

# Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

Περίληψη.....6

Εισαγωγή.....8

## Κεφάλαιο 1 : **Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΗΣ ΝΟΗΣΗΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ**

1.1 Γέννησης μαθηματικής απόδειξης .....12

1.2. Ευκλείδεια γεωμετρία - η Γεωμετρία των αρχαίων Ελλήνων.....14

1.3 Χρυσή Τομή – Γαλήνη της ευμετρίας.....15

1.4 Η φιλοσοφία ως αποτέλεσμα λογικής – μαθηματικής σκέψης  
Πλάτωνας & πλατωνικά στερεά.....21

1.5 Σπείρα – η αέναη μεταβλητότητα του χρόνου.....26

1.6 Τοπολογική γεωμετρία.....30

1.7 Οι αλλαγές στην εποχή της πληροφορίας.....32

## Κεφάλαιο 2 : **Η ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

2.1 Κλασικισμός και μαθηματικά .....36

2.2 Η αρχιτεκτονική μέρος μιας ευρύτερης μαθηματικής επιστήμης κατά την Αναγέννηση.....41

- Αλμπέρτι – Γεωμετρική αρμονία και τάξη .....45

2.3 Μετάβαση από το νατουραλισμό στην αφαίρεση.....48

- Τα μαθηματικά του Piet Mondrian και οι επιρροές του στην αρχιτεκτονική.....50

- Σχολή Bauhaus: σύνδεση τέχνης – τεχνικής, πνεύματος – τεχνολογίας.....52

- Gerrit Rietvelt – The Schroeder House.....55

2.4 Από τη μορφή της δομής στη μορφή της ρευστότητας – Η ψηφιοποίηση της σύγχρονης εποχής.....57

2.5 Η μετάλλαξη του λογισμού στη σύγχρονη αρχιτεκτονική – Το πέρασμα από τη δομή της υπερτεχνολογίας στην αποδόμηση και την αποϋλοποίηση της μορφής...	61
- NOX fresh H <sub>2</sub> O eXPO.....	62
- Confluence Museum CoopHimmelblau.....	64
- Περίπτερο BMW Φρανκφούρτη Bernhard Franken.....	68
- Οικία Mobius UN Studio.....	70

**Κεφάλαιο 3 : ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΜΟΡΦΗΣ, ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ, ΜΟΝΤΕΡΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ**

3.1 Η φιλοσοφία του Πλάτωνα και η αρχιτεκτονική.....	74
3.2 Η κλασική μορφή του Palladio, η ποιητική μορφή του Le Corbusier και ο απορυθμισμένος χρόνος στη μορφή της Zaha Hadid.....	76
3.3 Μοναστήρι La Tourette ( Le Corbusier) – Ξενοδοχεία Ξενία ( Άρης Κωνσταντινίδης) – Ο λυρισμός της ορθής λογικής .....	94
Επίλογος .....	102
Πηγές έρευνας .....	104



# Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ της μαθηματικής επιστήμης και της αρχιτεκτονικής μέσω της ανάλυσης της σχέσης μορφής και περιεχομένου, πώς αυτή εκδηλώνεται, αλλά και πώς μεταλλάσσεται με την πάροδο των χρόνων.

Στο πρώτο κεφάλαιο ξετυλίγεται μια ιστορική αναδρομή στο παρελθόν και σε χαρακτηριστικά επιτεύγματα της μαθηματικής επιστήμης. Διαπιστώνεται πως τα μαθηματικά και η γεωμετρία δεν παραμένουν στάσιμα, αλλά βρίσκονται μέσα στην εποχή τους. Το πέρασμα από την ευκλείδεια γεωμετρία στους σύγχρονους μη ευκλείδειους, καμπύλους και ρευστούς χωρικούς σχηματισμούς αποδεικνύει πως η ελευθερία πίσω από τη σκέψη, ωθεί τη μαθηματική επιστήμη σε εξέλιξη και νέα μονοπάτια.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναζητείται η μαθηματική λογική, γραφή και θεωρία που κρύβεται πίσω από χαρακτηριστικά αρχιτεκτονικά παραδείγματα, αναλύοντας τη μορφή και το περιεχόμενό τους, ανά ιστορική περίοδο.

Οι εξελίξεις των μαθηματικών επιστημών διαπιστώνεται πως υπεισέρχονται στην αρχιτεκτονική δανείζοντας ιδέες, λογικές, εργαλεία, μορφές και σχήματα.

Σε αυτό το κεφάλαιο διαπιστώνεται πως η αρμονία, η ευμετρία και ο ρυθμός, γεωμετρικές έννοιες που πηγάζουν από την ευκλείδεια γεωμετρία και την ανάλυση του καρτεσιανού χώρου εξυμνήθηκαν στην κλασική Ελλάδα. Οι θείκες ιδιότητες κάποιων αριθμών και μαθηματικών αναλογιών έγιναν πηγή έμπνευσης κατά την Αναγέννηση αποδίδοντας την απόλυτη, ιδανική ομορφιά. Ο αμετάβλητος σταθερός κόσμος του Πλάτωνα και οι πλατωνικές μορφές προβάλλονται μέσα στον ορθολογισμό και την τάξη που διέπει το μοντερνισμό. Η ορθή γωνία και η ανάπτυξη της γραμμής στο επίπεδο μετατρέπεται σε σύμβολο και αποδεικνύει την αφαιρετική λογική που διέπει τον ανθρώπινο νου. Για να καταλήξουμε στο σήμερα και να προβληματιστούμε με τη φαινομενικά άτακτη και ρευστή μορφή στο χώρο. Η γραμμή καμπυλώνει και ταξιδεύει στο χώρο και στο χρόνο συνθέτοντας τις νέες μη ευκλείδειες γεωμετρίες και ταυτόχρονα τη νέα λογική του κόσμου και του περιβάλλοντος που δημιουργεί. Πρόκειται για τη σύγχρονη ροπή προς το μεταβλητό, το ευέλικτο και το εναλλασσόμενο. Η τοπολογική γεωμετρία και ο παραμετρικός σχεδιασμός αποτελούν

τα εργαλεία, αντικατοπτρίζουν τις αλήθειες του σήμερα και έχουν αντικαταστήσει τις παραδοσιακές συνθετικές τεχνικές.

Στο τρίτο κεφάλαιο επιχειρείται η συγκριτική ανάλυση χαρακτηριστικών παραδειγμάτων είτε διαφορετικών ιστορικών περιόδων, είτε διαφορετικών λειτουργικών απαιτήσεων. Στόχος η αναζήτηση ίδιων ποιοτήτων, αισθήσεων, αλλά και συγκινήσεων πίσω από την ορθή λογική της κατασκευής με σκοπό την επισήμανση ενός κοινού στόχου μαθηματικών και αρχιτεκτονικής, την εξυπηρέτηση του ανθρώπινου πνεύματος.

Αυτό το πνεύμα υπηρετεί ο μαθηματικός, όταν καταλήγει σε μια απόδειξη.

Το ίδιο πνεύμα λειτουργεί καταλυτικά και στον αρχιτέκτονα, που μέσω υπολογισμών, γραμμών και σχεδιασμού, δίνει μορφή και λειτουργία στο χώρο.

