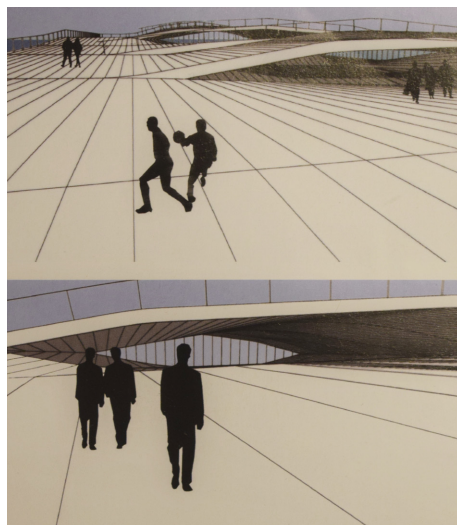
Για να το πετύχουν αυτό, οι αρχιτέκτονες σχεδίασαν μια τοπολογική επιφάνεια η οποία προέκυψε από τις ροές της πόλης, επεκτείνοντας έτσι το δημόσιο χώρο της προς το σταθμό. Η επιφάνεια αυτή στη συνέχεια πτυχώθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε ο δημόσιος χώρος να μετατρέπεται σε λειτουργικό χώρο του τερματικού σταθμού και αντίστροφα. Έτσι, το έδαφος της πόλης συνδέεται άμεσα με το επίπεδο επιβίβασης και από εκεί διακλαδώνεται παράγοντας μια πολλαπλότητα αστικών συμβάντων. Κατά συνέπεια, το κτίριο γίνεται ένα τεχνητό τοπίο, ένας μη τυπολογικός δημόσιος χώρος που αρθρώνει τα διαφορετικά τμήματα του προγράμματος μέσω μιας συνεχούς εντατικής φόρμας.<sup>80</sup>



Yokohama International Port Terminal

79 FOREIGN OFFICE ARCHITECTS, YOKOHAMA INTERNATIONAL PORT TERMINAL, **Architectural Design, (Folding in Architecture)**, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 88

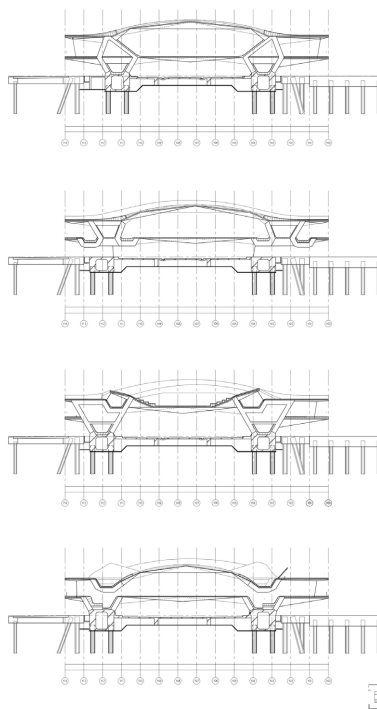
80 Στο ίδιο, σελ. 88



Yokohama International Port Terminal



Υ.Ι.Ρ.Τ Μακέτες διαδοχικών τομών



Υ.Ι.Ρ.Τ Διαδοχικές τομές

### **B3.1.3 Η ΠΤΥΧΩΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ - UN STUDIO**

Οι UN STUDIO επιδιώκουν επίσης να προβάλλουν μια κριτική στάση απέναντι στην ιστορία και σε εδραιωμένες τυπολογίες. Οι ίδιοι εστιάζουν στα χαρακτηριστικά απροσδιόριστων, ενδιάμεσων χώρων, σε απομεινάρια μέσα στον αστικό ιστό και επιχειρούν να αναπτύξουν νέες τεχνικές για το σχεδιασμό, με τη προσδοκία ότι η προσέγγιση αυτή θα δώσει τη δυνατότητα για την ανάδυση νέων απρόβλεπτων κατευθύνσεων στην αρχιτεκτονική πρακτική.<sup>81</sup>



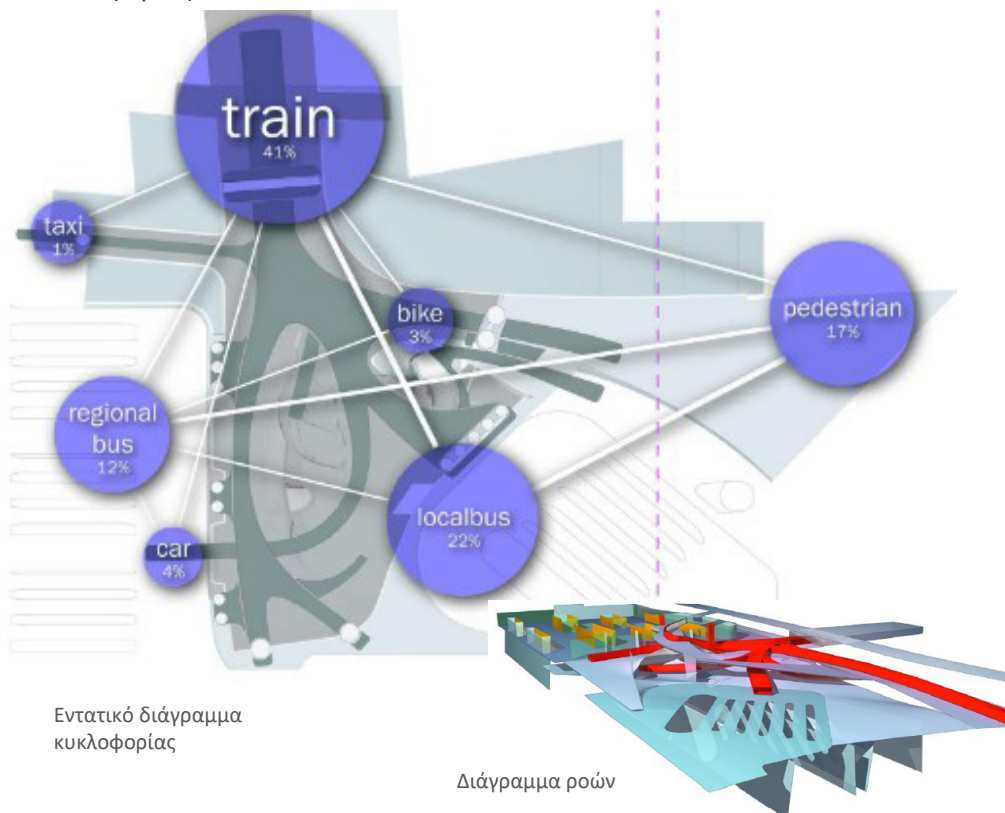
Arnhem Central Transfer Terminal

81 Βλαχονάσιου, Ε. **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣΗ ΣΤΟΝ 20<sup>ο</sup> ΑΙΩΝΑ** – Επιδράσεις των ψηφιακών εργαλείων σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική, Διδακτορική διατριβή, ΑΠΘ: Θεσσαλονίκη, 2012, σελ.377

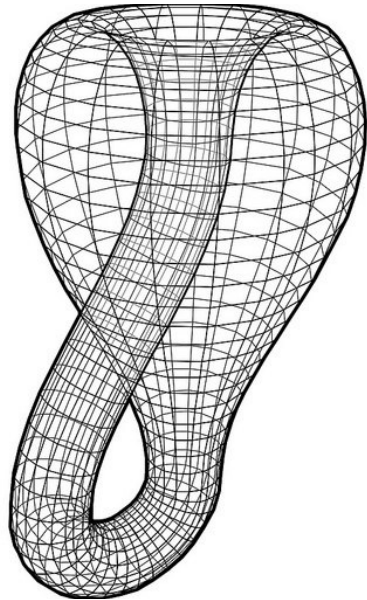


Οι UNStudio, αντιλαμβάνονται τη σύγχρονη αστική πραγματικότητα ως αποτέλεσμα της συνεχούς αλληλεπίδρασης άυλων (κοινωνικών, οικονομικών, πολιτισμικών) και υλικών (τεχνολογία, υποδομές) δυνάμεων. Έτσι, οι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούν τον υπολογιστή προκειμένου να συμπυκνώσουν τις παραπάνω πληροφορίες σε μορφή διαγράμματος. Τα διαγράμματα για αυτούς, λειτουργούν ως νοητικά εργαλεία, ως διαμεσολαβητές μεταξύ σύλληψης και υλοποίησης.<sup>82</sup>

Ο σχεδιασμός του κτιρίου Arnhem Central Transfer Terminal στην Ολλανδία, αποτελεί καθοριστικό κόμβο στο έργο τους. Για το συγκεκριμένο έργο, υπήρχε ένα αρκετά πολύπλοκο κτιριολογικό πρόγραμμα, που περιελάμβανε την παράλληλη λειτουργία έξι διαφορετικών μεταφορικών μέσων, υπόγεια στάθμευση αυτοκινήτων, χώρους καταστημάτων και γραφείων σε ένα πυκνό αστικό περιβάλλον. Το κτίριο αναπτύσσεται γύρω από την οργάνωση ενός ενιαίου, πολύπλοκου και πολυεπίπεδου συστήματος κυκλοφορίας.



Τις συνθήκες διατήρησης των σχέσεων μεταξύ των δεδομένων, οι οποίες (σχέσεις) δεν επηρεάζονται από τους μετασχηματισμούς, ενισχύει η χρήση του Klein – Bottle ως τοπολογικό διάγραμμα. Η τεχνική αυτή, καθιστά το ρόλο του διαγράμματος ως οργανωτικό και όχι ως αναπαραστατικό. Το διάγραμμα του Klein ανάγεται σε ψηφιακά μοντέλα, ανοιχτά σε συνεχείς προσαρμογές σε νέα δεδομένα. Σε όλη τη σχεδιαστική διαδικασία, οι δομές του διαγράμματος αποτελούν την αναζητούμενη σταθερά μέσα σε ένα ασταθές και μεταβαλλόμενο τοπίο.<sup>83</sup>



Klein Bottle

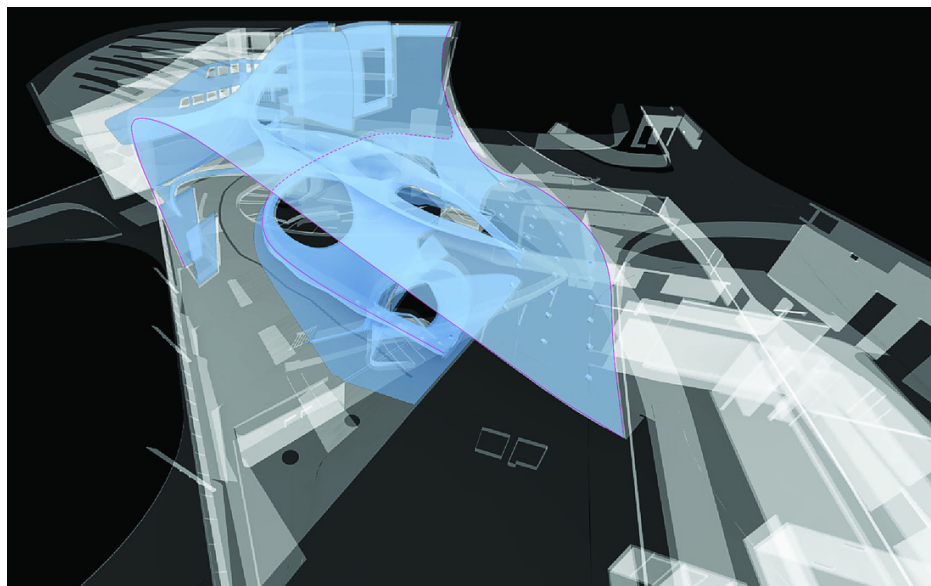
Ο συνολικός σχεδιασμός του έργου, βασίζεται στην κατασκευή ενός παραμετρικού ψηφιακού μοντέλου, με το οποίο ελέγχεται όλη η ροή της σχετικής για το έργο πληροφορίας.<sup>84</sup>

Σε αυτό το έργο, οι UNstudio, διαμορφώνουν μία τεχνική που την ονομάζουν Βαθύ προγραμματισμό (Deep Planning), που τους επιτρέπει να παράγουν μια δυναμική οργανωτική δομή, ενσωματώνοντας επιρροές από περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς, οικονομικούς, προγραμματικούς και κατασκευαστικούς παράγοντες, οι οποίοι συνδέονται με το ψηφιακό μοντέλο με τη μορφή παραμέτρων.<sup>85</sup>

83 Βλαχονάσιου, Ε.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣΗ ΣΤΟΝ 20<sup>Ο</sup> ΑΙΩΝΑ – Επιδράσεις των ψηφιακών εργαλείων σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική, Διδακτορική διατριβή, ΑΠΘ: Θεσσαλονίκη, 2012, σελ.389

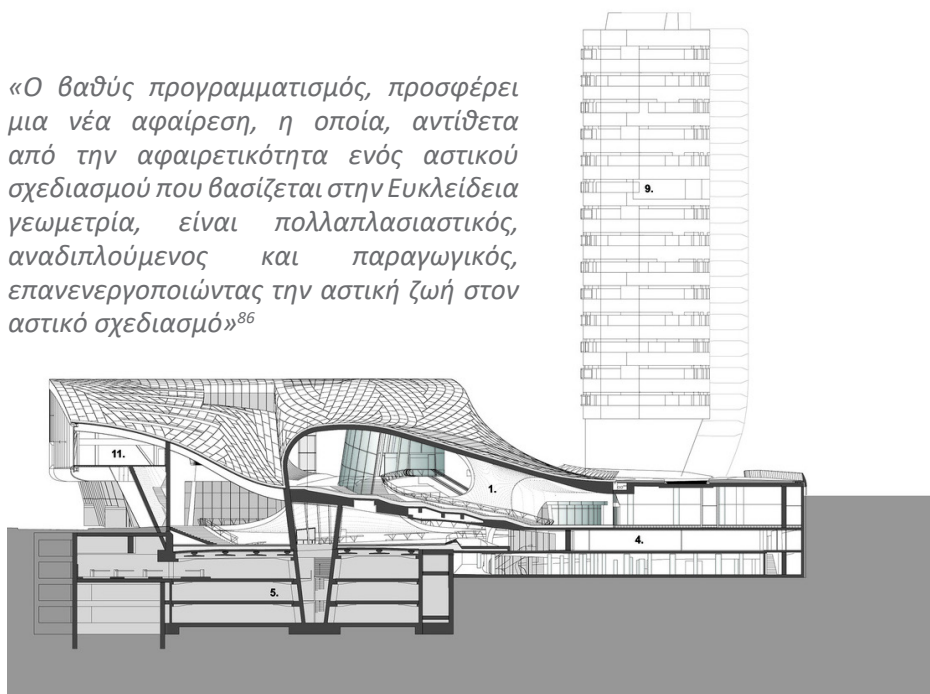
84 Στο ίδιο, σελ.387

85 Στο ίδιο, σελ.387



Εξέλιξη του διαγράμματος Klein

*«Ο βαθύς προγραμματισμός, προσφέρει μια νέα αφαίρεση, η οποία, αντίθετα από την αφαιρετικότητα ενός αστικού σχεδιασμού που βασίζεται στην Ευκλείδεια γεωμετρία, είναι πολλαπλασιαστικός, αναδιπλούμενος και παραγωγικός, επανενεργοποιώντας την αστική ζωή στον αστικό σχεδιασμό»<sup>86</sup>*



Τομή

Και στα τέσσερα παραδείγματα που μελετήθηκαν, το κοινό σημείο είναι η αποσταθεροποίηση του οργανισμού της αρχιτεκτονικής από προκαθορισμένες τυπολογίες, προκειμένου να αναπτύξει συμμαχίες με το περιβάλλον του. Η τοπολογία, ως γεωμετρία που μελετά τις σχέσεις μεταξύ των αντικειμένων σε συνθήκες συνέχειας, προσέφερε στους αρχιτέκτονες το εννοιολογικό εργαλείο προκειμένου να θολώσουν τα όρια σε μια σειρά από δίπολα όπως εσωτερικό-εξωτερικό, ανοιχτό-κλειστό, έδαφος-κτίριο, μορφή-λειτουργία. Αυτό το θόλωμα δίνει τη δυνατότητα στην αρχιτεκτονική να λειτουργεί ως παραγωγός καταστάσεων και συμβάντων. Με αυτήν την έννοια, η αρχιτεκτονική γίνεται κατανοητή περισσότερο ως περιβάλλον και λιγότερο ως μορφή.<sup>87</sup>

## **B3.2 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΩΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ**

### **ΨΗΦΙΑΚΗ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ**

Ωστόσο, όπως φάνηκε και από το παράδειγμα των UNStudio, η φύση του αρχιτεκτονικού περιβάλλοντος εξαιτίας αυτών των στρατηγικών, σταδιακά απέκτησε μια νέα διάσταση. Την περίοδο που η αρχιτεκτονική θεωρία στράφηκε προς τα χωρικά μοντέλα του Ντελέζ, υπήρξε μια ραγδαία ανάπτυξη των ψηφιακών μέσων. Οι περισσότεροι αρχιτέκτονες των αρχών της δεκαετίας του '90 ήξεραν ότι οι τοπολογικές επιφάνειες και οι τοπολογικές παραμορφώσεις που περιγράφονται από μαθηματικές συναρτήσεις, ήταν μια διαδικασία σχεδόν αδύνατη μέσω χειροκίνητης λειτουργίας.<sup>88</sup>