Σε αυτό το πνεύμα υποτάσσεται και κάθε καλλιτέχνης που δημιουργεί δυνατά συναισθήματα τα οποία ταξιδεύουν το θεατή.

Το ανθρώπινο πνεύμα γεννήθηκε διαλεκτικό και διαλεκτική είναι και η πορεία του. Προικισμένο με την τέχνη να πλάθει έννοιες και να κατασκευάζει λογικές, έρχεται ενώπιον του πελώριου σύμπαντος και προσπαθεί με το διάλογο πράξεων και σκέψεων, να συλλάβει τις οργανικές του λειτουργίες. Και όσο μακρύτερα, εκτείνει τους ορίζοντες του, τόσο και περισσότερο διαπιστώνει, ότι τα διάφορα στάδια του ανθρώπινου πολιτισμού, συμπίπτουν με τη μαθηματικοποίηση των προβλημάτων, τα οποία οι άνθρωποι ανάγκες και η κοινωνική διαβίωση έθεσαν στον άνθρωπο.

Το εργαλείο λοιπόν, είτε υπολογιστικό, είτε νοητικό, είτε συναισθηματικό, πίσω από κάθε έργο, είναι αμιγώς μαθηματικό.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αρχιτεκτονική αποτελεί μια εκδήλωση του ανθρώπινου πνεύματος που δίνει μορφή και περιεχόμενο στο χώρο δημιουργώντας τα περιβλήματα των ανθρώπινων δραστηριοτήτων. Μέσα στα τεχνητά και φυσικά περιβάλλοντα που δημιουργεί, ο άνθρωπος μετατρέπεται σε εξερευνητή της φύσης και του κόσμου, κατοχυρώνοντας και εφαρμόζοντας την εμπειρική του γνώση. Αρχίζει να συλλέγει και να διαδίδει πληροφορίες, να ανταλλάσσει ιδέες, να σκέφτεται, να επικοινωνεί και να φιλοσοφεί αναπτύσσοντας την πνευματική και κοινωνική του υπόσταση μέσα από μια διαρκή αναζήτηση.

Η δημιουργία και η εξέλιξη των επιστημών ήταν το αποτέλεσμα αυτής της πνευματικής, αλλά και πρακτικής αναζήτησης του ανθρώπου. Τα Μαθηματικά και η Γεωμετρία γεννιούνται και αναπτύσσονται σε αυτό το περιβάλλον και θα αποτελέσουν κινητήριες δυνάμεις του πολιτισμού.

Η μαθηματική σκέψη, από τον αριθμό περνά στη μαθηματική πράξη, στη μαθηματική σχέση, στην αναλογία και καταλήγει στις μαθηματικές αποδείξεις. Η απόδειξη αποτελεί την τεκμηρίωση της υπόθεσης και το εργαλείο της εξέλιξης. Ο αριθμός μετατρέπεται σε σημείο μιας γραμμής, ενός επιπέδου, αλλά και του τρισδιάστατου χώρου. Τα σημεία μπορεί να συνθέσουν σχήματα και τα σχήματα μορφές οι οποίες αποκτούν μαθηματικές γεωμετρικές ιδιότητες που βασίζονται σε μαθηματικές σχέσεις και αποδείξεις. Τα σχήματα γίνονται στερεά τα οποία από στατικά γίνονται ρευστά λόγω της ανακάλυψης μη ευκλείδειων γεωμετριών και της τέταρτης διάστασης.

Η αρχιτεκτονική σκέψη από την άλλη, περνά με λογικές και αισθητικές διαδικασίες από τη στίξη του σημείου, στη χάραξη της γραμμής, στη σύνθεση του επιπέδου και καταλήγει στη δημιουργία χώρου - φορέα νοημάτων. Οι μορφές και οι δομές που συνθέτουν το χώρο εξελίσσονται και μετατοπίζονται, ανά χρονική περίοδο, σε νέες κατευθύνσεις με τη βοήθεια των νέων εργαλείων και πάντα σύμφωνα με την ιδεολογία που πρεσβεύει κάθε εποχή.

Έτσι ο άνθρωπος περνά από την εμπειρική γεωμετρία της αρχαιότητας στη δημιουργία καλυβών για την επιβίωση. Από την ανακάλυψη του αριθμού και της μαθηματικής απόδειξης του Πυθαγόρα στη γέννηση του κλασικού ορθολογισμού και του απόλυτα ωραίου. Από τις αρμονικές γεωμετρικές χαράξεις στο ιδανικά ωραίο της Αναγέννησης, αλλά και στο χρήσιμο, ισόρροπο, λειτουργικό του μοντερνισμού. Από

τη ρευστότητα των σύγχρονων μη ευκλείδειων γεωμετριών και τη δημιουργία ενός τετρασδιάστατου χωροχρονικού συστήματος στη διάλυση και ανασύνθεση του παραδοσιακού σχήματος για τη σύνθεση λειτουργικών και ευέλικτων μορφών...

Με βάση τα παραπάνω κατανοεί κανείς πως αρχιτεκτονική και μαθηματικά γεννιούνται, εξελίσσονται και μεταλλάσσονται ανάλογα με την εποχή και την ίδια εποχή. Αποτελούν επιστημονικά πεδία που εκφράζουν τους προβληματισμούς, τις τάσεις και εξελίξεις κάθε εποχής, έχοντας ως κέντρο των άνθρωπο, την εξυπηρέτηση των αναγκών του και την ικανοποίηση του πνεύματος. Και τα δύο πεδία είναι αποτελέσματα του ανθρώπινου νου ο οποίος συνδυάζει την εμπειρία των αισθήσεων με τακτοποιημένες λογικές σχέσεις δημιουργώντας ένα πλέγμα δράσεων και αντιδράσεων.

Μαθηματικά και αρχιτεκτονική, επιστήμη και «τέχνη», ή μήπως «τέχνη» και επιστήμη; Λογική και ελευθερία πνεύματος ή μήπως ελευθερία πνεύματος και λογική; Ακολουθούν παράλληλους και ασύμπτωτους δρόμους ή μήπως υπάρχουν σημεία τομής στο έργο τους;

Πώς συνδέεται ο κόσμος της νόησης με τον κόσμο των αισθήσεων;

Ποιες είναι οι άμεσες, φανερές επιδράσεις της μαθηματικής επιστήμης στη διαμόρφωση μορφής και χώρου; Ποιες είναι οι έμμεσες αφανείς επιρροές της επιστήμης των μαθηματικών στην τέχνη; Πώς επηρεάζεται η συγκρότηση θεωρητικής σκέψης στην αρχιτεκτονική από τη θεωρία των μαθηματικών και πώς παράγεται η μορφή στο χώρο στις διάφορες ιστορικές περιόδους;

Πώς συσχετίζονται οι μορφές και η αίσθηση του ωραίου σε κάθε εποχή, υπάρχει κάποιος συνδετικός μαθηματικός κρίκος μεταξύ τους;

Πέραν από μια μονολεκτική και αυτονόητη απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα, η εργασία αυτή προσπαθεί να εστιάσει στην διερεύνηση της σχέσης αυτής και πώς αυτή υλοποιείται, αναλύοντας την σχέση μορφής και περιεχομένου ,πως αυτή εκδηλώνεται και μεταλλάσσεται. Πεδίο αναφοράς θα αποτελέσουν χαρακτηριστικά παραδείγματα της αρχιτεκτονικής, ανά ιστορική περίοδο, στα οποία αναζητείται η μαθηματική λογική, γραφή ή και θεωρία πίσω από τη μορφή. Ταυτόχρονα θα δοθεί έμφαση στο συσχετισμό της λογικής κατά τη συγκρότηση της μορφής και χώρου μεταξύ Αναγέννησης, Μοντέρνου και σύγχρονης εποχής.