Η αρχική αναζήτηση για μορφολογική συνέχεια στην αρχιτεκτονική, υποστηρίζει ο Carpo, γεννήθηκε εν μέρει ως αντίδραση στην λογική των θραυσμάτων της αρχιτεκτονικής της αποδόμησης, πέρασε μέσα από την επανάσταση της ψηφιακής τεχνολογίας και μετατράπηκε σε μια θεωρία της μαθηματικής συνέχειας. Χωρίς αυτήν την προϋπάρχουσα επιδίωξη για συνέχεια στην αρχιτεκτονική μορφή και διαδικασία, οι υπολογιστές τη δεκαετία του '90 ίσως να μην είχαν επηρεάσει καμία αλλαγή στη γεωμετρία των μορφών. Επίσης, χωρίς υπολογιστές, αυτή η προσαγωγή για συνέχεια στη δημιουργία μορφών, σύντομα θα είχε εξαφανιστεί από το οπτικό μας πεδίο.<sup>89</sup>

---

87 Μανουλίδου, Ε. *Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός και Νέες Τεχνολογίες: Από την αναλογική διαδικασία/process στη ψηφιακή επεξεργασία/processing*, Ξάνθη: Πολυτεχνική Σχολή Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, 2014, σελ. 176

88 Carpo, M. *TEN YEARS OF FOLDING, Architectural Design, (Folding in Architecture)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 16

89 Στο ίδιο, σελ. 16



Η ενασχόληση των αρχιτεκτόνων με δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού, όπου ο χρόνος είναι βασικό συστατικό της μορφής, τους ώθησε να στραφούν στη χρήση της τοπολογικής γεωμετρίας, η οποία όπως είδαμε ασχολείται με τη μεταβολή των ποιοτικών χαρακτηριστικών της ύλης και με εκείνες τις ιδιότητες των γεωμετρικών σχημάτων, που παραμένουν αμετάβλητες, όταν αυτά υπόκεινται σε ελαστικές παραμορφώσεις. Η σύγχρονη ψηφιακή τεχνολογία, φαίνεται να παρέχει στους αρχιτέκτονες ακριβώς αυτό το ζητούμενο εργαλείο που τους επιτρέπει να πειραματιστούν στα νέα δεδομένα που τους προσφέρει η τοπολογία.<sup>90</sup>

Έτσι, οι έννοιες της ανάδυσης, της πτύχωσης, του μη-γραμμικού χρόνου και της πολυπλοκότητας, σταδιακά μεταφέρονται από το πραγματικό προς το ψηφιακό περιβάλλον σε μια προσπάθεια να διερευνηθούν σε βάθος οι δυνατότητες που μπορούν να προσφέρουν οι ψηφιακές τεχνολογίες στη νέα αρχιτεκτονική τάση.

Ο Τερζίδης αναφέρει πως τα ψηφιακά μέσα, δε χρησιμεύουν ως εργαλεία για εξερεύνηση αυτού που είναι ήδη γνωστό, αλλά ως πύλες για την είσοδο σε αυτό που είναι άγνωστο. Οι υπολογιστικοί μηχανισμοί χρησιμοποιούνται όχι μόνο για την εξερεύνηση μορφών, αλλά και για την μορφοποίηση νέων εννοιών.<sup>91</sup>

Έτσι, ένα από τα βασικά ερωτήματα που θέτει η Oxman στο κείμενό της με τίτλο “Theory and design in the first digital age” είναι κατά πόσο ο ψηφιακός σχεδιασμός αποτελεί μια πραγματικά νέα μορφή σχεδιασμού τόσο σε σχέση με το εννοιολογικό του περιεχόμενο όσο και μεθοδολογικά και όχι απλά μια μέθοδο που επιταχύνει τη διαδικασία σχεδιασμού.<sup>92</sup>

### **B3-2.1 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**

Ο τοπολογικός σχεδιασμός, χαρακτηρίζει τις πρώτες επίσημες δηλώσεις για μία νέα μορφή σχεδιασμού που επιχείρησε να συμπεριλάβει θεωρίες όπως αυτή της πολυπλοκότητας, της μη-γραμμικότητας και να απομακρυνθεί από τη στατική, τυπολογική και ντετερμινιστική σχεδιαστική λογική της προηγούμενης γενιάς.<sup>93</sup>

---

90 Χρυσοχοΐδη, Ε. Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ- τμήμα αρχιτεκτόνων, 2011, σελ.447

91 Terzidis, K. **EXPRESSIVE FORM, A conceptual approach to computational design**, LONDON and NEW YORK: Spon Press, 2003, σελ.3

92 Oxman, R. Theory and design in the first digital age, **Design Studies vol.27**, ELSEVIER, 2006, σελ 230

93 Στο ίδιο, σελ 252

Οι παραδοσιακοί τύποι σχεδιασμού, υποστηρίζει η Oxman βασίζονται στη «έμμεση» παρά στη ρητή αποτύπωση της γνώσης. Τόσο η δημιουργική όσο και η αξιολογική γνώση δεν αποκτούσαν μορφή και πολύ συχνά αυτή η έλλειψη της ρητής μεταφοράς των ιδεών συνδέθηκε με την διαίσθηση και την δημιουργικότητα. Στον ψηφιακό σχεδιασμό, η αξιολόγηση της διαδικασίας μεταφοράς της γνώσης βασίζεται στην ικανότητά μας να διατυπώνουμε, να εφαρμόζουμε και να αλληλεπιδράμε με σαφείς και καλώς-διατυπωμένες αναπαραστάσεις της γνώσης. Αυτό που εμφανιζόταν ως υπονοούμενο κατά τη διαδικασία σχεδιασμού βασισμένη στο χαρτί, τώρα γίνεται σαφές και άμεσο εξαιτίας της υπολογιστικής διαδικασίας στον ψηφιακό σχεδιασμό.

Αντίστοιχα, για τον Kwinter, η δυνατότητα της τοπολογίας να μελετά τις ποιοτικές και όχι τις μετρικές ιδιότητες ενός συστήματος ύστερα από μία παραμόρφωση, μπορεί να οδηγήσει την αρχιτεκτονική μακριά από τις πρακτικές του μοντέρνου σχετικά με τη διαδικασία σχεδιασμού. Αναφέρει πως το μοντέρνο κίνημα έκανε αναγωγή των ποιοτήτων σε ποσότητες προκειμένου να ελεγχθούν και να γίνουν πλήρως κατανοητές με τη βοήθεια του καρτεσιανού συστήματος. Στη συνέχεια κάνει μια διάκριση ανάμεσα στον ευκλείδειο και τον τοπολογικό χώρο, λέγοντας πως ο τοπολογικός χώρος επιτρέπει στα συστήματα να αναπτύσσονται μη γραμμικά, ποιοτικά και όχι ποσοτικά, κάτι που συνιστά «πραγματική» αλλαγή.<sup>94</sup>

Επίσης, οι νέοι μέθοδοι σχεδιασμού θεωρούνται επαναστατικές, όχι εξαιτίας των νέων μορφών που παράγουν αλλά λόγω της ικανότητάς τους να προτείνουν ουσιαστικές εναλλακτικές λύσεις στη λογική της επανάληψης (τυποποίηση-μαζική παραγωγή). Το σύνδρομο της επανάληψης ενισχύει την αντίληψη ενός σταθερού περιβάλλοντος, ενώ ο πραγματικός κόσμος παρουσιάζει μια διαφορετική εικόνα δυναμισμού, συνεχή αλλαγή και μικρές διαδοχικές αλλαγές. Οι νέες μέθοδοι σχεδιασμού αντιτίθενται στο σύνδρομο του κανονιστικού, του στατικού και του τυπολογικού και προτείνει εναλλακτικές όπως η ποικιλία, η διαφοροποίηση και η δυναμική εξέλιξη.<sup>95</sup>

Έτσι, η ιστορία της πτύχωσης, και ειδικότερα ο τρόπος με τον οποίο η πτύχωση έγινε ψηφιακή σε μια εποχή που οι υπολογιστές γίνονταν ένα τόσο σημαντικό στοιχείο του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού, επέφερε τεχνικές και κοινωνικές αλλαγές<sup>96</sup> συμπεριλαμβανομένου, στη περίπτωση αυτή, την αλλαγή στην σχέση αρχιτέκτονα- αντικειμένου.

---

94 Kwinter, S. *Landscapes of Change, Assemblage*, 19, The MIT Press, 1992, σελ. 58

95 Oxman, R. Theory and design in the first digital age, *Design Studies* vol.27, ELSEVIER, 2006, σελ 233

96 Carpo, M. *TEN YEARS OF FOLDING, Architectural Design, (Folding in Architecture)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2004, σελ. 16

### B3.2.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - Η ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΥ

Όπως αναφέρει ο Michael Speaks οι σύγχρονες ανησυχίες δεν εστιάζουν τόσο στις νέες αρχιτεκτονικές μορφές αλλά στις νέες μορφές της αρχιτεκτονικής πρακτικής. Αυτές είναι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για να αναπτυχθούν αρχιτεκτονικές μορφές μέσω δυναμικών υπολογιστικών συστημάτων που στηρίζονται στις θεωρίες του βιολόγου D' Arcy Thompson και του Rene Thom (θεωρία των καταστροφών).<sup>97</sup>

Αυτά τα μοντέλα σχεδιασμού εστιάζουν στην αλληλεπίδραση του σχεδιαστή με την αναπαράσταση προβλημάτων. Η νέα μορφή σχεδιασμού, χαρακτηρίζεται ως μια διαδικασία λήψης(αντίληψης), αντανάκλασης(ερμηνείας), αντίδρασης(μετασχηματισμού). Ο έλεγχος της ψηφιακής διαδικασίας, όσο περίπλοκη και αν είναι, βασίζεται στην αλληλεπίδραση με τον σχεδιαστή και στην αντανάκλαση της σκέψης του.<sup>98</sup>

Η φύση της αλληλεπίδρασης και ο τύπος του ελέγχου της σχεδιαστικής διαδικασίας θεωρούνται πολύ σημαντικά για την αξιολόγηση της. Η πληροφορία έχει γίνει το νέο «υλικό» για τον σχεδιαστή.<sup>99</sup>

Ενώ στην κλασική μέθοδο σχεδιασμού στο χαρτί ο σχεδιαστής αλληλεπιδρά άμεσα με τις γραμμές και τα σκίτσα, η αλληλεπίδραση με τα ψηφιακά μέσα εξαρτάται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των υπολογιστικών δομών.<sup>100</sup> Έτσι, το ανθρώπινο μυαλό με την ικανότητά του να αφηγείται, να γενικεύει και να εξαγει και το «ψηφιακό μυαλό» με την ικανότητά του να υπολογίζει, να συνδυάζει και να προκαλεί, μπορεί να οδηγήσει σε συνέργειες μεταξύ αντίθετων αλλά συμπληρωματικών σκέψεων(εγκεφάλων) για την αναζήτηση της αλήθειας, της ανακάλυψης ή της εξερεύνησης.<sup>101</sup> Για πρώτη φορά ίσως, η ανθρώπινη ευφυΐα δεν ευθυγραμμίζεται ούτε με τον σκεπτικισμό ούτε με την τυπολογία, αλλά με την αναγέννηση και τον μετασχηματισμό. Προκαλώντας αυτές τις συγκρούσεις, η αρχιτεκτονική τοποθετεί τον εαυτό της στη μέση του θεωρητικού λόγου και της πρακτικής εφαρμογής.<sup>102</sup>

---

97 Di Cristina, G. THE TOPOLOGICAL TENDENCY IN ARCHITECTURE, **Architectural Design, (Architecture and Science)**, Great Britain: Wiley-Academy, 2001, σελ. 8

98 240 Lawson

99 Oxman, R. Theory and design in the first digital age, **Design Studies vol.27**, ELSEVIER, 2006, σελ 242

100 Στο ίδιο, σελ 244

101 Terzidis, K. **EXPRESSIVE FORM, A conceptual approach to computational design**, LONDON and NEW YORK: Spon Press, 2003, σελ.55

102 Στο ίδιο, σελ.55

Συνεπώς το «νέο» που προσφέρει ο ψηφιακός σχεδιασμός δεν είναι τόσο η ανακάλυψη ενός νέου μορφολογικού λεξιλογίου, αλλά νέες μορφές σχέσης μεταξύ σχεδιαστή, πληροφορίας και ειδώλου.<sup>103</sup>

### **B3.2.3 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΥΜΒΑΝ - ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣΗ - LYNN**

Σύμφωνα με την τοπολογική προσέγγιση, η διαδικασία του σχεδιασμού χαρακτηρίζεται από τεχνικές που παράγουν την «παραμόρφωση» και την «ανάδυση» της μορφής. Η ανάδυση δεν αποτελεί προϋπόθεση αλλά αποτέλεσμα της διαδικασίας της παραμόρφωσης, μέσω της οποίας αναδύεται η μορφή.<sup>104</sup>

O Kwinter, στο κείμενό του με τίτλο “Landscapes of change” στο τεύχος 19 του αρχιτεκτονικού περιοδικού *Assemblage* κάνει μια προσπάθεια να συνδέσει την αρχιτεκτονική με την πολυπλοκότητα ως ανάδυση. Αρχικά, με μια παραπομπή στον Bergson και τον Poincare, εξισώνει την ύλη με τη ζωή σε σχέση με τη νέα αντίληψη για το χρόνο. Αναφέρει χαρακτηριστικά :

*«Οι μορφές της ζωής διαφέρουν από την ύλη μόνο στον βαθμό πολυπλοκότητας της οργάνωσής τους και στην ικανότητά τους να ξεπερνούν την αδράνεια, και οι δύο βυθίζονται στο ίδιο καθολικό ρεύμα του χρόνου και συνιστούν όχι διαφορετικές οντότητες, αλλά μάλλον διαφορετικές μορφές, μιας και μόνο ζωτικής ορμής (élan vital)»<sup>105</sup>*

Λίγο πιο κάτω συνεχίζει με την αναφορά στον Poincare και στην μελέτη που έκανε πάνω στη θεωρία του χάους τονίζοντας πως τόσο και η ζωή όσο και η ύλη στο πέρασμα του χρόνου αναπτύσσονται μη γραμμικά, μη ντετερμινιστικά για να καταλήξει στο συμπέρασμα πως η θεωρία της μορφής θα πρέπει να στραφεί στην παραμόρφωση και την καινοτομία.<sup>106</sup>

Η τοπολογική γεωμετρία δίνει στην αρχιτεκτονική αυτήν ακριβώς τη δυνατότητα: να δίνει μορφή σε συστήματα πολυπλοκότητας, να παράγει δηλαδή πολυσύνθετες μορφές, που να μετασχηματίζονται και να διαφοροποιούνται ομαλά και σε συνέχεια.<sup>107</sup>

103 Oxman, R. Theory and design in the first digital age, *Design Studies* vol.27, ELSEVIER, 2006, σελ 262

104 Di Cristina, G. THE TOPOLOGICAL TENDENCY IN ARCHITECTURE, *Architectural Design, (Architecture and Science)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2001, σελ. 8

105 Kwinter, S. Landscapes of Change, *Assemblage*, 19, The MIT Press, 1992, σελ. 52

106 Στο ίδιο, σελ. 52

107 Χρυσοχόϊδη, Ε. **Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού**, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ- τμήμα αρχιτεκτόνων, 2011, σελ.169

Αντιμετωπίζοντας το χρόνο ως δυναμικό παράγοντα σχεδιασμού, είτε η μεταβολή συμβαίνει στο περιβάλλον και επηρεάζει δευτερογενώς τις οντότητες μέσα σε αυτό είτε οι οντότητες επηρεάζονται άμεσα, ο μελετητής-συντονιστής ελέγχει τις παραμέτρους, θέτει τους κανόνες οργάνωσης και αποδέχεται την πρωτοβουλία των συνιστωσών. Έχοντας εξ αρχής ξεκάθαρους στόχους και ζητούμενα, αξιολογεί και κρίνει τη διαδικασία, αποδεχόμενος ή όχι το κάθε στάδιο και κατευθύνει το δυναμικό σύστημα, ώστε να πληρούνται στο βέλτιστο οι αρχικοί στόχοι.<sup>108</sup>

Το ανοιχτό, μη γραμμικό σύστημα, το οποίο παράγεται από τις τεχνικές που ενσωματώνουν την έννοια του χρόνου, περιέχει λοιπόν το στοιχείο του εν δυνάμει, του δυνητικού, αφού υπάρχει μια πολλαπλότητα αποτελεσμάτων και δυνατοτήτων, τόσο για τη μορφή που θα προκύψει, όσο και για τις πιθανές χρήσεις που θα αποδοθούν στο χώρο, αλλά και για τη μελλοντική οικειοποίηση του χώρου από τους χρήστες. Έτσι, το τελικό αντικείμενο αποτελείται από τη μίξη πολλαπλών και διαφορετικών συστημάτων (πολλαπλότητα) σε ένα ενιαίο αντικείμενο που συμπεριφέρεται ως «μοναδικότητα» και με την αλληλεπίδραση δυνάμεων και πεδίων, μεταπηδά από μία κατάσταση ισορροπίας σε νέα (μορφογένεση).<sup>109</sup>