Αυτός ο φαινομενικός ανορθολογισμός της σύγχρονης μορφής που αντικατοπτρίζει την αταξία του σήμερα έρχεται σε αντίθεση με την τάξη και τον ορθολογισμό που

επέβαλλε τους κανόνες του ωραίου και της καθαρής μηχανικής λειτουργικής μορφής σε Αναγέννηση και Μοντέρνο ή μήπως είναι η νεωτερική έκφραση της ίδιας μαθηματικής σκέψης και νοητικής λειτουργίας πίσω από την οποία κρύβεται η ανάγκη για ικανοποίηση του πνεύματος και της ψυχής;

Σύμφωνα με το Le Corbusier *η αρχιτεκτονική είναι η τέχνη που πλησιάζει το πλατωνικό μεγαλείο, τη μαθηματική τάξη, το διαλογισμό, την αντίληψη της αρμονίας μέσα από σχέσεις που προκαλούν συγκίνηση. Είναι πλαστική επινόηση, διανοητική σύλληψη, ανώτερα μαθηματικά...*<sup>1</sup>

Σύμφωνα με τον Cantor<sup>2</sup> *η ουσία των μαθηματικών είναι η ελευθερία τους, ελευθερία να κατασκευάζουν, ελευθερία να κάνουν υποθέσεις...*

1. Για μια Αρχιτεκτονική σελ.86 – 87, 115

2. Διάσημος μαθηματικός γεννημένος το 1845, γνωστός για την ανάπτυξη της θεωρίας των συνόλων



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Ο ΚΟΣΜΟΣ ΤΗΣ ΝΟΗΣΗΣ ΜΕΣΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ**

*«Κανένα βασίλειο ιδεών αποσπασμένο από τα αντικείμενα δεν υπάρχει. Το μυαλό, μαθηματικά σκεπτόμενο, μελετά τα αντικείμενα, αφού αποκρίνει όλες τις αισθητές ιδιότητες, το βάρος, τη σκληρότητα, το ψυχρό και διατηρεί μόνο τον ποσοτικό προσδιορισμό».*

*Αριστοτέλης*

## 1.1 ΓΕΝΝΗΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΕΙΞΗΣ

Τα πρώτα καταγεγραμμένα μαθηματικά τα συναντά κανείς στην Αίγυπτο και τη Μεσοποταμία, εκεί που ο άνθρωπος τα χρησιμοποίησε στις καθημερινές του δραστηριότητες εμπειρικά, χωρίς να γνωρίζει ή να ενδιαφέρεται γιατί ισχύουν αυτοί οι κανόνες, με σκοπό να εξυπηρετήσουν τις ανάγκες τους για εμπόριο, μέτρηση γης, κατασκευή ναών και μεγαλοπρεπών οικοδομημάτων.

Μεταγενέστερα, όταν πια καταρρέουν τα θεοκρατικά καθεστώτα, δημιουργείται ένας νέος πολιτισμός ο αρχαίος ελληνικός.

Εκεί ο μύθος μετουσιώνεται στον «*ορθό λόγο*» και τα μαθηματικά ξεπερνούν το κατώφλι της εμπειρίας θεμελιώνονται επιστημονικά μέσω της μαθηματικής απόδειξης (Πυθαγόρας). Η γεωμετρία μετατρέπεται ενσυνείδητη λογική έννοια και πετυχαίνει την υπέρβαση από την πειραματική μέθοδο στην αφαίρεση.

Είναι η πρώτη φορά που διακηρύχθηκε η προτεραιότητα του πνεύματος και ο όρος πολιτισμός αποκτά νέο νόημα.

Αρχίζει λοιπόν μια εποχή με θαυμαστές εξερευνήσεις και τρομερή ανάπτυξη σε όλους τους τομείς του πολιτισμού. Αρχίζει μια εποχή που τα μαθηματικά και ειδικότερα η γεωμετρία αναπτύσσονται με άλματα. Είναι εκείνη η κλασική εποχή που η ζωντανή διάνοια των Ελλήνων συνεργάστηκε πλήρως με την ακατανίκητη επιθυμία τους να κατανοούν τα αίτια και τα αιτιατά, κατάφεραν να βρουν ορθολογιστικές εξηγήσεις στηριγμένοι στην εμπειρία και να μεταπηδούν στην αφηρημένη σκέψη. Μας «επέβαλλαν» την έλλογη πνοή της καλλιτεχνικής τους ιδιοφυΐας, εξιδανίκευσαν το ρεαλισμό τους και μεταπήδησαν προς την ιδέα.

Έτσι ο πολιτισμός συμμαχεί πρόθυμα με τον κόσμο των αισθήσεων και επιτρέπει απεριόριστη ελευθερία πνεύματος.

Μαθηματικά και πολιτισμός μια παράλληλη εξέλιξη, μια πλήρης αφομοίωση της ορθολογικής, κατά πολλούς, επιστήμης με τους τομείς του πολιτισμού. Γιατί συνέβη αυτό; Γιατί η Ελλάδα ήταν η κοιτίδα των μαθηματικών; Γιατί η Ελλάδα στάθηκε υπεύθυνη γι' αυτήν τη συνδιάλεξη; Ίσως αυτό να οφείλεται στην αγάπη των Ελλήνων για το κάλλος, όπως φαίνεται στην τέχνη τους γλυπτική, και αρχιτεκτονική. Το ωραίο είναι ένας καθρέπτης που αντικατοπτρίζει το πνεύμα τους, το οικοδόμημα ανθίζει με αρμονία και συγγενεύει με το άγαλμα, ή τη μουσική συμφωνία. Είναι ζωντανό, έχει ψυχή που πηγάζει από τη λογική. Η ίδια η τέχνη ως αρμονική

διευθέτηση κάποιων συλλήψεων- ήχων, κινήσεων, εικόνων- δίνει την αίσθηση του ρυθμού που εκφράζεται απόλυτα συνειδητά με τον αριθμό.  
Το αισθητικά ωραίο είναι το αποτέλεσμα της νοητικής σύνθεσης του δημιουργού που κρίνεται με αριθμούς.

*«Το ευ παρά μικρόν δια πολλών αριθμών γίνεταί»<sup>1</sup>*

1. απόσπασμα από τον κανόνα του Πολύκλειτου

## 1.2 ΕΥΚΛΕΙΔΕΙΑ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ – Η ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ ΤΩΝ ΑΡΧΑΙΩΝ ΕΛΛΗΝΩΝ

*Γεωμετρία:* η μαθηματική επιστήμη που εξετάζει τη σχέση μεταξύ γραμμών, επιφανειών και όγκων του χώρου.

Η ευκλείδεια γεωμετρία, (ή γεωμετρία των Ελλήνων), αντικατοπτρίζει την πραγματικότητα της φυσικής μας εποπτείας στην έρευνα των ιδιοτήτων του χώρου. Αυτής της γεωμετρίας το ίχνος, φέρει ή πλειοψηφία της αρχιτεκτονικής από το απώτατο παρελθόν μέχρι και σήμερα.

Ενδείξεις της στην αρχιτεκτονική: Η λατρεία της ευθείας γραμμής και του επιπέδου, η διαρκής παρουσία απλών γεωμετρικών σχημάτων και στερεών, η γεωμετρική υπόσταση βασικών δομικών στοιχείων. Ακόμη η γεωμετρική αυστηρότητα, η καθαρότητα, η κανονικότητα, η συμμετρία, ( η ευρυθμία των αρχαίων Ελλήνων), οι αναλογίες, η αρμονία, ο κάναβος, είναι παράγοντες οργάνωσης, τάξης, αισθητικής, οικονομίας και γεωμετρικής υφής. Είναι παράγοντες που η αρχιτεκτονική και οι τέχνες δανείστηκαν από τη γεωμετρία.

Οι αρχαίοι Έλληνες ήταν οι πρώτοι που υιοθέτησαν τις παραπάνω αρχές. Με ιδιαίτερη προτίμηση στα κανονικά σχήματα, τα ορθογώνια κτίρια, οι ευθείες γραμμές και οι ορθές γωνίες ήταν οι βάσεις των τότε αρχιτεκτόνων, οι οποίοι θέλησαν να μετουσιώσουν την ελληνική μαθηματική πνευματικότητα σε αρχιτεκτονική δημιουργία. Υπηρέτησαν μια βαθύτερη λογική τάξη στην οποία υποκλίνεται η αισθητική εντύπωση δημιουργώντας συναισθήματα που υπακούουν σε έναν *ρυθμό* πηγάζοντας από μια *αρμονία* και με ένα ανέλπιστο *μέτρο* μετέτρεψαν το φυσικό σε υπερφυσικό και το ανθρώπινο σε υπεράνθρωπο. Ο ρυθμός, το μέτρο και η αρμονία αποτελούν το μηχανισμό της τέχνης τους και είναι παράγοντες σύνθεσης. *Σύνθεση* είναι μια πολύπλοκη διαδικασία σύνταξης στοιχείων επί ενός συγκεκριμένου πεδίου, κάθε συνθετικό έργο έχει ένα περιεχόμενο και εκφράζει μια ιδέα που κυριαρχείται από ένα βασικό συναίσθημα.

Ο *ρυθμός* κτυπά σαν οργανωτικός παλμός τάξης και ξεχειλίζει μέσα από το πνεύμα της σύνθεσης. Κάθε στοιχείο έρχεται, επανέρχεται, εναλλάσσεται τη στιγμή που πρέπει και οργανώνεται υπό ένα ενιαίο πνεύμα, δημιουργώντας *αρμονικές* σχέσεις των μερών προς το όλο, σχέσεις που προκύπτουν με τη βοήθεια των αριθμών και μιας ποιητικής αναλογίας αυτών, εξωτερικεύοντας μια δυναμική ισορροπία, μια *εύμετρη* ισοδυναμία της μορφής με την ιδέα, του πνεύματος με τον κανόνα.

### 1.3 ΧΡΥΣΗ ΤΟΜΗ – Η ΓΑΛΗΝΗ ΤΗΣ ΕΥΜΕΤΡΙΑΣ

Η αναλογία συνδέθηκε με τη μαθηματική έννοια του λόγου, της τάξης και της ομορφιάς. Από την κλασική αρχαιότητα έως την Αναγέννηση οι αρχιτέκτονες αποδέχονταν ως οδηγούς και ρυθμιστές της ομορφιάς τις σχέσεις των αριθμών και τις γεωμετρικές χαράξεις.

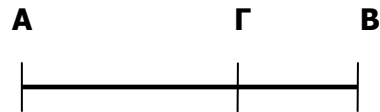
Χρυσή αναλογία, ή χρυσός αριθμός, ή θεία αναλογία κατά την αναγέννηση. Αυτός ο αριθμός αποτελεί για τους αρχαίους Έλληνες γεωμέτρους το ιδεώδες στοιχείο της αρμονίας, το *δόγμα της ωραιότητας*.

Παριστάνεται με το γράμμα  $\Phi$  και διεθνώς  $\Phi=1,618\dots$ . Παρόλο που είναι αλγεβρικός αριθμός, αποτελεί λύση μιας αλγεβρικής εξίσωσης και έχει μεγάλη ιστορική αναδρομή. Από την εποχή των Πυθαγορείων μέχρι σήμερα, φιλόσοφοι, μαθηματικοί, ζωγράφοι, αρχιτέκτονες και άλλοι, έχουν αποδώσει στον αριθμό αυτό ένα ρόλο που αγγίζει το μυστήριο. Η ονομασία χρυσή τομή καταδεικνύει το νόημα αυτό. Οι δε μαθηματικές ιδιότητες του χρυσού λόγου βρίσκουν εφαρμογή σε ένα πλήθος φυσικών φαινομένων που η ποικιλία τους πολλές φορές προκαλεί το θαυμασμό.

Πώς προκύπτει όμως η χρυσή τομή;

Από τη διαίρεση ενός ευθύγραμμου τμήματος  $AB$  από ένα εσωτερικό σημείο  $\Gamma$  σε δυο άνισα τμήματα, τα οποία υπακούουν στην εξής σχέση:

$$AG/\Gamma B = AB/AG = \Phi = 1,618\dots$$



Ο αριθμός  $\Phi$  στη Γεωμετρία:

Το χρυσό ορθογώνιο παραλληλόγραμμο: είναι το ορθογώνιο  $ΑΒΓΔ$  στο οποίο ο λόγος  $ΑΒ/ΒΓ = \Phi$  (εικ.1<sub>α</sub>).

Αυτό που κάνει το χρυσό ορθογώνιο να ξεχωρίζει, αυτό που ίσως εξηγεί το ωραίο αισθητικό αποτέλεσμα είναι ότι αν διαιρέσουμε ξανά τη μεγαλύτερη πλευρά του με τη χρυσή αναλογία, τότε σχηματίζεται ένα τετράγωνο και ένα άλλο μικρότερο χρυσό ορθογώνιο (εικ.1<sub>α</sub>).

Αν επιχειρήσουμε να κάνουμε το ίδιο στο μικρότερο ορθογώνιο που μόλις σχηματίσαμε, θα πάρουμε πάλι ένα τετράγωνο και ένα μικρότερο χρυσό ορθογώνιο (εικ.1<sub>β</sub>).

Αυτή η διαδικασία μπορεί να συνεχιστεί και σε κάθε βήμα θα βρίσκουμε ένα νέο χρυσό ορθογώνιο(εικ.1<sub>γ,δ</sub>).