Η διαδικασία της μορφογένεσης, αναφέρει ο Kwinter, περιλαμβάνει δύο βασικές προϋποθέσεις. Αρχικά απαιτείται να εισαχθούν πληροφορίες από το περιβάλλον του συστήματος στο εσωτερικό του και στη συνέχεια να συμβεί το αντίστροφο. Δηλαδή είναι απαραίτητη η δυναμική σχέση του αντικειμένου με το περιβάλλον του. Αυτή η αλληλεπίδραση μπορεί να προκαλέσει απρόβλεπτα αποτελέσματα αφού τμήματα του συστήματος επηρεάζονται από τις ροές της πληροφορίας και αυτά με τη σειρά τους συλλαμβάνουν ή απελευθερώνουν ροές, οι οποίες αναγκάζουν το σύστημα σε μια νέα κατάσταση ισορροπίας (καταστροφή) και κατά συνέπεια στη γένεση μιας νέας μορφής.<sup>110</sup>

Πιο συγκεκριμένα, κάθε σύστημα περιέχει ελκυστές (attractors) -όπως είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο- οι οποίοι επηρεάζουν με ποικίλους τρόπους τις κινήσεις των ροών. Υπάρχουν κάποια σημεία στο σύστημα που έλκονται από τους ελκυστές προκειμένου να φτάσουν σε μια κατάσταση ισορροπίας και να αποκτήσουν «ταυτότητα». Όταν ο ελκυστής αντικατασταθεί από έναν άλλον μέσω της κίνησης της πληροφορίας, τότε συντελείται μια καταστροφή. Οδηγούμαστε δηλαδή σε μια νέα κατάσταση ισορροπίας, στη γένεση μιας μορφής.<sup>111</sup>

108 Στο ίδιο, σελ.191

109 Στο ίδιο, σελ.67

110 Kwinter, S. Landscapes of Change, *Assemblage*, 19, The MIT Press, 1992, σελ. 58-60

111 Στο ίδιο, σελ. 58-60

Ο ρόλος του αρχιτέκτονα δεν είναι να υπολογίσει τις διαφορικές εξισώσεις που γεννούν τις τοπολογικές μορφές, αλλά να κατανοήσει τα μοτίβα (patterns) της τοπολογίας, όπως ξεδιπλώνονται δυναμικά στο χρόνο, και όχι μόνο ως ακανόνιστες καμπύλες μορφές. Αφ' ενός, καλείται να δοκιμάζει τις σχέσεις μεταξύ των στοιχείων, να ρυθμίζει τις παραμέτρους και, αφ' ετέρου, να αξιολογεί τη διαδικασία σε κάθε της βήμα.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα της τεχνικής της μορφογένεσης είναι η μελέτη του Lynne για τον εκθεσιακό χώρο Artists space (1995). Ο χώρος θα φιλοξενούσε τέσσερα έργα και ο Lynne χρησιμοποίησε τις νέες τεχνολογίες για το σχεδιασμό και τη σύλληψη της εγκατάστασης. Με ψηφιακές τεχνικές που ενσωματώνουν τον χρόνο ως δυναμικό παράγοντα στο σχεδιασμό επιχείρησε να εισάγει δεδομένα στον υπολογιστή προκειμένου να προκύψει η μορφή ύστερα από μία τοπολογική δυναμική διαδικασία.<sup>112</sup>

Ο χώρος της γκαλερί ήταν αρχικά ορθοκανονικός. Στη συνέχεια, σε ψηφιακό περιβάλλον κάθε ένα από τα τέσσερα προς έκθεση έργα αντιπροσωπεύθηκε από ένα σημείο με ένα σφαιρικό πεδίο εφαρμογής γύρω του. Στη σύνθεση προστέθηκε ένα ακόμη σημείο που αντιπροσώπευε το σχεδιασμό του κελύφους του εκθεσιακού χώρου. Η ζώνη επιρροής του κάθε σημείου επεκτάθηκε αναλογικά με το χώρο που θα καταλάμβανε το κάθε έκθεμα στο χώρο. Σε κάθε σημείο προστέθηκε επίσης μία ίση ελκτική δύναμη προς τα υπόλοιπα τέσσερα. Η ζώνη επιρροής του κάθε σημείου, σε συνδυασμό με την έλξη που ασκούσε το ένα στο άλλο, οδήγησε στη σύμπτυξή τους σε μια συνεχή τοπολογική οντότητα. Στη συνέχεια αφαιρέθηκε ένα τμήμα από το κάτω μέρος της επιφάνειας που προέκυψε και ένα τμήμα από πάνω για λειτουργικούς και κατασκευαστικούς λόγους.<sup>113</sup>

Ο υπολογιστής για τον Lynne, αποτελεί ένα σχεδιαστικό εργαλείο που δίνει μεγάλη ευελιξία στην παραγωγή οποιονδήποτε σχημάτων. Η τοπολογική γεωμετρία διαπραγματεύεται συνέχεια σχέσεων μέσα στους μετασχηματισμούς των αντικειμένων. Αποτελεί σύμφωνα με τον ίδιο, το ιδανικότερο εργαλείο για τη μελέτη της μεταβολής ρευστών μορφών και δυναμικών πεδίων. Έτσι, ο σχεδιασμός με ψηφιακά μέσα, σύμφωνα με τον Lynne δεν αφορά σε ένα οριστικά τελικό αντικείμενο (τελική μορφή), αλλά στοχεύει σε ένα «εν δυνάμει» αντικείμενο, ένα «περίπου αντικείμενο» από το οποίο μπορούν να εξαχθούν περισσότερα αντικείμενα. Δεν θα γίνεται πλέον λόγος για ένα σταθερό πρωτότυπο που ποικίλει, αλλά για μια δυναμική που ενσωματώνει την ποικιλία από τη γένεσή της. Η δομή που συγκροτεί

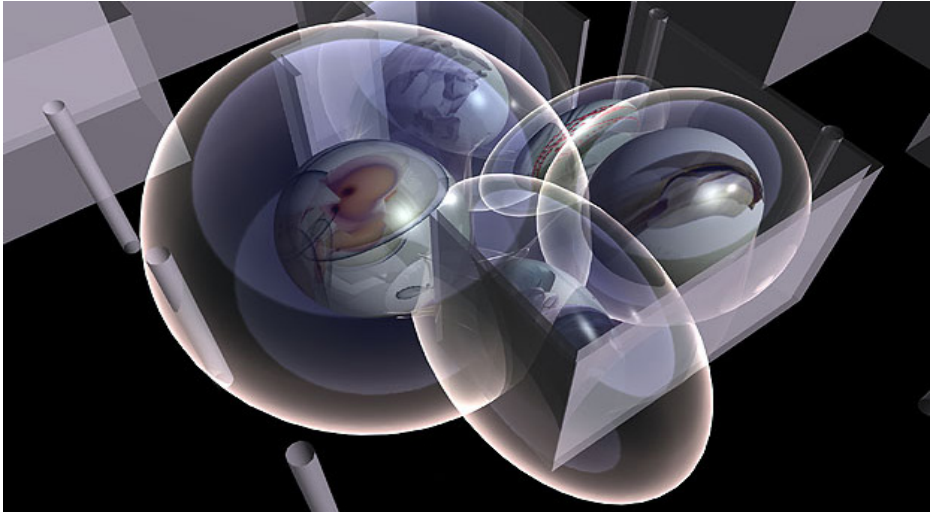
112 Χρυσοχοϊδη, Ε. Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ- τμήμα αρχιτεκτόνων, 2011, σελ.179

113 Στο ίδιο, σελ.180

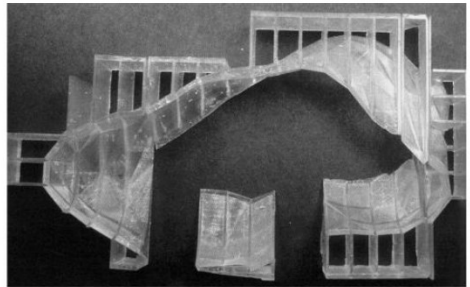
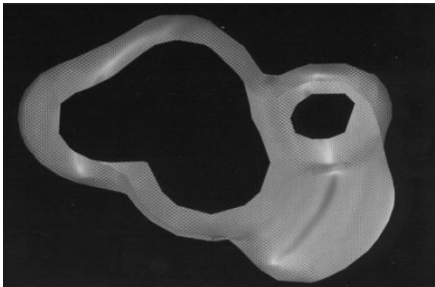


τη δυναμική αυτή αποτελεί έναν ιστό σχέσεων, μέσα σε ένα φάσμα από πιθανότητες και ενδεχόμενα. Η άποψη αυτή ανάγει το σχεδιασμό σε μια δραστηριότητα πολύ διαφορετική από το συνδυασμό γεωμετριών μέσα σε ένα «ουδέτερο» περιβάλλον. Περιβάλλον και αντικείμενο βρίσκονται σε κατάσταση διαρκούς μεταβολής και ισορροπίας: αλληλοπροσδιορίζονται από δυνάμεις, οι οποίες βρίσκονται σε μια συνεχή δυναμική αλληλεπίδραση.<sup>114</sup>

Η τάση αυτή, φαίνεται να αντανakλά την νέα αντίληψη για τον κόσμο, την αντίληψη πως κατοικούμε σε ένα αυτό-οργανωτικό περιβάλλον, περισσότερο απρόβλεπτο και ανοιχτό από ό,τι πιστεύαμε τα προηγούμενα χρόνια.<sup>115</sup>



Artists space (1995) - Τα πέντε σημεία με τη ζώνη επιρροής τους



Artists space (1995) - Τελική μορφή

114 Βλαχονάσιου, **Ε-ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣΗ ΣΤΟΝ 20<sup>Ο</sup> ΑΙΩΝΑ** – Επιδράσεις των ψηφιακών εργαλείων σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική, Διδακτορική διατριβή, ΑΠΘ: Θεσσαλονίκη, 2012, σελ.318

115 Jencks, C. **THE ARCHITECTURE OF THE JUMPING UNIVERSE**, Great Britain: Academy Editions, 1995, σελ.14

### B3.2.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Πέρα από την πρόθεση να θεωρηθεί ο ψηφιακός σχεδιασμός ως μια πραγματικά νέα μορφή σχεδιασμού, τόσο σε σχέση με τα αποτελέσματα που παράγει, όσο και με το εννοιολογικό του περιεχόμενο (ερωτήματα που αφορούν στην εσωτερική λειτουργία της σχεδιαστικής διαδικασίας), είναι αναγκαίο να εξετάσουμε σε ποιο βαθμό μπορεί να υποστηρίξει τις στρατηγικές της αρχιτεκτονικής πρακτικής από το μοντέρνο και μετά. Πολλοί από τους εννοιολογικούς όρους που χρησιμοποιούνται για το σχηματισμό της φύσης του ψηφιακού σχεδιασμού είναι ντελεζιανοί όροι, όπως ετερογένεια, πολλαπλότητα, αστάθεια, ασυνέπεια, διαφοροποίηση, διασύνδεση, δίκτυο, δυναμισμός. Οι έννοιες αυτές αδιαμφισβήτητα εμπεριέχονται στη φύση της νέας ψηφιακής πρακτικής διαδικασίας. Το ερώτημα λοιπόν που τίθεται είναι το εξής: Προκύπτουν μέσα από αυτή τη διαδικασία χώροι δυναμικοί, ετερογενείς σε συνθήκες πολλαπλότητας, συνέχειας και μη ιεραρχίας;<sup>116</sup>

Ο Greg Lynn απαντά πως η αρχιτεκτονική δεν θα πρέπει να γίνεται κατανοητή ως στατική μορφή αλλά ως σταθερή, η οποία, αν έχει υπάρξει χρονικά λυγισμένη, υποδηλώνει κίνηση χωρίς στην πραγματικότητα να κινείται. Ο Eisenman, τη δεκαετία του 90' υποστήριζε πως η κύρτωση, η πτύχωση και οι δεσμοί που εμφανίζονται στην καμπυλόγραμμη αρχιτεκτονική αποτελούν μοναδικότητες που εμπεριέχουν «τοπολογικά συμβάντα». Είναι σημεία στα οποία συμβαίνουν αλλαγές και από τη στιγμή που τα συμβάντα υπονοούν τη διάσταση του χρόνου, οι μοναδικότητες (σημεία-συμβάντα) δημιουργούν την αίσθηση ενός πολυδιάστατου χώρου. Η αρχιτεκτονική των πτυχώσεων και των σημείων άρθρωσης υπονοούν μια χρονική διαμόρφωση μαζί με τη συνεχή μεταβολή του χώρου παράγοντας δυναμισμό. Συνεπώς, ο δυναμισμός δεν βρίσκεται στην κίνηση του παρατηρητή, αλλά στο μετασχηματισμό της μορφής του αντικειμένου με τρόπο που να αποκαλύπτει τη χρονική δράση.<sup>117</sup>

Στην ίδια κατεύθυνση, ο Massumi υποστηρίζει πως η δυνητικότητα που υπάρχει κατά τη διαδικασία σχεδιασμού, ίσως αφήνει ίχνη στο τελικό αντικείμενο ως αντιληπτικά συμβάντα λόγω της αλληλεπίδρασης ανάμεσα στο υποκείμενο και το αντικείμενο. Η ίδια η ύπαρξή μας είναι μια τοπολογική παραμόρφωση, και οι κατασκευασμένες μορφές λειτουργούν ως καταλύτες των αντιληπτικών συμβάντων.<sup>118</sup> Δηλαδή, η ανθρώπινη εμπειρία είναι αυτή που επαναφέρει τον δυναμισμό στο αρχιτεκτονικό αντικείμενο, ένα δυναμισμό που δεν νοείται ως πραγματική κίνηση, αλλά ως δυνητικότητα που

116 Eisenman, P. *The Foundations of Digital Architecture* (διάλεξη) 2013, στο λήμμα : <https://www.youtube.com/watch?v=hKCrepgOix4&t=6s>

117 Di Cristina, G. *THE TOPOLOGICAL TENDENCY IN ARCHITECTURE, Architectural Design, (Architecture and Science)*, Great Britain: Wiley-Academy, 2001, σελ. 10

118 Στο ίδιο, σελ. 9



ενεργοποιείται και θέτει τη συνθήκη του πραγματικού σε νέες αντιληπτικές τροχιές.

Ο Κώστας Τερζίδης απαντά σε αυτό το ερώτημα χρησιμοποιώντας και αυτός την έννοια του χρόνου ως βασική συνθήκη για δυνητικότητα και δυναμισμό στην αρχιτεκτονική. Ο χρόνος όμως γι αυτόν δεν εμπεριέχεται μονάχα στη διαδικασία σχεδιασμού, αλλά και στην εξέλιξη της αρχιτεκτονικής γενικότερα. Ο ίδιος αναφέρει πως ένα σχεδόν μοναδικό χαρακτηριστικό της αρχιτεκτονικής είναι πως είναι ταυτόχρονα δυναμική και στατική. Είναι δυναμική όταν θεωρείται ως η διαδικασία σχεδιασμού που έχει τις ρίζες της στα ιστορικά προηγούμενα του πολιτισμού και της τέχνης και που χειρίζεται οντότητες με ελαστικό χαρακτήρα. Γίνεται στατική όταν «παγώνει» σε μια κατάσταση προκειμένου να χτιστεί. Με άλλα λόγια, η αρχιτεκτονική είναι στατική όταν τη βλέπει κανείς ως μεμονωμένα κτίρια. Είναι δυναμική όταν αυτά τα κτίρια θεωρούνται ως στιγμές ενός συνεχούς, το οποίο απορρέει από το παρελθόν και προβάλλεται στο μέλλον. Στη δυναμική της κατάσταση, η μορφοποίηση συνεπάγεται μετάβαση, πρόοδο, συνέχεια, παρεμβολή και εξέλιξη. Στη στατική της κατάσταση, περιλαμβάνει έκφραση, υποδήλωση, ανάμειξη και δεσμούς. Στην αρχιτεκτονική, η μορφοποίηση δεν έχει να κάνει με την αλλαγή, αλλά με μια συγκεκριμένη στιγμή στο χρόνο όταν το παρελθόν και το μέλλον συνυπάρχουν (overlap) στην ίδια μορφή.<sup>119</sup>

---

119 Terzidis, K. **EXPRESSIVE FORM, A conceptual approach to computational design**, LONDON and NEW WORK: Spon Press, 2003, σελ.29-30

## B4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η επίδραση που είχε η έννοια της Τοπολογίας στην αρχιτεκτονική κινήθηκε σε δύο παράλληλες κατευθύνσεις οι οποίες τη στιγμή που συναντήθηκαν έθεσαν νέες βάσεις για τη σχέση θεωρίας και πρακτικής. Από τη μία η πρόθεση της αρχιτεκτονικής να ανταποκριθεί στη σύγχρονη πολυπλοκότητα μέσω ρευστών πλαισίων και από την άλλη τα νέα πρακτικά εργαλεία που αναπτύχθηκαν από τη δεκαετία του 90' ανάγκασαν την αρχιτεκτονική στη διαμεσολάβηση μεταξύ σύλληψης και υλοποίησης. Έτσι, η τοπολογική σκέψη, σε συνδυασμό με τα νέα υπολογιστικά προγράμματα οδήγησε την αρχιτεκτονική να δώσει μεγαλύτερη προσοχή σε αυτό το ενδιάμεσο στάδιο από ότι τα προηγούμενα χρόνια.<sup>120</sup>

Η κριτική ανάλυση αυτής της νέας σχέσης του αρχιτέκτονα με το τελικό προϊόν, εστιάζει κυρίως στον κίνδυνο της υπεραπλούστευσης της σχέσης μεταξύ σκέψης και υλοποίησης. Κατά συνέπεια, θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς πως η αρχιτεκτονική σήμερα τείνει να αξιολογείται κυρίως σε σχέση με αυτό το ενδιάμεσο στάδιο, με τον τρόπο δηλαδή που η αρχιτεκτονική μεταπηδά από τη πληροφορία στη μορφή.