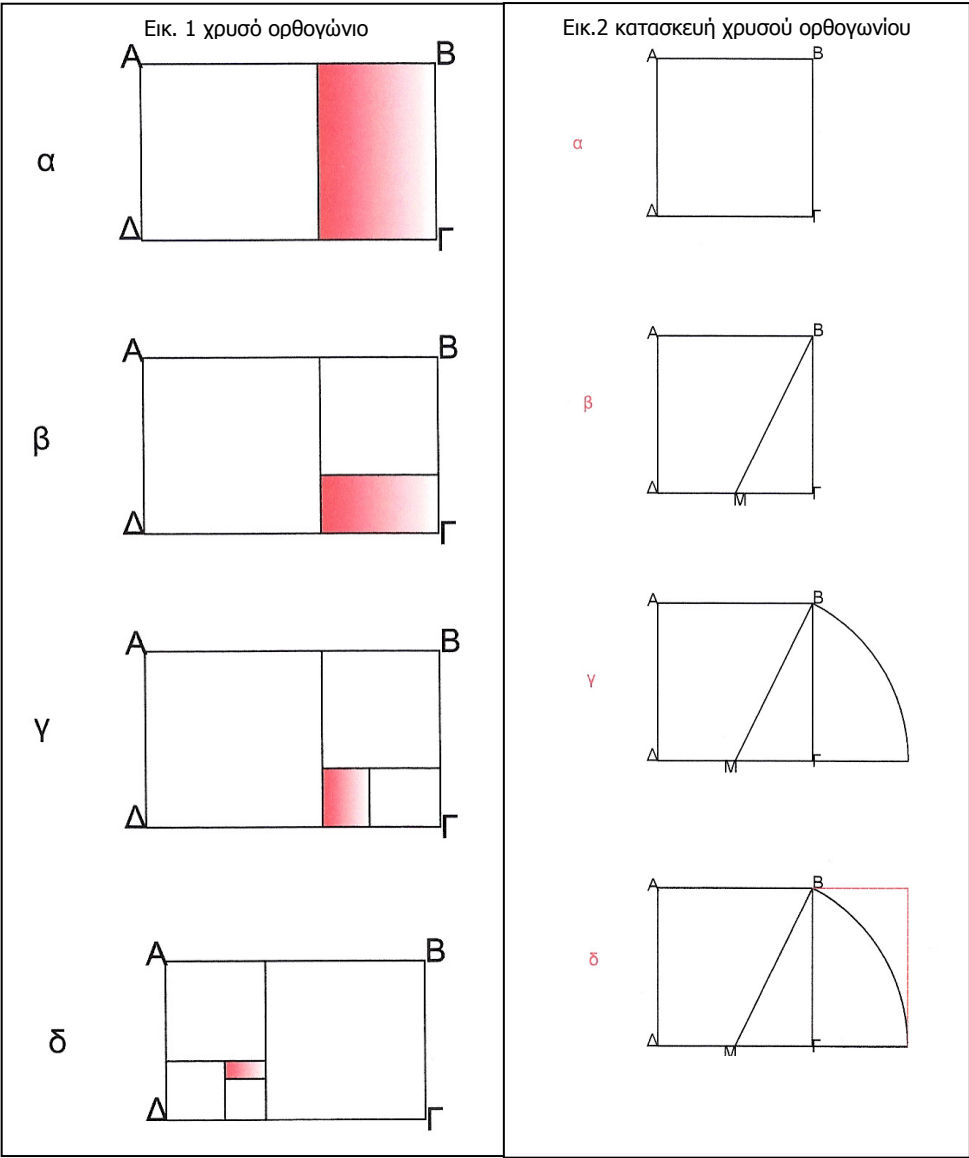
Πώς κατασκευάζω ένα χρυσό ορθογώνιο:

Ξεκινώντας από ένα τετράγωνο θεωρώ σημείο  $M$  μέσο της  $ΔΓ$

Φέρω τη  $ΜΒ$  (εικ.2<sub>β</sub>)

Κατασκευάζω κύκλο με κέντρο  $M$  και ακτίνα  $ΜΒ$  (εικ.2<sub>γ</sub>).

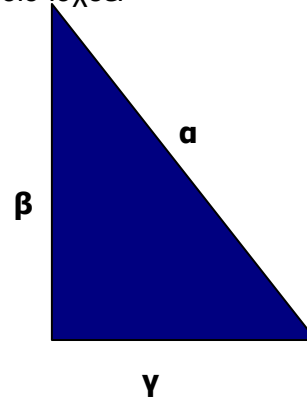
Το σημείο τομής αυτής με την προέκταση της  $ΒΓ$  δημιουργεί μια από τις τέσσερις πλευρές χρυσού ορθογωνίου(εικ2<sub>δ</sub>).



## ΧΡΥΣΑ ΣΧΗΜΑΤΑ – ΑΚΟΛΟΥΘΙΑ FIBONACCI

**χρυσό τρίγωνο** : κάθε ορθογώνιο τρίγωνο για το οποίο ισχύει

$$\alpha/\beta = \beta/\gamma = \Phi$$



Το ισοσκελές τρίγωνο με γωνία κορυφής  $36^\circ$  είναι το μόνο ισοσκελές τρίγωνο που παρουσιάζει τη σχέση  $ΑΓ/ΓΒ = \Phi$ . Αποτελεί το στοιχείο του κανονικού δεκάγωνου (που αποτελείται από 10 όμοια τρίγωνα με γωνία κορυφής  $36^\circ$ ) και του αστεροειδούς πενταγώνου. Είναι το τρίγωνο της πεντάλφα, σύμβολο από την εποχή των Πυθαγορείων.

Το **πεντάγωνο** και το **δεκάγωνο** ορίζουν τις σχέσεις:

*πλευρά αστεροειδούς πενταγώνου / πλευρά κανονικού πενταγώνου =  $\Phi$*

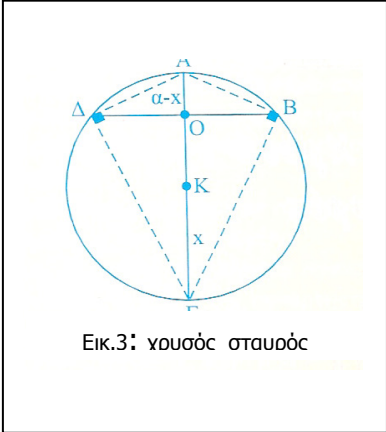
*πλευρά αστεροειδούς δεκάγωνου / ακτίνα =  $\Phi^2$*

1. *Η αρχιτεκτονική ως τέχνη*. Ίδρυμα Παναγιώτη & Έφης Μιχελή σελ.129-131



**Χρυσός σταυρός:** ο σταυρός που σχηματίζεται από δυο κάθετα μεταξύ τους ευθύγραμμα τμήματα τέτοια ώστε το οριζόντιο να χωρίζει το κάθετο στη χρυσή αναλογία, ενώ τα άκρα των τμημάτων ανήκουν στον ίδιο κύκλο. Ο χρυσός σχηματίζει έξι χρυσά τρίγωνα (εικ. 3)

$$\text{ΟΓ/ΟΑ} = \text{ΑΓ/ΟΓ} = \Phi$$



Στο τέλος του Μεσαίωνα ο Ιταλός Fibonacci μελέτησε όλες τις παράξενες ιδιότητες του αριθμού Φ: Αριθμητικά ο αριθμός Φ ισούται με το λόγο των διαδοχικών ζευγών αριθμών όταν οι αριθμοί αυτοί προκύπτουν ο καθένας ως άθροισμα των δυο προηγούμενων του. Αυτή είναι η λεγόμενη ακολουθία του Fibonacci και διατάσσεται ως εξής:

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, \dots$$

Αν κάνουμε τις διαιρέσεις που προείπαμε :

$$5/3=1.66 \quad 8/5=1.6 \quad 13/8=1.625 \dots$$

Επίσης:  $2+3 = 5, 5+8=13, 13+8=21, 21+13=34, 34+21=55, \dots$



#### **1.4.Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΩΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΛΟΓΙΚΗΣ – ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΠΛΑΤΩΝΑΣ & ΠΛΑΤΩΝΙΚΑ ΣΤΕΡΕΑ**

Η συνείδηση του χώρου, του σχήματος είναι προϋπόθεση της αρχιτεκτονικής σκέψης. Αυτή η συνείδηση αναζητήθηκε πολύ παλιά τον 4<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ και πάλι στην Ελλάδα. Εκεί που το ανήσυχο πνεύμα αναζητούσε τρόπους καλλιέργειας του πνεύματος, εύρεσης της αλήθειας, ώστε να γίνει κατανοητός ο τελικός σκοπός της φιλοσοφίας, που είναι η ιδέα του αγαθού.

Ο Πλάτωνας ενδιαφερόταν για τη σχέση ανάμεσα σε αυτό που είναι αιώνιο και αναλλοίωτο και σε εκείνο που περνά και φεύγει. Πίστευε πως η πραγματικότητα είναι χωρισμένη στα δυο.

Το ένα μέρος, *ο κόσμος των αισθήσεων*, στο οποίο αποκτούμε γνώσεις ατελείς ή κατά προσέγγιση χρησιμοποιώντας τις πέντε αισθήσεις. Τίποτα δεν έχει σταθερή και αμετάβλητη υπόσταση. Πίσω από τον κόσμο αυτό υπάρχει μια άλλη πραγματικότητα, την οποία ονόμασε, *κόσμο των ιδεών*, στον οποίο μπορεί κανείς να αποκτήσει γνώσεις βέβαιες χρησιμοποιώντας τη λογική. Οι ιδέες είναι ότι οι μεταγενέστεροι ονόμασαν έννοιες, μόνο που οι έννοιες σχηματίζονται από τη συνείδηση, ενώ οι ιδέες είναι οντότητες αιώνιες, έξω από κάθε σωματικότητα, ολότελα αδέσμευτες από την ανθρώπινη σκέψη, αμετάβλητες και αποτελούν τα αίτια για ότι συμβαίνει στον κόσμο. Η λογική έχει κοινά σημεία με τα μαθηματικά. Όποιος ασχολείται με αυτή την επιστήμη έχει την εντύπωση ότι βρίσκεται σε ένα χώρο γνώριμο από τη συλλογιστική διαδικασία, γιατί και εδώ η σκέψη κινείται με αυστηρή λογική συνέπεια από πρόταση σε πρόταση, πριν καταλήξει στην επιδιωκόμενη απόδειξη. Εξάλλου όπως οι λογικές αρχές αναπτύχθηκαν σιγά σιγά χάρη στην προσπάθεια του ανθρώπου να προσαρμοστεί στην αντικειμενική πραγματικότητα, έτσι και οι αριθμοί ή τα γεωμετρικά σχήματα προέκυψαν από την παρατήρηση και τη μελέτη κατ' αίσθηση αντικειμένων. Και όπως ο μηχανισμός της λογικής σκέψης λειτουργεί με βάση ορισμένα δεδομένα που δεν τα εξετάζει καθ' αυτά, αλλά φροντίζει για την ορθότητα της επεξεργασίας και μόνο, στην οποία τα υποβάλλει, έτσι και ο μαθηματικός λογισμός ερευνά λ.χ τους αριθμούς και τα σχήματα στην τυπική καθαρότητα των μεταξύ τους σχέσεων, ακολουθώντας τους πολύπλοκους κανόνες που διατυπώνει η σκέψη με αυστηρή λογική συνέπεια, χωρίς να προσφεύγει στα δεδομένα της εμπειρίας. Θα κατανοήσουμε καλύτερα τη σημασία που περιέχει το επίτευγμα του

συλλογισμού, αν ανατρέξουμε στη μεγάλη νοητική κατάκτηση, τη μαθηματική σκέψη, που διέπεται από νοητική αναγκαιότητα.

Μαθηματική σκέψη απέκτησε ο άνθρωπος μόνο από τη στιγμή που αφείρεσε τους αριθμούς από τα αισθητά πράγματα που μετρούσε με αυτούς και στράφηκε στη μελέτη για διερεύνηση του αριθμού, απόλυτα και αφηρημένα, των σχέσεων των αριθμών, των σχημάτων και γενικά των συμβόλων. Με αυτή την απομάκρυνση από το αισθητό δημιούργησε την απέραντη και τόσο γόνιμη περιοχή του μαθηματικού λογισμού. Υπάρχει λοιπόν μια αμοιβαία αναγωγή της λογικής και των μαθηματικών.

Η λογική ενσωματώνεται σε αυτά και έτσι γενικεύεται σε μαθηματική λογική. Αντίστροφα τα μαθηματικά δεν ανάγονται απλά σε λογική, αλλά τη συμπληρώνουν και την τροποποιούν με μια συνεχή ανταλλαγή.

Είναι εύλογο λοιπόν γιατί ο Πλάτωνας ενδιαφερόταν τόσο πολύ για τα μαθηματικά.

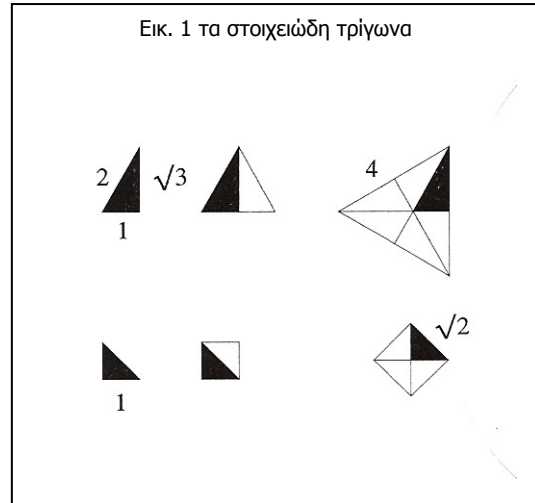
Τα μαθηματικά δεδομένα δεν αλλάζουν ποτέ, γι' αυτό και οι μαθηματικές μας γνώσεις, που κατακτήθηκαν με τη λογική, είναι γνώσεις βέβαιες, είναι *ιδέες*.