Από τον Eisenman για τον οποίο η αρχιτεκτονική δε βρίσκεται στη υλική της διάσταση, αλλά στη νοητική διαδικασία της σύλληψής της ή στην αφηρημένη ουσία πίσω από την υλοποιημένη μορφή, στη Zaha Hadid η οποία αιχμαλωτίζει την αρχιτεκτονική της στα σκίτσα και τα διαγράμματα, μέχρι τους FOA και UN Studio οι οποίοι επιχειρούν να ενισχύσουν την ενδιάμεση κατάσταση μεταξύ σκέψης και υλοποίησης, γεφυρώνοντάς τες μέσω των νέων υπολογιστικών προγραμμάτων.<sup>121</sup>

Οι SANAA, το αρχιτεκτονικό δίδυμο απ την Ιαπωνία, ανήκουν στην τρίτη κατηγορία αρχιτεκτόνων, εστιάζουν δηλαδή στο ενδιάμεσο στάδιο μεταξύ σκέψης και υλοποίησης αλλά με έναν ιδιαίτερο, προσωπικό τρόπο.

---

120 SANAA. **Figuration / configuration**, στο λήμμα: <http://docplayer.net/57763363-Sanaa-figuration-configuration.html>

121 Στο ίδιο





# ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ SANAA

## Γ1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σύνδεση των αρχιτεκτόνων με μια θεωρία είναι ένα αρκετά δύσκολο εγχείρημα, καθώς οι ίδιοι αρνούνται μια τέτοια σύνδεση. Αρκετοί θεωρητικοί συνδέουν τους αρχιτέκτονες με το μοντέρνο κίνημα και το μινιμαλισμό. Ωστόσο η Sejima αναφέρει:

*«Δεν επιθυμώ να δημιουργήσω μια θεωρία πρώτα και έπειτα να ερμηνεύσω ή να αποδείξω αυτή τη θεωρία κάνοντας αρχιτεκτονική, γιατί οι τεχνικές του γραψίματος και του σχεδιασμού ενός έργου είναι εντελώς διαφορετικές. Για μένα η διαδικασία του σχεδιασμού ενός κτιρίου είναι η ίδια ένας τρόπος να σκέφτεσαι για την αρχιτεκτονική».*<sup>122</sup>

Η παρούσα εργασία, αναζητά τη σχέση των αρχιτεκτόνων με τη τοπολογία. Η δομή της εργασίας κατασκευάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνει κατανοητό πως η μεταφορά της έννοιας της τοπολογίας σε άλλα επιστημονικά και φιλοσοφικά πεδία έδωσε τη δυνατότητα στην έννοια να γίνει αρκετά αφηρημένη ώστε να εφοδιάσει με νέες δυνατότητες την αρχιτεκτονική σκέψη και πρακτική. Έτσι, το παρόν κεφάλαιο μελετά τους SA-NAA ακριβώς επειδή το συγκεκριμένο δίδυμο φαίνεται να διαχειρίζεται την έννοια της τοπολογίας με μια αφαιρετική-αφηρημένη διάσταση, που τους δίνει τη δυνατότητα να παράγουν αρχιτεκτονική στο όριο της επιστημονικής αναζήτησης με τη προσωπική έκφραση.

---

<sup>122</sup> Diaz, M. **Oceano de Aire**, El Croquis: SANAA: Kazuyo Sejima + Ryue Nishizawa 1998-2004 No 121/122, 2004, σελ.24

## Γ2 ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΕΣ

Το αρχιτεκτονικό γραφείο **SANAA** βρίσκεται στο Τόκιο και ιδρύθηκε το 1995 από ένα ζευγάρι αρχιτεκτόνων τους Kazuyo Sejima (1956–) και Ryue Nishizawa (1966–).

Η **Kazuyo Sejima** γεννήθηκε το 1956 στο Ibaraki της Ιαπωνίας (βορειοανατολικά του Τόκιο), σπούδασε αρχιτεκτονική στο πανεπιστήμιο για γυναίκες στην Ιαπωνία, και στη συνέχεια έκανε την πρακτική της στο γραφείο του αρχιτέκτονα Toyo Ito. Το 1987 ξεκίνησε τη δική της πορεία σαν αρχιτέκτονας, ενώ το 1992 έλαβε το βραβείο νέου αρχιτέκτονα της χρονιάς. Η ίδια διδάσκει ως επισκέπτης καθηγητής στα Tama Art University και Keio University in Tokyo. Το 2010 ήταν η διευθύντρια της 12<sup>ης</sup> διεθνής Μπιενάλε Αρχιτεκτονικής. Υπήρξε η πρώτη γυναίκα που λαμβάνει αυτήν τη θέση.

Ο **Ryue Nishizawa** γεννήθηκε το 1966 στο Kanagawa (νότια του Τόκιο) και σπούδασε αρχιτεκτονική στο Yokohama National University. Κατέχει θέση καθηγητή στο Εθνικό Πανεπιστήμιο της Γιοκοχάμα και στο Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

Οι δυο τους ενώθηκαν το 1995 δημιουργώντας το αρχιτεκτονικό γραφείο SANAA (Sejima and Nishizawa Associates) ενώ συνέχισαν να δουλεύουν και ως ανεξάρτητοι αρχιτέκτονες. Βραβεύτηκαν με το χρυσό λιοντάρι στην 9η Μπιενάλε Αρχιτεκτονικής της Βενετίας το 2004 και το 2010 έλαβαν το αρχιτεκτονικό βραβείο Pritzker. Μαζί επίσης κατέχουν θέση καθηγητή στο School of Architecture at Princeton University, New Jersey, USA. Παράλληλα, έχουν παρουσιάσει το έργο τους στις Ηνωμένες Πολιτείες και στην Ευρώπη μέσα από εκθέσεις και ως επισκέπτες καθηγητές σε αναγνωρισμένα πανεπιστήμια.



## Γ3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ SANAA

Η σύγχρονη κοινωνία της πληροφορίας οι νέες χωρικές και οικονομικές λογικές, τα ευέλικτα και πορώδη όρια και η κοινωνική δυναμική της εποχής της πληροφορίας, έχουν βρεθεί στο επίκεντρο ανάλυσης των αρχιτεκτόνων προκειμένου να παράξουν αρχιτεκτονική. Παρόλο που η κοινωνία της πληροφορίας είναι αόρατη η Sejima υποστηρίζει πως η αρχιτεκτονική πρέπει να έχει ένα είδος επαφής με αυτήν. Αυτό που διακυβεύεται είναι ο ρόλος της αρχιτεκτονικής στον κόσμο που κυριαρχείται από τα μέσα ενημέρωσης του 21<sup>ου</sup> αιώνα, υποστηρίζει.<sup>123</sup> Τόσο τα υλικά όσο και ο προγραμματισμός της σύγχρονης ζωής διαφέρουν από τις προηγούμενες γενιές αλλά και από τις επόμενες. Οι SANAA Επιθυμούν να κατανοήσουν το σύγχρονο σκηνικό ώστε να δημιουργήσουν ένα τοπίο για αυτό.

### Γ3.1 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ

Έτσι, οι SANAA προκειμένου να ανταποκριθούν στη πολυπλοκότητα της σύγχρονης κοινωνίας επιχειρούν να δημιουργήσουν ρευστά πλαίσια. Η επανεξέταση των ιεραρχικών δομών, ή η απομάκρυνση από αυτές, είναι κάτι που οι αρχιτέκτονες επισημαίνουν ως βασικό εργαλείο για να το πετύχουν.

*«Δεν ενδιαφερόμαστε για τη δημιουργία μη-ιεραρχίας, αλλά για τη δημιουργία μιας νέας, η οποία να είναι διαφορετική από την υπάρχουσα. Πιστεύουμε πως η ιεραρχία είναι περιορισμένη, ένα είδος έτοιμου προϊόντος, και αυτό το είδος έτοιμης απάντησης, δεν είναι ούτε δημιουργικό ούτε χρήσιμο. Αν δημιουργήσεις κάτι νέο, μπορείς να κατασκευάσεις καινούργια πράγματα και νέους τρόπους για να τα προσεγγίσεις.»<sup>124</sup>*

Καθώς εστιάζει στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος, του προγράμματος, των υλικών και της κατασκευής, η αρχιτεκτονική των SANAA εμπλέκεται ταυτόχρονα με τις ευρύτερες πολιτισμικές και οικονομικές συνθήκες προκειμένου να εφευρεθούν νέες ιεραρχίες οι οποίες παράγουν ευέλικτα περιβάλλοντα και εξερευνούν χωρικές οργανώσεις που στηρίζονται τη δράση των χρηστών προκειμένου να δράσουν όπως εκείνοι επιθυμούν. Ο στόχος είναι η προώθηση της ελευθερίας.

123 Blau, E. Kazuyo Sejima and Ryue Nishizawa 2010 Laureates, *Inventing New Hierarchies*, The Pritzker Architecture Prize, στο λήμμα: [https://www.pritzkerprize.com/sites/default/files/file\\_fields/field\\_files\\_inline/2010\\_essay.pdf](https://www.pritzkerprize.com/sites/default/files/file_fields/field_files_inline/2010_essay.pdf)

124 Στο ίδιο



Η αναθεώρηση της ιεραρχίας συνεπάγεται την καθιέρωση των ισοδυναμιών μεταξύ των στοιχείων του έργου. Έτσι, κάθε νέο project είναι μια ευκαιρία για επανεξέταση των θεμελιωδών αρχιτεκτονικών σχέσεων – των μερών με τα μέρη, των μερών με το όλο, του οργανισμού με την κατασκευή, τα υλικά με τις τεχνικές, του εσωτερικού με το εξωτερικό- καθώς και οι σχέσεις μεταξύ κτιρίου, πόλης και τοπίου.<sup>125</sup>

Για τους SANAA η κατάργηση της ιεραρχίας, επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας χώρων μέσα στους οποίους μπορούν να συμβούν τα πάντα ταυτόχρονα. Αυτός είναι ένας χώρος που καθορίζεται από την ανθρώπινη δραστηριότητα όχι με όρους ιδιοκτησίας, πρόσβασης ή τυπολογίας. Ο δημόσιος χώρος επιτρέπει σε κάποιον να είναι μόνος του και με παρέα την ίδια στιγμή. Πρόκειται για μια προϋπόθεση που βασίζεται στην ελευθερία και στην ευελιξία των χρήσεων και παρέχει στους χρήστες τόσο την απομόνωση όσο και την επικοινωνία. Οι ίδιοι συχνά χρησιμοποιούν το παράδειγμα του πάρκου για να περιγράψουν τις δυνατότητες ενός τέτοιου χώρου.

*«Σε ένα πάρκο μπορείς να βρίσκεσαι με μια  
μεγάλη ομάδα ανθρώπων, αλλά την ίδια στιγμή  
μπορεί να βρίσκεται δίπλα σου κάποιος μόνος του  
διαβάζοντας ένα βιβλίο ή πίνοντας ένα χυμό.»<sup>126</sup>*

Οι αρχιτέκτονες λοιπόν επιχειρούν να μεταγράψουν τον «πραγματικό» δημόσιο χώρο μέσα στα κτίριά τους, προκειμένου να δημιουργηθούν οι συνθήκες για μια ελεύθερη δράση των ανθρώπων μέσα σε αυτόν. Δημόσιο και ιδιωτικό αλληλοεξαρτώνται, δεν λειτουργούν ως απόλυτες συνθήκες, καθορίζονται από τις ενέργειες κατοίκησης και όχι από τη λειτουργική οργάνωση. Και τα δύο μπορούν να συμβούν οπουδήποτε. Αυτό καθιστά τα όρια μεταξύ του περιβάλλοντος και των κτιρίων τους απροσδιόριστα και ρευστά.<sup>127</sup>

Οι αρχιτέκτονες αναζητούν νέες χωρικές δυνατότητες που μπορεί να προσφέρουν οι κτιριολογικές απαιτήσεις. Έτσι, η λειτουργική ανάλυση του μοντέρνου κινήματος έχει αντικατασταθεί από τη προγραμματική ανάλυση. Οι SANAA απομακρύνονται από τις θέσεις των αρχιτεκτόνων του μοντέρνου, οι οποίοι παρήγαγαν αρχιτεκτονική οδηγούμενοι από λογικούς κανόνες. Οι ίδιοι χρησιμοποιούν το πρόγραμμα προκειμένου να εξερευνήσουν τις δυνατότητες συμφιλίωσης των κτιριολογικών απαιτήσεων και της αρχιτεκτονικής φόρμας. Αναζητούν τον αρχιτεκτονικό χώρο στον οποίο τα άτομα θα είναι ικανά να

---

125 Στο ίδιο

126 Στο ίδιο

127 Στο ίδιο

αναπαράγουν τις δικές τους αξίες.<sup>128</sup>

## Γ3.2 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΠΕΜΒΑΣΗΣ – Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΤΟΠΟΛΟΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΡΕΥΣΤΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Η σύνδεση των SANAA με την Τοπολογία κινείται σε τρεις κατευθύνσεις. Αρχικά, η πιο προφανής σύνδεση αφορά στη χρήση εύκαμπτων γεωμετριών και καμπύλων χώρων. Οι αρχιτέκτονες δηλαδή δημιουργούν ρευστά πλαίσια χρησιμοποιώντας τοπολογική γεωμετρία. Η δεύτερη σύνδεση αφορά στη σχέση της αρχιτεκτονικής τους, όχι με την τοπολογία ως γεωμετρία αλλά με την τοπολογία ως κατάσταση πεδίου<sup>129</sup>, δηλαδή με την τοπολογία ως χώρος σχέσεων – συσχετίσεων. Αυτή η σύνδεση είναι αρκετά σημαντική, επειδή γίνεται σαφές πως οι αρχιτέκτονες συλλαμβάνουν την ουσία της έννοιας της τοπολογίας, πράγμα που τους επιτρέπει να κινούνται με ευελιξία στο ενδιάμεσο στάδιο ανάμεσα στη σκέψη και την υλοποίηση κάθε έργου. Αυτή η ευελιξία στο στάδιο της πρακτικής διαδικασίας, αποτελεί και την τρίτη σύνδεση των αρχιτεκτόνων με την τοπολογία.

### Γ3.2.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΚΑΙ SANAA - Rolex Learning Center

Ο τρόπος με τον οποίο οι αρχιτέκτονες προσεγγίζουν τη γεωμετρία είναι εξαιρετικά ενδιαφέρον. Οι SANAA ενδιαφέρονται για τους ρευστούς χώρους που στηρίζονται στη τοπολογία αλλά θετικά, με μια προσέγγιση που τους επιτρέπει να βρουν τον δικό τους τρόπο να δουλεύουν πάνω σε τέτοιους χώρους.<sup>130</sup> Οι ίδιοι αναφέρουν:

*«Υπάρχει μια ελευθερία, πιο ρευστά συναισθήματα στους καμπύλους χώρους. Θέλω να δώσω έμφαση στο γεγονός πως πολλοί διαφορετικοί τρόποι συμπεριφοράς είναι δυνατοί σε έναν τέτοιο χώρο»<sup>131</sup>*

128 Uehara, Y. **Critical Functionalism of SANAA**, Architecture & Theory, Production and Reflection, Luise King (επιμ), Jinius Verlag GmbH, 2008

129 Χραραλαμποπούλου, Ε. **Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΩΝ SANAA**, Πολυτεχνείο Κρήτης: Χανιά, 2014, σελ.23

130 Uehara, Y. **Critical Functionalism of SANAA**, Architecture & Theory, Production and Reflection, Luise King (επιμ), Jinius Verlag GmbH, 2008

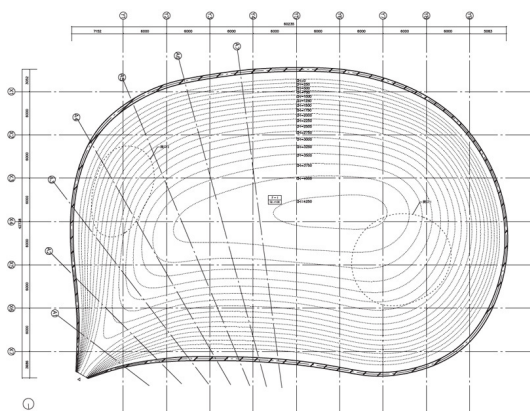
131 Cortes, J., **“Architectural Topology: An Inquiry Into The Nature Of Contemporary Space”**, El croquis: Sanaa 2004-2008 No 139, Madrid: Medianex Exclusivas, 2007, σελ.14



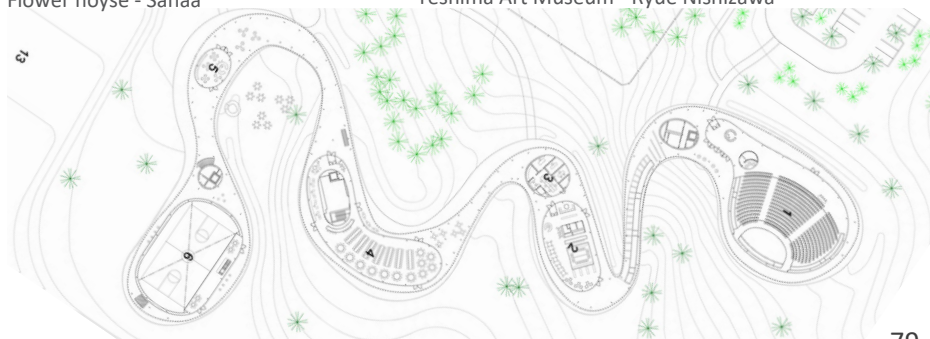
Για τους SANAA οι καμπύλοι χώροι, τόσο στο επίπεδο της τομής όσο και σε αυτό της κάτοψης λειτουργούν ως διαμεσολαβητές ανάμεσα στο κτίριο και στο τοπίο. Αυτή η διαμεσολάβηση δεν λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο σε όλες τις περιπτώσεις. Οι SANAA, είτε επεμβαίνουν διακριτικά στο περιβάλλον, είτε τροποποιητικά, είτε επιχειρούν να δημιουργήσουν το έδαφος για μια ελεύθερη, μη-ιεραρχημένη εμπλοκή μαζί του.



Flower house - Sanaa



Teshima Art Museum - Ryue Nishizawa



Grace Farms - SANAA

Ενώ στα περισσότερα κτίρια τους που χρησιμοποιούν τοπολογική γεωμετρία δίνουν προτεραιότητα μονάχα σε ένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά, στο Rolex Learning Center (2005-2010), κατάφεραν να δημιουργήσουν τις συνθήκες προκειμένου να υπάρξουν και τα τρία ταυτόχρονα. Αυτό φαίνεται απ' το γεγονός πως η τοπολογική γεωμετρία λειτουργεί τροποποιητικά τόσο στο επίπεδο της κάτοψης και της τομής, όσο και στη σχέση αυτών των δύο μεταξύ τους αλλά και με το έδαφος.

## Rolex Learning Center

Το Rolex Learning Center βρίσκεται 4 χιλιόμετρα ανατολικά της πόλης Lausanne της Σουηδίας, και αποτελεί επέκταση του πολυτεχνείου της πόλης. Το κτίριο περιέχει βιβλιοθήκη, αμφιθέατρο, καφέ εστιατόρια, ένα κέντρο συνεδριάσεων, εκθεσιακού χώρου και χώρους εργασίας.<sup>132</sup>

Το 2004 ανακοινώθηκε διεθνής αρχιτεκτονικός διαγωνισμός, στον οποίον εκτός από τους SANAA που τον κέρδισαν, συμμετείχαν μεταξύ άλλων οι OMA, Herzog & de Meuron, Zaha Hadid και Mecanoo.<sup>133</sup>

Στόχος των υπεύθυνων του διαγωνισμού ήταν να ενισχύσουν τον αστικό χαρακτήρα της πολυτεχνιούπολης. Έτσι ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες το κτίριο να γεφυρώσει το χάσμα ανάμεσα στην ευρύτερη περιοχή του πανεπιστημίου με την πόλη. Το κτίριο θα έπρεπε να προωθεί συνδέσεις μεταξύ των φοιτητών και της πόλης και να γεφυρώσει την ακαδημαϊκή κοινότητα με την κοινωνία. Επίσης ζητήθηκε το κτίριο να λειτουργεί ως τοπόσημο της περιοχής και να προσφέρει θέα προς τη λίμνη που βρίσκεται 500 μέτρα νοτιότερα.<sup>134</sup>

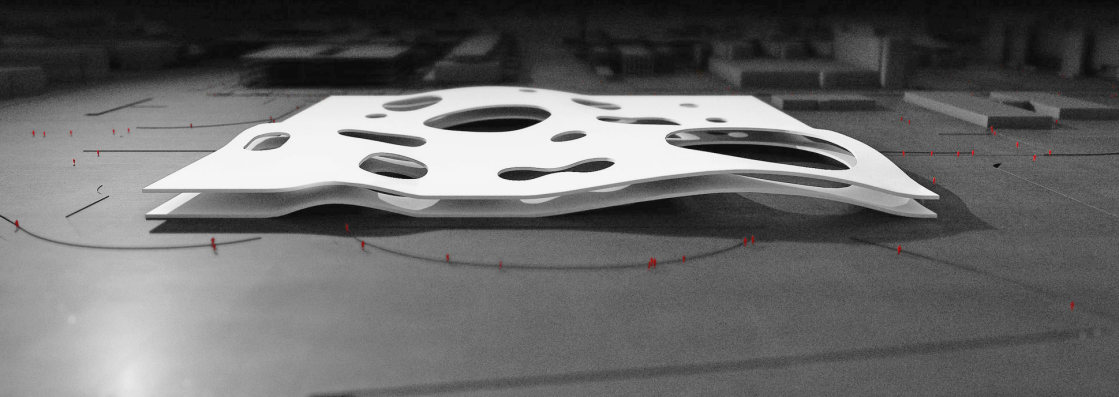
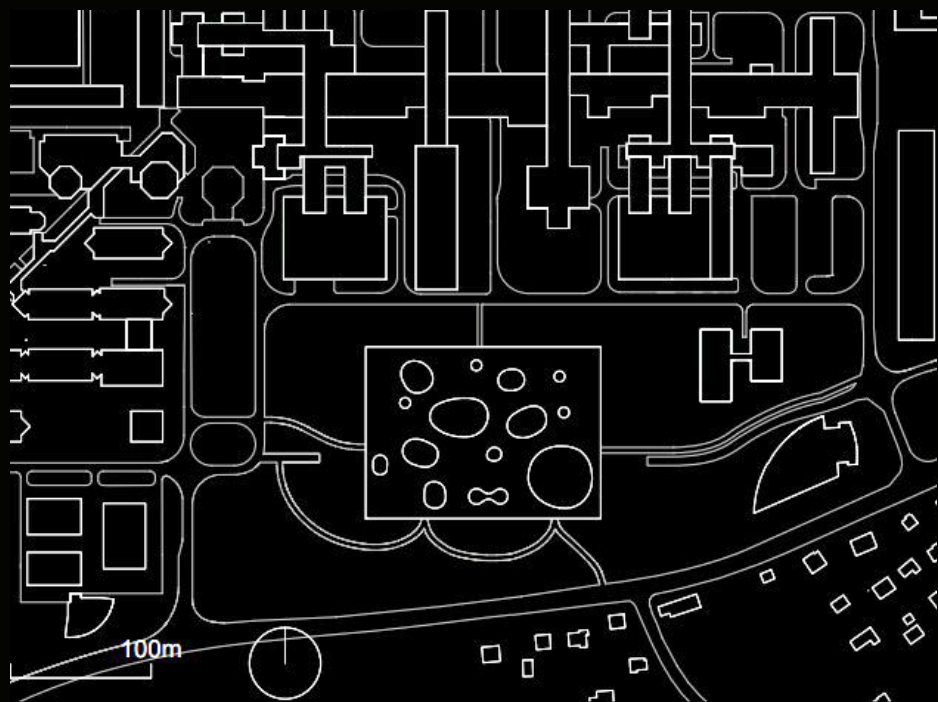
Η βασική στρατηγική των SANAA προκειμένου να ανταποκριθούν στις παραπάνω απαιτήσεις ήταν το κτίριο να λειτουργήσει στο μέγιστο βαθμό ως τόπος συνάντησης και αλληλεπίδρασης μεταξύ φοιτητών, επιστημόνων και κατοίκων της πόλης.

---

132 Jauslim, D. **Architecture with Landscape methods**, Διδακτορική διατριβή, Chair of Landscape Architecture TU Delft, 2010, σελ. 24

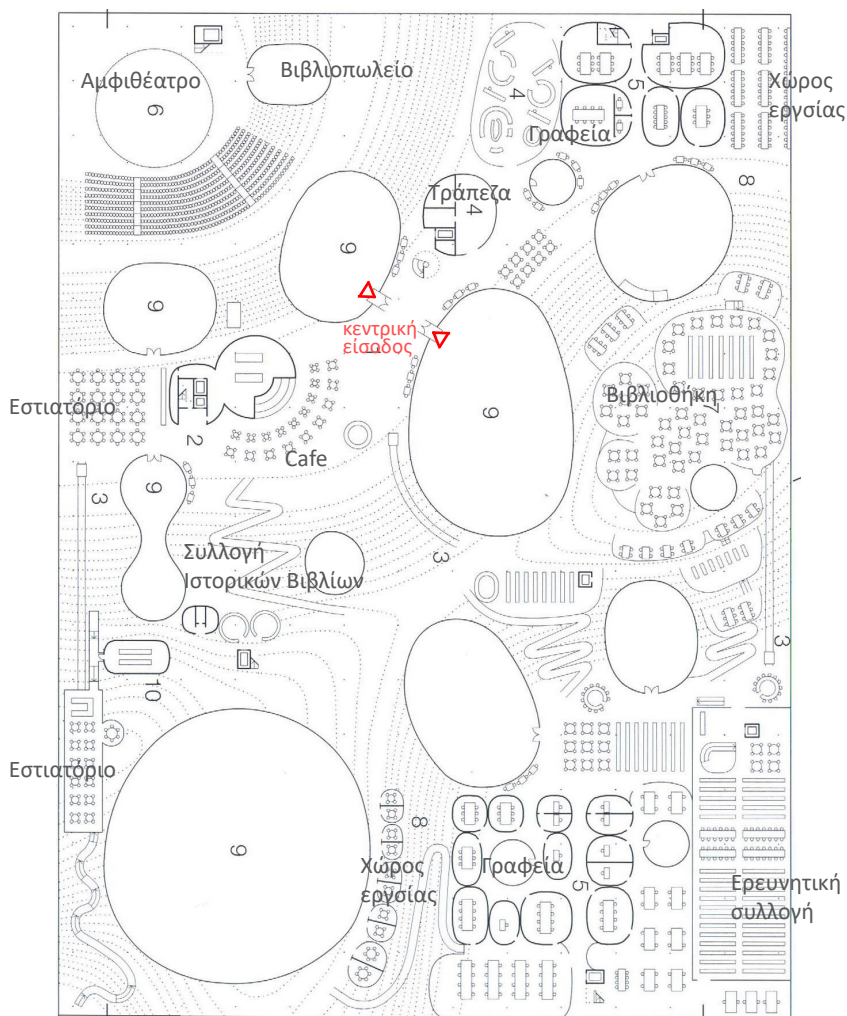
133 Στο ίδιο, σελ. 26

134 Στο ίδιο, σελ. 24





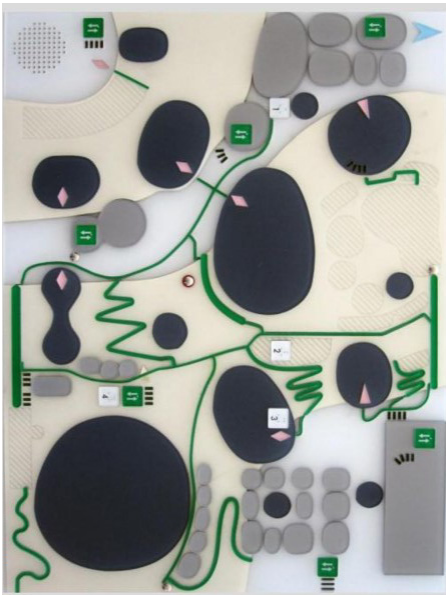
Έτσι επέλεξαν όλο το κτίριο να αναπτυχθεί μονάχα σε ένα επίπεδο, προκειμένου να μπορέσουν οι λειτουργίες να συσχετιστούν μεταξύ τους αλλά και με την ευρύτερη περιοχή. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποίησαν τρία συνθετικά συστήματα, τα οποία έμπλεξαν μεταξύ τους ώστε να δημιουργήσουν ένα τοπολογικό, μη-ιεραρχικό σύστημα χωρικής οργάνωσης. Το πρώτο σύστημα είναι δύο παράλληλες ορθογώνιες κυματοειδείς τοπολογικές επιφάνειες οι οποίες άλλοτε ακουμπούν στο έδαφος και άλλοτε απομακρύνονται από αυτό. Το δεύτερο σύστημα είναι 14 εσωτερικά αίθρια που λειτουργούν είτε ως είσοδοι, είτε ως μέσο για φυσικό φωτισμό, είτε για θέα προς τη λίμνη, ενώ το τρίτο σύστημα είναι το λειτουργικό πρόγραμμα που τοποθετείται σε γυάλινους όγκους ανάμεσα στις δύο τοπολογικές επιφάνειες.





Το μεγάλο κυματοειδές ορθογώνιο, παραλαμβάνει τις ροές από το μετρό και την πόλη και σγκώνεται από το έδαφος προκειμένου οι είσοδοι να τοποθετηθούν στο κέντρο του κτιρίου και κάτω από αυτό μέσα από τα εσωτερικά κενά. Το κτίριο έτσι παραλαμβάνει την κίνηση μέσω της καμπύλης την τοποθετεί στο κεντρικό φουαγιέ και την αφήνει να εξελιχθεί με πολλαπλά σενάρια.

Ολόκληρο το επίπεδο του κτιρίου είναι ένα πεδίο παραγωγής καταστάσεων χωρίς αρχή, μέση και τέλος. Αυτό βέβαια δε σημαίνει πως το κτίριο χαρακτηρίζεται από ομοιογένεια, αντίθετα, ο ρόλος της τοπολογικής επιφάνειας είναι να προσδίδει διαφορετική ταυτότητα στα συστήματα που αρθρώνει.

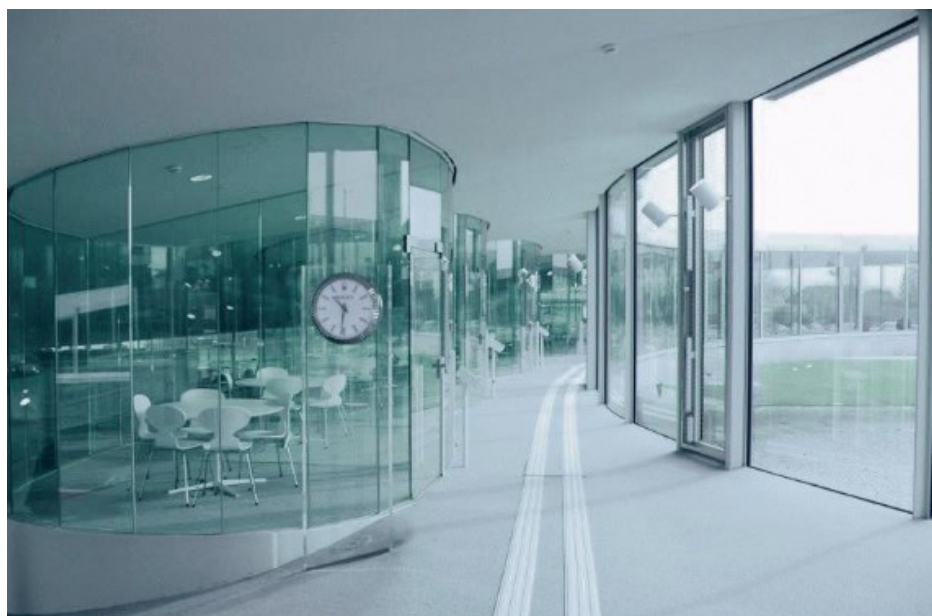


Rolex Learning Centre - Διάγραμμα κινήσεων



Μακέτα

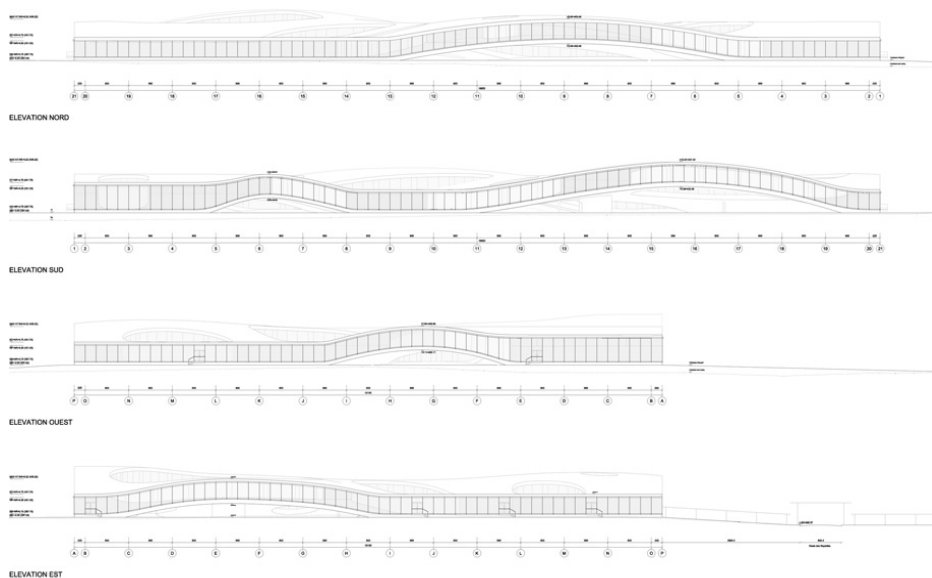
Για παράδειγμα, τα 14 εσωτερικά αίθρια, που ποικίλουν σε μέγεθος και σχήμα, λειτουργούν με διαφορετικό τρόπο ανά ομάδες. Τρία από αυτά βρίσκονται στα σημεία του κτιρίου που ακουμπά πλήρως στο έδαφος και χρησιμοποιούνται για να εισάγουν φυσικό φως στο κτίριο, ως εσωτερικές αυλές ή ως κήποι. Τρία ακόμη, βρίσκονται στο σημείο του κτιρίου που είναι πλήρως ανυψωμένο και ο ρόλος τους είναι να εισάγουν φως κάτω από το κτίριο και να δημιουργήσουν οπτικές σχέσεις τόσο μεταξύ των χώρων όσο και του κτιρίου με το τοπίο. Οι υπόλοιπες οκτώ βρίσκονται στα σημεία που το κτίριο ξεκινά να σγκώνεται από το έδαφος, οπότε κάποιες από αυτές λειτουργούν ως είσοδοι για το κτίριο.