#### *Φτιάχνοντας το σώμα και την ψυχή του κόσμου...*

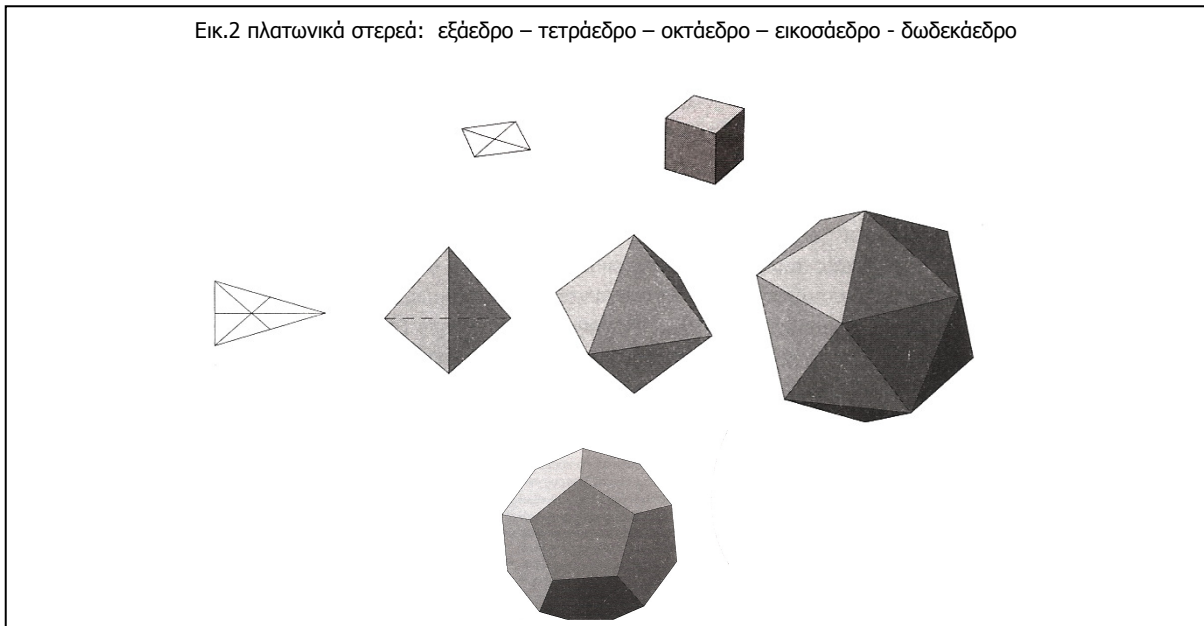
Πέρα από την πραγματικότητα η οποία είναι χωρισμένη στα δυο, στα δυο χωρισμένους είναι ο άνθρωπος και ο κόσμος. Υπάρχει το κορμί που φεύγει και χάνεται και είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με τον κόσμο των αισθήσεων, υπάρχει και η αθάνατη ψυχή, σ' αυτή είναι εγκατεστημένη η λογική και είναι η μόνη αρχή που μπορεί να γεννήσει την κίνηση, τοποθετείται στο κέντρο του κόσμου και εκτείνεται ώστε να καλύψει όλα τα μέρη του και την περιφέρεια.

Ο κόσμος ολοκληρώνεται με την κατασκευή του σώματος ως σύνθεση φωτιάς, γης, νερού, αέρα. Τα στοιχεία αυτά αποτελούσαν αρχικά προσωρινές μεταμορφώσεις ενός υλικού με συγκεχυμένη εμφάνιση που καταλάμβανε το χώρο και κινούνταν χωρίς μέτρο και αναλογία πριν τη δημιουργία του κόσμου. Το υλικό σχηματίζεται και διαχωρίζεται στα πρωταρχικά γεωμετρικά σχήματα, γνωστά ως πλατωνικά στερεά, τα οποία μπορούν να μετασχηματίζονται και να αναμιγνύονται, αναμοχλεύοντας την κίνηση.

Το υλικό αυτό σχηματοποιήθηκε πρώτα σε στοιχειώδη τρίγωνα, δηλαδή τις απλούστερες γεωμετρικά συγκεκριμένες επιφάνειες που μπορούν να συντεθούν ως πλευρές στερεών. Ο Πλάτωνας επιλέγει δυο είδη ορθογωνίων τριγώνων, εκείνο που έχει πλευρές 1 και  $\sqrt{3}$  και υποτείνουσα 2 και εκείνο που έχει πλευρές 1 και 1 και υποτείνουσα  $\sqrt{2}$ . Δυο τρίγωνα με πλευρές 1,2,  $\sqrt{3}$  δίνουν ένα ισόπλευρο τρίγωνο με πλευρά 2, ενώ δυο τρίγωνα του δεύτερου είδους μας δίνουν ένα τετράγωνο με πλευρά 1 (εικ. 1).



Στη συνέχεια κατασκευάζονται τα τέσσερα κανονικά στερεά, το τετράεδρο(πυραμίδα), το εξαέδρο(κύβος), το οκτάεδρο και το εικοσάεδρο. Το πρώτο, τρίτο και τέταρτο κατασκευάζονται με έδρα το ισόπλευρο τρίγωνο. Το εξαέδρο κατασκευάζεται με έδρα το τετράγωνο. Το πέμπτο πλατωνικό στερεό, το δωδεκάεδρο, έχει έδρα πεντάγωνο (εικ.2).



Ο κύβος ως η σταθερότερη μορφή και φόρμα αντιστοιχεί στη γη.

Η πυραμίδα ως πιο αιχμηρή και κινητική στη φωτιά (πυρ).

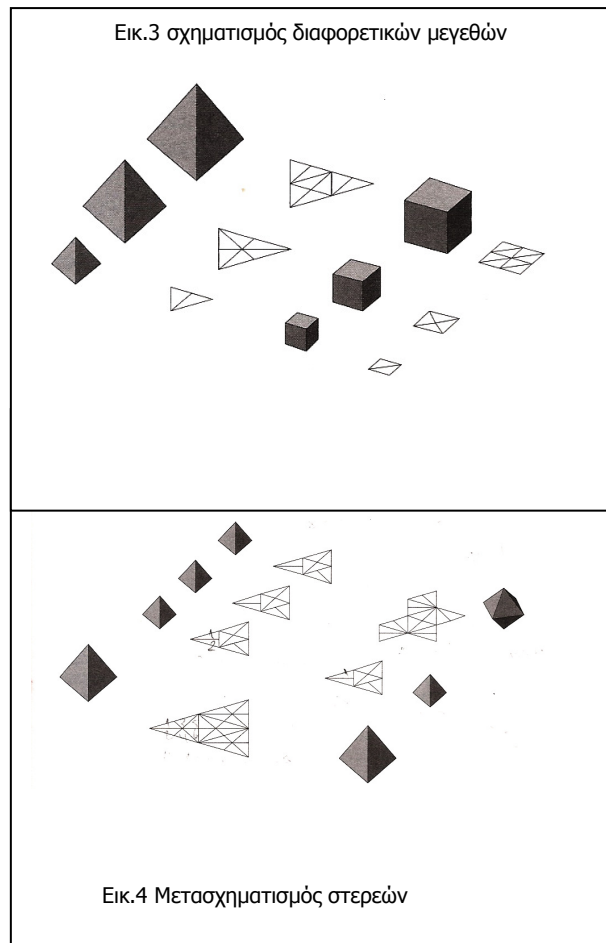
Το οκτάεδρο στον αέρα (αήρ), γιατί είναι αιχμηρότερο και κινητικότερο από την πυραμίδα.

Το εικοσάεδρο στο νερό (ύδωρ).

Το δωδεκάεδρο στο σύμπαν( εικ.2).