Με τον ίδιο τρόπο, οι λειτουργίες τοποθετούνται σε χώρους ποικίλων μεγεθών και σχημάτων, σε διαφορετική απόσταση από το έδαφος ώστε κάποιες να είναι εσωστρεφείς ενώ άλλες αναπτύσσουν δυναμική σχέση τόσο με το έδαφος όσο και με τον τοπογραφικό ορίζοντα της περιοχής.



Σε αυτό το ανοιχτό, δημοκρατικό σύστημα, είναι φανερό πως οι SA-NAA επιχειρούν να δημιουργήσουν ένα τεχνητό τοπίο ικανό να προωθεί την ελεύθερη ανταλλαγή ιδεών.



Rolex Learning Centre - Όψεις

### Γ3.2.2 ΟΙ SANAA ΩΣ ΔΗΜΙΟΥΡΓΟΙ - ΤΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

Οι SANAA παράγουν τοπολογική αρχιτεκτονική χειροκίνητα. Ενώ το αποτέλεσμα των ρευστών γεωμετριών που χρησιμοποιούν οι αρχιτέκτονες είναι επηρεασμένο από τη χρήση του υπολογιστή, ο τελευταίος δίνει την τελική μορφή ενός σχεδίου που έχει δημιουργηθεί στο χέρι, δηλαδή η μορφή δεν προκύπτει απευθείας από τον υπολογιστή. Έτσι, η προσοχή τους δεν προσανατολίζεται στην ανάπτυξη τεχνολογικών εργαλείων που θα διευκόλυναν αυτήν τη μεσολάβηση. Οι αρχιτέκτονες χρησιμοποιούν τη ψηφιακή τεχνολογία κυρίως για να παράγουν πολλαπλά μοντέλα σε μικρό χρονικό διάστημα. Δεν επενδύουν στις δυνατότητες των νέων εργαλείων σχεδίασης, αλλά σε μια ιδιόρρυθμη προσωπική διαδικασία σχεδιασμού. Η Sejima δηλώνει:

*«Ενδιαφέρομαι περισσότερο για την αλλαγή αυτού που πρόκειται να δημιουργήσω παρά να αλλάξω τους κανόνες του παιχνιδιού. Ανακαλώντας τις εμπειρίες του παρελθόντος μου και κοιτάζοντας προς το μελλοντικό μου έργο, νομίζω πως επιθυμώ να παρουσιάσω τους φυσικούς περιορισμούς που τίθενται στην αρχιτεκτονική ως δυνατότητες που πρέπει να διερευνηθούν και όχι ως περιορισμούς.»<sup>135</sup>*

Η διαδικασία της ψηφιακής μορφογένεσης, όπως είδαμε στο δεύτερο κεφάλαιο, θεωρήθηκε ως ένας τρόπος να ανατραπεί η ντετερμινιστική φύση της διαδικασίας σχεδιασμού. Αυτή η ψηφιακή διαδικασία που στηρίζεται στην τοπολογία, στη θεωρία του χάους κλπ, οργανώθηκε και στήθηκε από τη μία ως απάντηση στο μεταμοντέρνο που επιδίωκε ετερογένεια σε συνθήκες σύγκρουσης και από την άλλη ως προσπάθεια για «επιστημονοποίηση» της αρχιτεκτονικής πρακτικής. Έτσι, η φαινομενική ικανότητα της αρχιτεκτονικής να αυτοδημιουργείται με όρους τοπολογικής συνέχειας, λειτούργησε ως άλλοθι για την αρχιτεκτονική που επιχειρούσε να αποσυνδέσει τη λειτουργία από τη μορφή. Το άκαμπτο λειτουργικό διάγραμμα στο χαρτί, αντικαταστάθηκε από ένα ψηφιακό ντελεξιανό επίπεδο συνέχειας στο οποίο εισάγεται πληροφορία και ύστερα από μια πολύπλοκη τοπολογική διαδικασία προκύπτει η μορφή ως μοναδικότητα.

---

135 Koji, T. *Conversacion con Kazuyo Sejima*, El Croquis: Kzuo Sejima 1988-1996 No 77, 1996, σελ. 16

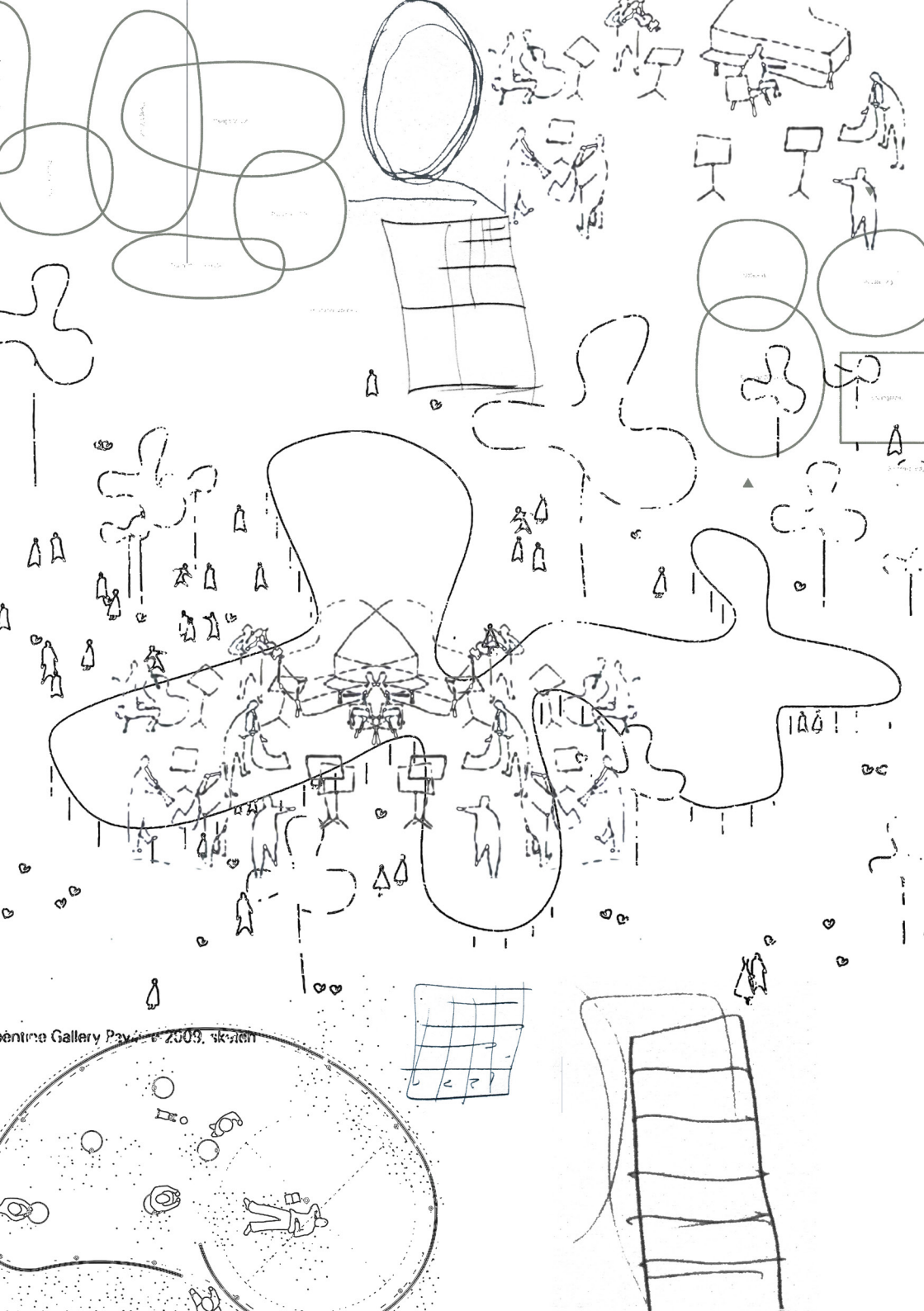
Υπάρχει χώρος για προσωπική έκφραση του αρχιτέκτονα σε μια τέτοια διαδικασία; Μήπως η ψηφιακή μορφογένεση απέφυγε το λειτουργικό ντετερμινισμό και οδηγήθηκε προς μια ψηφιακή φαινομενολογία; Ο Nishizawa υποστηρίζει:

*«Πάντα με ενδιέφερε το σχέδιο από το ανθρώπινο χέρι. Πιστεύω πως ένα τέτοιο σχέδιο είναι ιδιαίτερο, μοναδικό. Ένα από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του σχεδίου στο χέρι είναι πως οτιδήποτε μπορεί να είναι διαφορετικό και ταυτόχρονα το ίδιο. Καθώς κοιτάς τη φύση, βλέπεις πολλά μήλα, παρόλα αυτά όλα είναι διαφορετικά. Πιστεύω πως σπουδαία πράγματα μπορούν να δημιουργηθούν από τις νέες γεωμετρίες. Το ελεύθερο χέρι είναι πολύ παλιό, πολύ φυσικό, αλλά την ίδια στιγμή, γίνεται νέο με τη χρήση των υπολογιστών. [...] Πιστεύω πως αν παράγουμε όμορφα πράγματα, τα παλιά δεν θα μοιάζουν παλιότερα από τα νέα. Πηγαίνουν πέρα από το χρόνο. Κάποιες μορφές ανήκουν σε μια συγκεκριμένη περίοδο, όπως ένας θόλος μπορεί να ανήκει στον 17<sup>ο</sup> αιώνα για παράδειγμα. Αλλά κάποιες άλλες μπορεί να μην ανήκουν ούτε στο παρελθόν ούτε στο παρόν. Το ελεύθερο χέρι έχει τη δυνατότητα να μην τοποθετείται χρονολογικά.»<sup>136</sup>*

---

136 Cortes, J, “Architectural Topology: An Inquiry Into The Nature Of Contemporary Space”, El croquis: Sanaa 2004-2008 No 139, Madrid: Medianex Exclusivas, 2007, σελ.15





Galerie Payot 2009, sketch



Συνεπώς, το διάγραμμα στο χέρι είναι για τους SANAA το βασικό εργαλείο προκειμένου να κάνουν μια δήλωση. Έτσι, οι ίδιοι το ορίζουν ως την ουσία της αρχιτεκτονικής.

Η χρήση του διαγράμματος γενικά στην αρχιτεκτονική απαιτεί μια αφαιρετική σκέψη σε τρία επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο αφορά στο τι αναπαριστά το διάγραμμα (πχ. ροές, πρόγραμμα, μορφή, λειτουργία). Το δεύτερο αφορά στον τρόπο που αναπαριστά την πληροφορία. Αυτό το στάδιο ίσως είναι το σημαντικότερο γιατί καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τη σχέση του πρώτου με το τελευταίο στάδιο, δηλαδή τη σχέση ανάμεσα στην πρόθεση του αρχιτέκτονα και στην υλοποίηση του αρχιτεκτονικού έργου.

Αν επιχειρούσαμε να αναλύσουμε τη φύση των διαγραμμάτων των SANAA θα λέγαμε πως οι αρχιτέκτονες συνήθως δημιουργούν διαγράμματα προγραμματικής τακτοποίησης, με μια τοπολογική προσέγγιση. Δηλαδή σχεδιάζουν συνεχόμενες γραμμές στο χαρτί οι οποίες δε μεταφράζονται μονάχα ως όρια, αλλά και ως συνδέσεις. Τα διαγράμματά τους μοιάζουν με «άυλα» δίκτυα που επιχειρούν να συμπίεσουν και να αποσυμπίεσουν τον αρχιτεκτονικό χώρο, να χρησιμοποιήσουν δηλαδή το χρόνο ως τέταρτη διάσταση στη χωρική εμπειρία.

Η μετάβαση από το διάγραμμα στην πραγματικότητα των SANAA, στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στη χρήση των υλικών. Η αμεσότητα με την οποία μετατρέπουν το διάγραμμα σε πραγματικότητα, απαιτεί μια διαδικασία επεξεργασίας της κατασκευαστικής λεπτότητας προκειμένου να διατηρηθεί το χαρακτηριστικό «άυλος» των δισδιάστατων διαγραμμάτων τους στην τρισδιάστατη πραγματικότητα.<sup>137</sup> Μπορούμε να κατανοήσουμε περισσότερο αυτήν την άποψη διαβάζοντας τη δήλωση της Sejima που λέει:

*Το αρχιτεκτονικό σχεδιάγραμμα μπορεί να εφαρμοσθεί μονάχα μέσω της μορφής... Δουλεύοντας με σκίτσα, η προσέγγισή μας βασίζεται πάντοτε στην επιθυμία να δημιουργήσουμε νέες μορφές που προκύπτουν απευθείας από το αρχιτεκτονικό σχεδιάγραμμα. Τα σχέδια αναγνωρίζονται από τη μορφή τους και πολύ περισσότερο, η δημόσια ή κοινωνική πτυχή της αρχιτεκτονικής, κατοικεί ακριβώς στην κατανόηση της αρχιτεκτονικής και στη σχέση της με τις δομές που την περιβάλλουν.<sup>138</sup>*

137 Στο ίδιο, σελ.57

138 Kazuyo Sejima, **My recent projects**, JA2, Monograph, Emerging Idioms, 1992, σελ. 21

Άρα, μπορούμε να ισχυριστούμε πως ο από-συμβολισμός της σκέψης των αρχιτεκτόνων, δεν γίνεται κατά τη διαδικασία μεταφοράς του διαγράμματος σε μορφή, αλλά κατά τη χρήση των κτιρίων τους από τον άνθρωπο. Έτσι, η προσπάθεια των αρχιτεκτόνων να παράγουν τοπολογική αρχιτεκτονική με βασικό στόχο την επίδραση που έχει η χρήση τους στον πραγματικό χώρο, τους βοήθησε να μην εγκλωβίζονται στη χρήση τοπολογικών (καμπύλων) γεωμετριών προκειμένου να δημιουργούν ρευστά (δημοκρατικά) πλαίσια.

### **Γ.3.2.3 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΚΑΙ SANAA – ΜΟΥΣΕΙΟ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΤΕΧΝΗΣ για τον 21<sup>ο</sup> ΑΙΩΝΑ**

Συσπείρωση ή διαχωρισμός, συγκέντρωση ή διασκορπισμός, σύσφιξη ή αποσύνθεση, ανοιχτότητα ή κλειστότητα, εσωτερικό και εξωτερικό, όρια και συνδέσεις, συνέχειες και ασυνέχειες. Αυτές οι δυαδικές σχέσεις στην αρχιτεκτονική των SANAA εναλλάσσονται, καθώς δουλεύουν μονίμως ενδιάμεσα μεσοδιαστήματα, πλαίσια μέσα σε άλλα πλαίσια, περάσματα σε συνεχή κατώφλια. Τα κατώφλια αυτά δεν είναι όρια γένεσης νέας μορφής αλλά συνεχείς διαδικασίες μετάβασης από νοητικές σε βιωματικές καταστάσεις.<sup>139</sup>

Έτσι, ενώ στο Rolex επιχείρησαν να αμβλύνουν τα παραπάνω δίπολα μέσω τοπολογικών επιφανειών, στο Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης για τον 21<sup>ο</sup> αιώνα κατάφεραν να δημιουργήσουν μια μη-ιεραρχημένη προγραμματική κατάσταση πεδίου<sup>140</sup> κυρίως μέσω της χωρικής οργάνωσης, της χρήσης των υλικών και του φυσικού φωτός.

## **Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης**

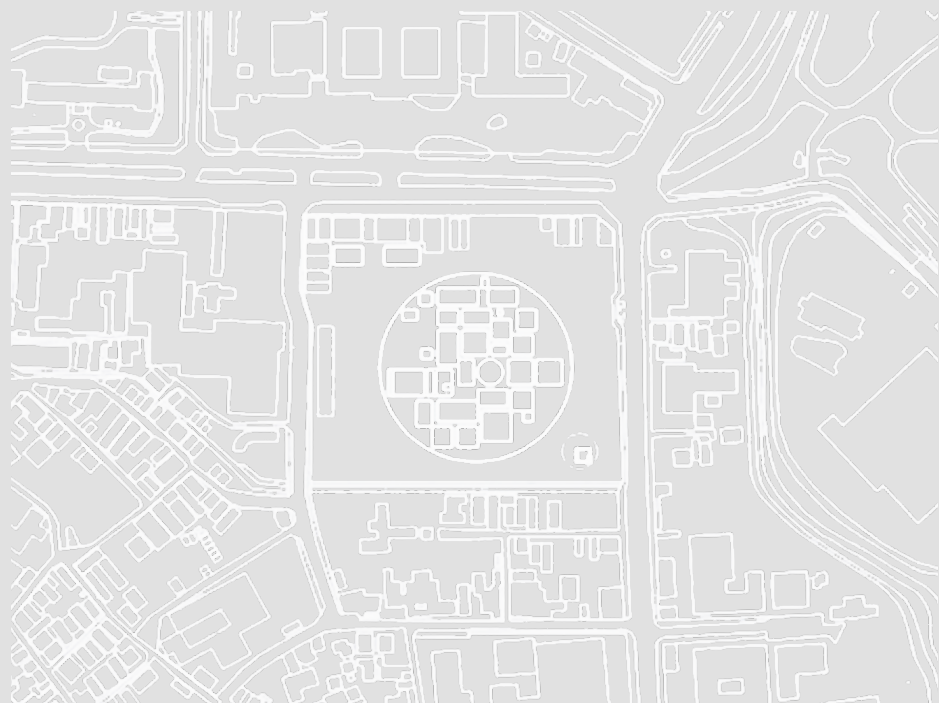
Το Μουσείο που ολοκληρώθηκε το 2004, βρίσκεται στη Kanazawa της Ιαπωνίας και αποτελεί το πρώτο δημόσιο κτίριο των SANAA. Το κτιριολογικό πρόγραμμα περιλαμβάνει εκθεσιακούς χώρους, εστιατόριο-καφέ, εμπορικό κατάστημα, δημόσια βιβλιοθήκη, θέατρο και χώρους διαλέξεων.<sup>141</sup>

---

139 Χατζησάββα Δ. **ΤΟΠΟΣ-ΤΟΠΙΟ-ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ**, στο: Τόπος-Τοπίο. Αφιέρωμα στον Δημήτρη Φιλιππίδη, Αθήνα 2018, σελ 265

140 Η έννοια της κατάστασης πεδίου που ανέπτυξε ο **Stan Allen**, σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την τοπολογία, καθώς σηματοδοτεί την απομάκρυνση από το σχεδιασμό διακριτών αντικειμένων και στοχεύει στη δημιουργία πολυπληθών σχέσεων.

141 Blau, E. **Kazuyo Sejima and Ryue Nishizawa 2010 Laureates, Inventing New Hierarchies**, The Pritzker Architecture Prize, στο λήμμα: [https://www.pritzkerprize.com/sites/default/files/file\\_fields/field\\_files\\_inline/2010\\_essay.pdf](https://www.pritzkerprize.com/sites/default/files/file_fields/field_files_inline/2010_essay.pdf)



Όπως και στο Rolex Learning Center, η βασική επιδίωξη των αρχιτεκτόνων ήταν το μουσείο να λειτουργήσει μεσολαβητικά ανάμεσα στο δημόσιο χώρο και το αυστηρά λειτουργικό πρόγραμμα. Έτσι, επιχείρησαν το κτίριο να αποτελεί σημείο συνάντησης των κατοίκων της πόλης με την τέχνη.

Για να το πετύχουν αυτό χρησιμοποίησαν δύο βασικά συστήματα. Το πρώτο είναι ένα σύνολο από κύβους οι οποίοι περιέχουν τις λειτουργίες του μουσείου και ένα δεύτερο το οποίο είναι ένα μεγάλο κυκλικό στέγαστρο που εισάγει διακριτικά το δημόσιο χώρο στο μουσείο και αρθρώνει όλες τις λειτουργίες μεταξύ τους.

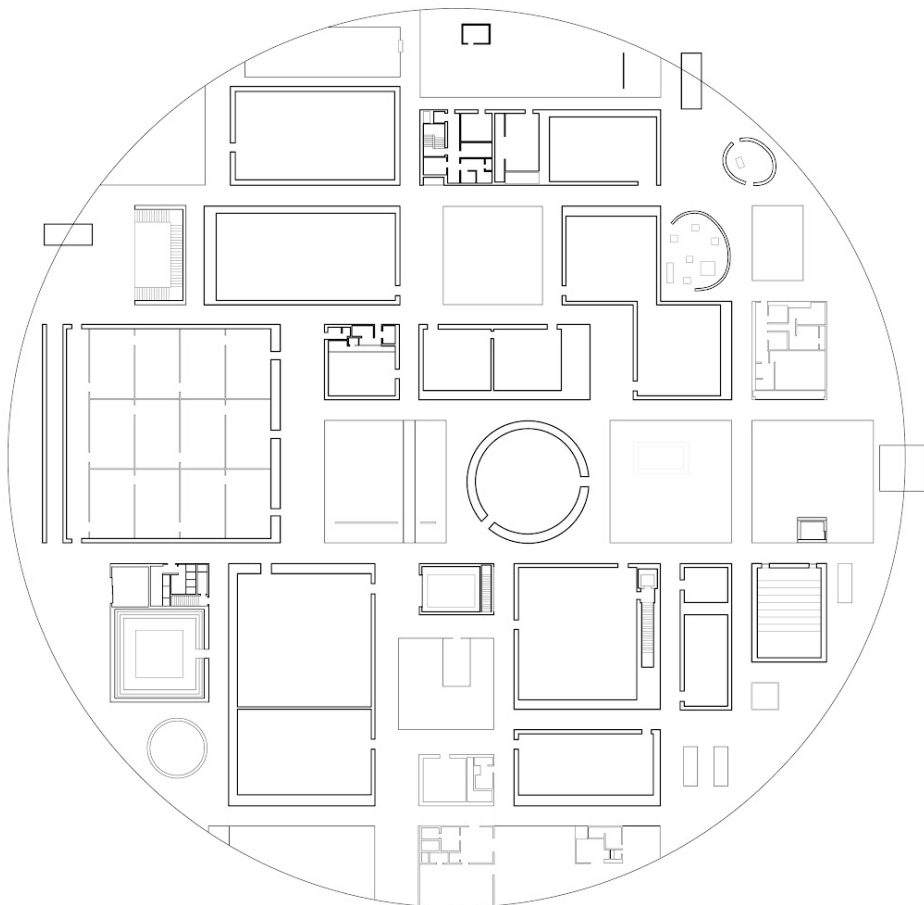


Η κυκλική περίμετρος του μουσείου μήκους 112,5m και ύψους 4,5m επιχειρεί να δημιουργήσει μια αρχιτεκτονική χωρίς κατεύθυνση, χωρίς μπροστά και πίσω. Αυτή η αντιμετώπιση απαντά και πάλι στην πρόθεση των αρχιτεκτόνων για κατάργηση της ιεραρχίας.<sup>142</sup> Ο δεύτερος ρόλος της κυκλικής στέγης είναι να δημιουργεί από κάτω της χώρους με δημόσια χαρακτηριστικά ως αστική επέκταση που τροφοδοτεί το μουσείο.

Τα λειτουργικά κουτιά περιέχουν μεταξύ άλλων εκθεσιακούς χώρους σε διάφορα μεγέθη και κλίμακες που εξέχουν από την κυκλική στέγη, αίθουσες σεμιναρίων και βιβλιοθήκη. Αυτές οι λειτουργίες τοποθετούνται ελεύθερα, σχεδόν τυχαία στο χώρο προς το κέντρο του κτιρίου, και επιτρέπουν στον

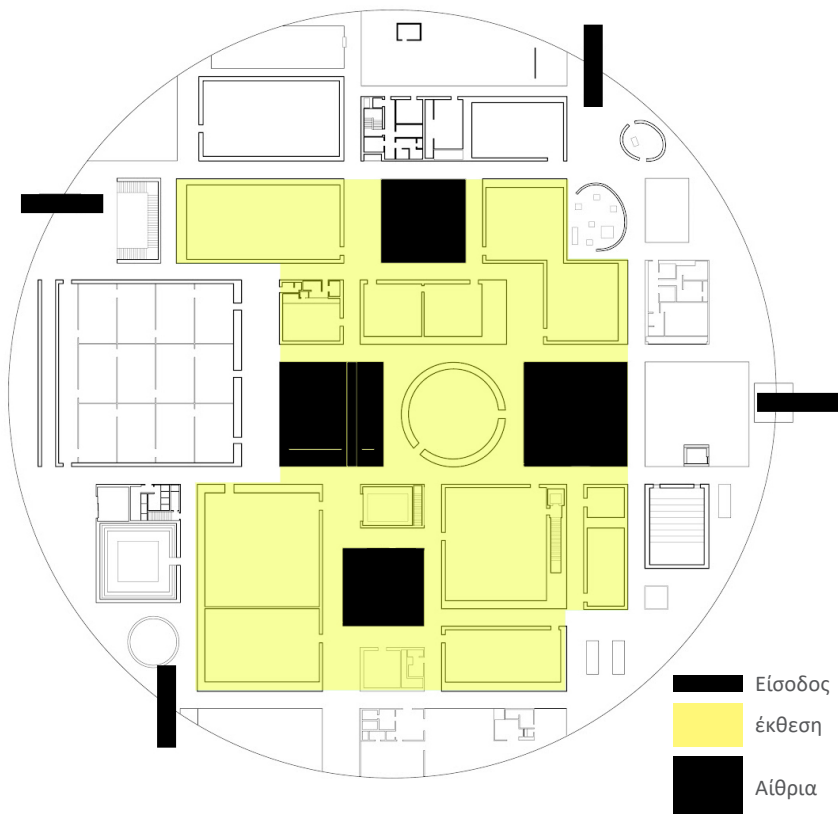
142 Cortes. J, "Architectural Topology: An Inquiry Into The Nature Of Contemporary Space", El croquis: Sanaa 2004-2008 No 139, Madrid: Medianex Exclusivas, 2007, σελ.37

επισκέπτη να διαλέξει ο ίδιος τη πορεία που θα ακολουθήσει. Έτσι, η κάτοψη του μουσείου λειτουργεί ως αφηρημένο σύστημα χωρικής οργάνωσης που επιτρέπει μεγάλη ευελιξία όσον αφορά στη χρήση. Οι σχέσεις μεταξύ των στοιχείων που συγκροτούν το κτίριο, προσδίδουν την απαραίτητη συνοχή και σταθερότητα στη χαλαρή συνθετική οργάνωση του συνόλου και αναδεικνύουν πολλαπλές δυναμικές μεταβάσεις, έτσι ώστε ο χώρος να μπορεί να δεχθεί την αλλαγή, το τυχαίο και το απρόβλεπτο.<sup>143</sup>



Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης - Κάτοψη

143 Γιαννούδης, Σ. **Κατοικία Moriyama, Rue Nishizawa**, (διάλεξη), ΔΟΜΕΣ: Αθήνα, 2017, στο λήμμα: <https://vimeo.com/223662389?ref=fb-share&1> , πρόσβαση 15/6/2018



Βέβαια, τα τοπολογικά χαρακτηριστικά του κτιρίου, δεν εντοπίζονται μονάχα στη χωρική οργάνωση, αλλά και στη χρήση των υλικών και του φωτός. Για τους SANAA η διαφάνεια και το φως λειτουργούν ως τοπολογικές συνδέσεις. Αυτές οι συνδέσεις λειτουργούν είτε έμμεσα, αμβλύνοντας την επίδραση μεταξύ διαφορετικών καταστάσεων, είτε άμεσα, ως στιγμιαία περάσματα από τη μία κατάσταση στην άλλη.<sup>144</sup>

Οι αρχιτέκτονες χειρίζονται τη διαφάνεια ως μέσο για να θολώσουν τα όρια ανάμεσα στο κτίριο και την πόλη αλλά και μεταξύ των χώρων των κτιρίων τους.<sup>145</sup> Η διαφάνεια ιεραρχεί τις συνδέσεις μεταξύ των στοιχείων του χώρου, τα οποία άλλοτε επιχειρούν να φέρουν κοντά μέσω της οπτικής σύνδεσης και άλλοτε να τα απομακρύνουν μέσω των αντανakλάσεων.

144 Cortes. J, “**Architectural Topology: An Inquiry Into The Nature Of Contemporary Space**”, El croquis: Sanaa 2004-2008 No 139, Madrid: Medianex Exclusivas, 2007, σελ.43

145 Uehara, Y. **Critical Functionalism of SANAA**, Architecture & Theory, Production and Reflection, Luise King (επιμ), Jinius Verlag GmbH, 2008

Επίσης, οι αρχιτέκτονες προσπαθούν να φέρουν το φυσικό φως σε όλη την έκταση του χώρου. Με αυτόν τον τρόπο το φυσικό φως γίνεται εργαλείο για την κατάργηση της ιεραρχίας. Η κατάργηση ιεραρχίας δεν αφορά μονάχα στις σχέσεις μεταξύ των χώρων στο εσωτερικό του κτιρίου, αλλά και στη σχέση του με το εξωτερικό. Η διάχυση του φυσικού φωτός στο εσωτερικό με τη βοήθεια του λευκού χρώματος των κτιρίων βοηθά στο να δοθεί η αντίληψη συνέχειας ανάμεσα στο εσωτερικό και το εξωτερικό.<sup>146</sup>



146 Cortes. J, “Architectural Topology: An Inquiry Into The Nature Of Contemporary Space”, El croquis: Sanaa 2004-2008 No 139, Madrid: Medianex Exclusivas, 2007, σελ.19



### Γ3.2.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ

Είναι σαφές πως και τα δύο κτίρια που αναλύθηκαν έχουν επιρροές από την έννοια της τοπολογίας. Ωστόσο, τα εργαλεία που χρησιμοποιούν για αυτήν τη νοηματοδότηση διαφέρουν.

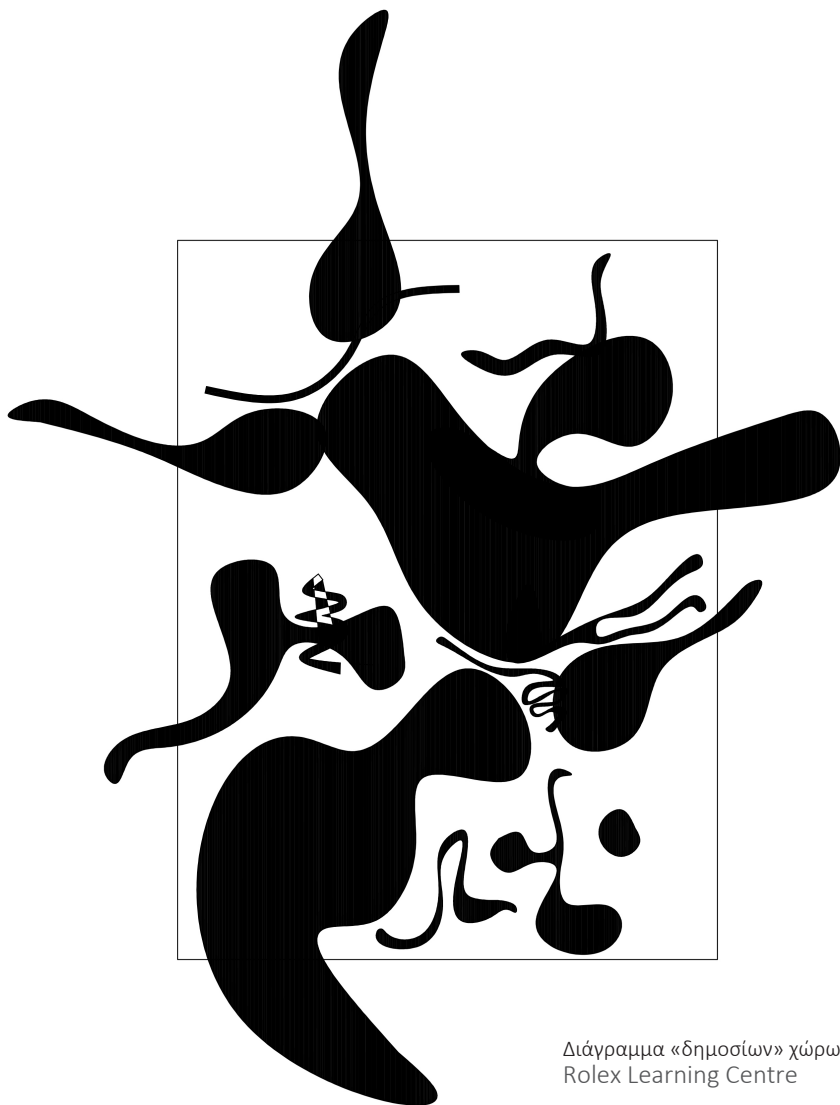
Η βασική διαφορά είναι η γεωμετρία. Το Rolex χρησιμοποιεί τοπολογική γεωμετρία προκειμένου να συμπίεσει και να αποσυμπίεσει τον αρχιτεκτονικό χώρο, ενώ το Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης χρησιμοποιεί την προγραμματική διάταξη, το φως και τη διαφάνεια. Αυτές οι διαφορετικές χειρονομίες, επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τον τρόπο με τον οποίο τα δύο κτίρια παραλαμβάνουν και διαχειρίζονται το περιβάλλον.

Το Rolex διαβάζεται από την τομή του. Αυτό εντείνει την αίσθηση πως παραλαμβάνει μια υπάρχουσα κατάσταση και τη μετατρέπει σε κάτι άλλο. Η μετάβαση από το εξωτερικό στο εσωτερικό, οι διασταυρώσεις μεταξύ των κινήσεων, των θεάσεων, του δημοσίου και του ιδιωτικού, αποκτούν μια νέα ιεραρχική τάξη εξαιτίας της δυνατότητας της τοπολογικής επιφάνειας να δίνει διαφορετική ταυτότητα σε όλες αυτές τις συγκρούσεις. Βέβαια, η ελαστικότητα με την οποία συμβαίνει αυτό το μπλέξιμο, καθιστά τη νέα ιεραρχία αναγνώσιμη με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους κάθε φορά.



Διάγραμμα «δημοσίων» χώρων  
Μουσείο Σύγχρονης τέχνης

Από την άλλη, το Μουσείο Σύγχρονης Τέχνης, μοιάζει να μη δημιουργεί με σαφήνεια ένα νέο κόσμο, μια νέα ιεραρχία, αλλά διαμορφώνει το έδαφος για μια ελεύθερη διατύπωση της υπάρχουσας. Αυτό γίνεται ξεκάθαρο από το γεγονός πως οι συλλογικοί χώροι του μουσείου (χώροι με δημόσια χαρακτηριστικά) τοποθετούνται περιμετρικά στη κάτοψη σε επαφή με τον πραγματικό δημόσιο χώρο. Παρ' όλα αυτά, η συμπίεση – αποσυμπίεση του αρχιτεκτονικού χώρου, δηλαδή η προσπάθεια για νέα ιεραρχική τάξη, γίνεται προς το κέντρο του κτιρίου, με τη βοήθεια των υλικών, του φωτός και της οργάνωσης των λειτουργιών.



Διάγραμμα «δημοσίων» χώρων  
Rolex Learning Centre

Τόσο το Rolex, όσο και το Μουσείο, επιχειρούν να δημιουργήσουν έναν δημοκρατικό, ελεύθερο χώρο. Η διάλυση των ορίων ανάμεσα στο εσωτερικό και το εξωτερικό, μεταξύ των εσωτερικών χώρων, και του κτιρίου με το έδαφος, και φυσικά η ευελιξία με την οποία οι αρχιτέκτονες μεταφέρονται από το στάδιο της σύλληψης σε αυτό της υλοποίησης, καθιστά την αρχιτεκτονική τους βαθιά τοπολογική.

## **ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

*«Ο άνεμος φυσάει ακατάπαυστα στην πεδιάδα. Μια κοπέλα από το νότο φτάνει σ' αυτόν τον τόπο, πρωτόγνωρο για εκείνη και βρίσκεται παγιδευμένη σε μια σειρά από μονομαχίες: σωματική μονομαχία με τον άξεστο καουμπόη που την ερωτεύεται, μονομαχία σώμα με σώμα με το ζωέμπορο που θέλει να τη βιάσει. Αφού τον σκοτώσει, προσπαθεί απελπισμένα να τον θάψει στην άμμο, αλλά κάθε φορά ο άνεμος ξεσκεπάζει το πτώμα. Είναι η στιγμή κατά την οποία το περιβάλλον, της παρέχει την πιο ισχυρή πρόκληση και η ίδια φτάνει στην καρδιά της μονομαχίας. Αρχίζει τότε η συμφιλίωση: με τον καουμπόη, που την καταλαβαίνει και τη βοηθάει, με τον άνεμο του οποίου κατανοεί τη δύναμη, ενώ την ίδια στιγμή νοιώθει να γεννιέται μέσα της ένας νέος τρόπος ύπαρξης.»<sup>147</sup>*

Το παραπάνω απόσπασμα που περιγράφει την ταινία «Άνεμος» του Σιόστρομ, δείχνει πως η ηρωίδα οφείλει να αποκτήσει ένα νέο τρόπο ύπαρξης ή να ορίσει το δικό της τρόπο ύπαρξης στο ύψος των απαιτήσεων του περιβάλλοντος και της κατάστασης. Προκύπτει έτσι μια τροποποιημένη ή ανασυγκροτημένη κατάσταση. Μια νέα κατάσταση.

Ενώ ο κινηματογράφος καλείται να αναπαραστήσει την πραγματικότητα στην οθόνη, η αρχιτεκτονική οφείλει να δημιουργήσει ένα χώρο για αυτήν τη νέα πραγματικότητα. Για κάθε νέα πραγματικότητα. Πως είναι δυνατόν η αρχιτεκτονική να λειτουργήσει με ευελιξία μέσα σε ένα τόσο ρευστό και διαδραστικό περιβάλλον;

Το πρώτο βήμα και ίσως το πιο σύνθετο, είναι η βαθιά κατανόηση της φύσης αυτού του περιβάλλοντος. Η σπουδαιότητα αυτού του βήματος έγκειται στο ότι ο άνθρωπος ορίζεται μέσα στο συγκεκριμένο περιβάλλον και καθορίζεται απ αυτό. Έτσι η αρχιτεκτονική αναλαμβάνει να πάρει θέση για αυτή τη σχέση: να την αναπαραστήσει, να την τροποποιήσει ή να δημιουργήσει το έδαφος για μια ελεύθερη -μη ιεραρχημένη -διατύπωση της.

Πόσο εύκολη όμως είναι αξιολόγηση του περιβάλλοντος; Η έκρηξη ενός ηφαιστείου, μια κοινωνική επανάσταση, η σημερινή πολιτική, οικονομική και κοινωνική αποσταθεροποίηση, αναδεικνύουν πως τα συμβάντα ενεργοποιούνται ξαφνικά, χωρίς προειδοποίηση. Φυσικά η διάρκεια των διεργασιών που προκαλούν αυτές τις εκρήξεις είναι πολύ μεγαλύτερη και χρονικά απροσδιόριστη. Το σημαντικότερο όμως είναι πως οι μηχανισμοί συνήθως είναι κρυμμένοι η ακόμη και καταπιεσμένοι. Άρα, η διαδικασία αξιολόγησης του τι είναι σημαντικό και τι όχι μοιάζει αρκετά περίπλοκη, και η διατύπωση των συμπερασμάτων μέσω της αρχιτεκτονικής ακόμη

---

147 Deleuze, G. *Κινηματογράφος Ι, Η εικόνα-κίνηση* (Cinema I. L' image-mouvement), Αθήνα: εκδόσεις νήσος, 2004, σελ.177

περισσότερο.

Ποια είναι τα εργαλεία που έχει στα χέρια του ο αρχιτέκτονας για να κάνει μια διατύπωση συμπερασμάτων; Είναι ένα θεωρητικό κείμενο; Ένα σκίτσο; Ένα διάγραμμα; Το ίδιο το κτίριο, ή η διαδικασία που θα ακολουθήσει προκειμένου να φτάσει από το πρώτο στο τελευταίο ερώτημα;

Αυτός ο προβληματισμός με οδηγεί στο συμπέρασμα πως, μεγαλύτερη σημασία από την ίδια την απάντηση των παραπάνω ερωτημάτων έχει η μέθοδος προσέγγισής τους -άλλωστε τα ερωτήματα είναι σχεδόν ρητορικά και μάλλον δεν επιδέχονται οριστικής απάντησης. Η μέθοδος προσέγγισής τους δεν μπορεί να είναι γραμμική. Η θεωρία, τα εκφραστικά μέσα και τα εργαλεία παρέμβασης, οφείλουν να διαπλέκονται χωρίς ιεραρχική οργάνωση έτσι ώστε να δημιουργηθεί έδαφος ικανό για πειραματισμό. Στο τέλος κάθε διαδικασίας, η επιστροφή στην αφετηρία είναι απαραίτητη ώστε να γεννηθούν νέα ερωτήματα και να μελετηθεί εκ νέου η μέθοδος προσέγγισής τους.





## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

## **ΒΙΒΛΙΑ**

### **ΕΛΛΗΝΙΚΑ**

Γραμματικοπούλου, Ε. (επιμ), **Φιλοσοφία και Θετικές Επιστήμες στον 20ο αιώνα**, Αθήνα: Εθνικό ίδρυμα ερευνών, 2004

Μπαλτάς, Α. (επιμ), **Εισαγωγή στη Φιλοσοφία της Επιστήμης**, Πανεπιστημιακές εκδόσεις Κρήτης: Ηράκλειο, 2001

Deleuze, G. **Κινηματογράφος Ι, Η εικόνα-κίνηση** (Cinema I. L' image-mouvement), Αθήνα: εκδόσεις νήσος, 2004

### **ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΑ**

Colebrook, C. **Understanding Deleuze**, Australia: Allen &Unwin, 2002

Delanda, M. **INTENSIVE SCIENCE AND VIRTUAL PHILOSOPHY**, New York: continuum, 2002

Emmer, M. Mathland, **From Flatland to Hypersurfaces**, Birkhauser: Basel, 2004

Deleuze and Guattari, **A Thousand Plateaus** (Mille plateau), Minnesota: University of Minnesota Press, 1989

Deleuze, G. **Difference and Repetition**(Différence et Répétition), Columbia University Press edition, 1994, μτφρ. Patton. P

Deleuze, G. **Foucault** (Foucault), Minneapolis: University of Minnesota Press, 1988, μτφρ. Hand,S.

Deleuze, G. **The logic of Sense** (Logique du sens), Columbia University Press, 1990, μτφρ. Lester, M.

Heisenberg, W. **Physics and Philosophy**, Penguin books: London, 1958

Jencks, C. **THE ARCHITECTURE OF THE JUMPING UNIVERSE**, Great Britain: Academy Editions, 1995

Lynn, G. **Animate Form**, ΝέαΥόρκη:Princeton Architectural Press, 1999

Lynn, G. **Folds, bodies & blobs collected essays**, Belgique: books-by-architects, 2004

Rheingold, H. **Virtual Reality: The Revolutionary Technology of Computer-Generated Artificial Worlds – and How It Promises to Transform Society**. Barcelona: Gedisa, 1994

Terzidis, K. **EXPRESSIVE FORM, A conceptual approach to computational design**, LONDON and NEW YORK: Spon Press, 2003

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΕ ΒΙΒΛΙΟ

Mormann, T. Topology as an issue for history of philosophy of Science, στο: **New Challenges to Philosophy of Science**, Spain: University of the Basque Country (UPV/EHU), 2009

## ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

Aleksandrov, A.D., Kolmogorov, A.N, Lavrentev (επιμ), **Mathematics: Its Content, Methods and Meaning**, vol.3, Cambridge: M.I.T. Press, 1969

Birmingham, Peg.(επιμ),**Philosophy Today**,volume 51, Issue Supplement, 2007

Diaz, M. Oceano de Aire, **El Croquis**: SANAA: Kazuo Sejima + Ryue Nishizawa 1998-2004 No 121/122, 2004

## ΑΡΘΡΑ

Χατζησάββα Δ. **Σχέσεις φιλοσοφίας και αρχιτεκτονικής μέσα από την έννοια του Τόπου**, Η σημασία της φιλοσοφίας στην αρχιτεκτονική εκπαίδευση (συνέδριο), Αθήνα: Ίδρυμα Παναγιώτη και Έφης Μιχελή, 2012

Χατζησάββα Δ. **ΤΟΠΟΣ-ΤΟΠΙΟ-ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ**, στο: Τόπος-Τοπίο. Αφιέρωμα στον Δημήτρη Φιλιππίδη, Αθήνα 2018

## ΑΡΘΡΑ ΣΕ ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

Σωτήρης, Π. **Ο νομαδικός εμπειρισμός του Ζ. Ντελέζ**, στο: Περιοδικό Θέσεις, No 82, Αθήνα: εκδόσεις Νήσος, 2003

Carpo, M. **TEN YEARS OF FOLDING**, στο: Architectural Design, (Folding in Architecture), Great Britain: Wiley-Academy, 2004

Cortes. J, **Architectural Topology: An Inquiry Into The Nature Of Contemporary Space**, στο: El croquis: Sanaa 2004-2008 No 139, Madrid: Medianex Exclusivas, 2007

Di Cristina, G. **THE TOPOLOGICAL TENDENCY IN ARCHITECTURE**, στο: Architectural Design, (Architecture and Science), Great Britain: Wiley-Academy, 2001

Eisenman. P. **FOLDING IN TIME**, στο: Architectural Design, (Folding in Architecture), Great Britain: Wiley-Academy, 2004

FOA, **YOKOHAMA INTERNATIONAL PORT TERMINAL**, στο: Architectural Design, (Folding in Architecture), Great Britain: Wiley-Academy, 2004

Kipnis, J. **TOWARDS A NEW ARCHITECTURE**, στο: Architectural Design, (Folding in Architecture), Great Britain: Wiley-Academy, 2004

Koji, T. **Conversacion con Kazuyo Sejima**, El Croquis: Kzuo Sejima 1988-

1996 No 77, 1996

Kwinter, S. **Landscapes of Change**, Assemblage, 19, The MIT Press, 1992

Lynn, G. **Introduction**, στο: Architectural Design, (Folding in Architecture), Great Britain: Wiley-Academy, 2004

Oxman, R. **Theory and design in the first digital age**, στο: Design Studies vol.27, ELSEVIER, 2006

Rajchman, J. **OUT OF THE FOLD**, στο: Architectural Design, (Folding in Architecture), Great Britain: Wiley-Academy, 2004

Saunders, P. **Nonlinearity. What it is and why it matters, New Science= New Architecture?**, στο: Architectural Design No 129, Λονδίνο: Academy Group, 1997

Uehara, Y. **Critical Functionalism of SANAA**, στο: Architecture & Theory, Production and Reflection, Luise King (επιμ), Jinius Verlag GmbH, 2008

## ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΕΣ ΔΙΑΤΡΙΒΕΣ

Βλαχονάσιου, Ε. **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΚΑΙ ΜΟΡΦΟΓΕΝΕΣΗ ΣΤΟΝ 20Ο ΑΙΩΝΑ – Επιδράσεις των ψηφιακών εργαλείων σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική**, Διδακτορική διατριβή, ΑΠΘ: Θεσσαλονίκη, 2012

Κάλφα, Κ. **Η ΝΕΑ ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ Η ΡΗΤΟΡΙΚΗ ΤΗΣ ΕΜΨΥΧΩΣΗΣ 1991-2010**, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ, 2015

Μανουλίδου, Ε. **Αρχιτεκτονικός Σχεδιασμός και Νέες Τεχνολογίες: Από την αναλογική διαδικασία/process στη ψηφιακή επεξεργασία/**

**processing**, Διδακτορική διατριβή, Ξάνθη: Πολυτεχνική Σχολή Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, 2014

Χατζησάββα, Δ. **Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΤΟΠΟΥ ΣΤΙΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΘΕΩΡΙΕΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ, σχέσεις φιλοσοφίας και αρχιτεκτονικής στον 20ο αιώνα**, Διδακτορική διατριβή, Θεσσαλονίκη: τμήμα αρχιτεκτόνων, 2009

Χρυσοχοΐδη, Ε. **Το διάγραμμα ως νοητικό εργαλείο στις δυναμικές διαδικασίες σχεδιασμού**, Διδακτορική διατριβή, Αθήνα: ΕΜΠ- τμήμα αρχιτεκτόνων, 2011

Jauslim, D. **Architecture with Landscape methods**, Διδακτορική διατριβή, Chair of Landscape Architecture TU Delft, 2010

## **ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Χαραλαμποπούλου, Ε. **Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΔΙΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟ ΤΩΝ SANAA**, Πολυτεχνείο Κρήτης: Χανιά, 2014

## **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ**

Γιαννούδης, Σ. Κατοικία Moriyama, Rue Nishizawa, (διάλεξη), ΔΟΜΕΣ: Αθήνα, 2017, στο λήμμα: <https://vimeo.com/223662389?ref=fb-share&1> , πρόσβαση 15/6/2018

Blau, E. Kazuyo Sejima and Ryue Nishizawa 2010 Laureates, Inventing New Hierarchies, The Pritzker Architecture Prize, στο λήμμα: [https://www.pritzkerprize.com/sites/default/files/file\\_fields/field\\_files\\_inline/2010\\_essay.pdf](https://www.pritzkerprize.com/sites/default/files/file_fields/field_files_inline/2010_essay.pdf)

Eisenman, P. The Foundations of Digital Architecture (διάλεξη) 2013, στο λήμμα : <https://www.youtube.com/watch?v=hKCrepG0ix4&t=6s>

Eisenman, P. The Problematic of Homogenous Space (διάλεξη) MOMA:



New York, 2013, στο λήμμα : [https://www.youtube.com/watch?v=0\\_b5COTxHuc](https://www.youtube.com/watch?v=0_b5COTxHuc) , πρόσβαση 15/1/2018

SANAA. Figuration / configuration, στο λήμμα: <http://docplayer.net/57763363-Sanaa-figuration-configuration.html>