Ο τρόπος που ο Πλάτωνας συνέθεσε τα στοιχειώδη τρίγωνα του επιτρέπει να υποθέσει την ύπαρξη πολλών μεγεθών του κάθε στοιχείου, έτσι ώστε να μπορεί να πιθανολογήσει την αλληλεπίδραση μεταξύ τους σε διαφορετικές κλίμακες. Π.χ μπορούμε να έχουμε πυραμίδες που συντίθενται από δυο, έξι, ή οκτώ τρίγωνα (εικ.3). Η πλατωνική κατασκευή επιτρέπει επίσης το μετασχηματισμό των στερεών.

Μια πυραμίδα με έδρα από έξι στοιχειώδη σκαλινά τρίγωνα, σύνολο  $4 \cdot 6 = 24$  τρίγωνα, μπορεί να μετασχηματιστεί σε τρεις πυραμίδες με έδρες αποτελούμενες από δυο τρίγωνα ή ένα οκτάεδρο και μια πυραμίδα με έδρες δυο τρίγωνα (εικ.4).

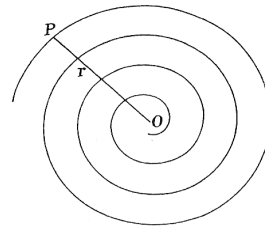


Δυο πράγματα έχουν λοιπόν σημασία ως προς την αναλογία τους, η επιλογή του είδους του στερεού και του είδους των αριθμών που θα υπαχθούν σε αυτές.  
Η κατασκευή λοιπόν κατά Πλάτωνα, είναι μια περιγραφή βήμα προς βήμα των σχέσεων που διέπουν ένα σχήμα και ο εντοπισμός της λογικής εξάρτησης που έχει η μια σχέση από την άλλη..

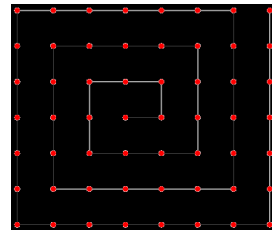
## 1.5 ΣΠΕΙΡΑ - Η ΑΕΝΑΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

Στη μαθηματική γλώσσα οι σπείρες ορίζονται ως κοχλίες ή έλικες και ανήκουν σε μια ξεχωριστή οικογένεια καμπύλων οι οποίες μελετούν γραμμικά προβλήματα ανώτερης τάξης, τα οποία δεν επιλύονται με τη βοήθεια του κύκλου και της ευθείας. Δυο από τις πιο γνωστές σπείρες είναι η σπείρα του Αρχιμήδη ή επίπεδη έλικα (εικ.1) και η λογαριθμική σπείρα ή ισογώνια σπείρα του Descartes (εικ.2).

Εικ.1 σπείρα του Αρχιμήδη



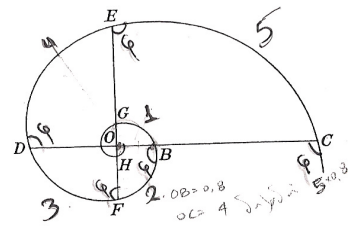
Ρητή σπείρα<sup>1</sup>



Πέρα από τη μαθηματική ανακάλυψη του τρόπου κατασκευής διαφόρων ειδών ελίκων, φαίνεται πως η μορφή της ήταν ήδη γνωστή από την αρχαιότητα, καθώς η σπειροειδής εξέλιξη αποτελεί στοιχείο της ίδιας της φύσης και των κατασκευών της.

Η ίδια η φύση, υπηρετώντας και εφαρμόζοντας τους αλάνθαστους νόμους της, δημιουργεί λογαριθμικές σπείρες και κατασκευάζει μια πληθώρα από δομές.

Εικ.2 λογαριθμική σπείρα



1. Ξεκινώντας από την αρχή των αξόνων ενώνω αριστερόστροφα τα σημεία που έχουν τετμημένες και τεταγμένες τους παρονομαστές και αριθμητές, αντίστοιχα, των ρητών αριθμών

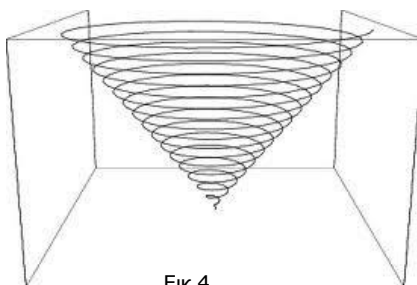


Στη μικρότερη κλίμακα εμφανίζεται στα φυτά και στα όστρακα όπως ο ναυτίλος, στην ενδιάμεση κλίμακα εμφανίζεται στο σχήμα των κυκλώνων, στη μακροκλίμακα εμφανίζεται στα σχήματα των σπειροειδών γαλαξιών( εικ.3).



Εικ.3

Στη σπείρα του Αρχιμήδη κάθε περιέλιξη έχει το ίδιο πλάτος με την προηγούμενη, τα σημεία αυτής της καμπύλης παράγονται από ένα σημείο το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα πάνω σε μια ευθεία που περιστρέφεται με σταθερή γωνιακή ταχύτητα. Η λογαριθμική σπείρα είναι μια συνεχώς αυξανόμενη καμπύλη που τέμνει κάθε διανυσματική ακτίνα υπό σταθερή γωνία και που διατηρεί το σχήμα αναλλοίωτο, όσο και να αλλάζει το μέγεθος. Οι ελιγμοί της γύρω από το κέντρο είναι άπειρη και η κατασκευή της βασίζεται στην ιδιότητα των χρυσών τομών. Θα μπορούσε να παρασταθεί με έναν κώνο που περιτυλίγεται γύρω από τον εαυτό του(εικ.4).

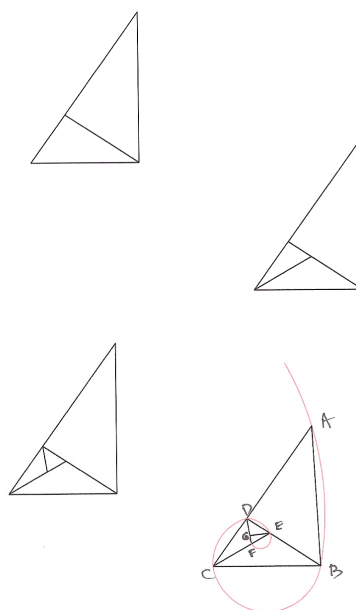


Εικ.4

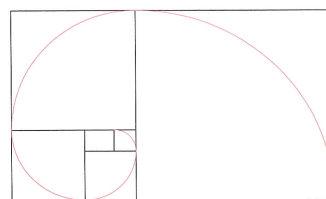
### Κατασκευάζοντας χρυσά ορθογώνια...

Η λογαριθμική σπείρα προκύπτει από τις κορυφές των χρυσών τριγώνων οι οποίες έχουν το γεωμετρικό τους τόπο πάνω σε αυτή(εικ.5). Χρησιμοποιώντας ως βάση χρυσά ορθογώνια, η λογαριθμική σπείρα είναι το σχήμα που προκύπτει από την ακολουθία των χρυσών τετραγώνων, αν εγγράψουμε σε κάθε τετράγωνο ένα τεταρτοκύκλιο(εικ.6)

Εικ. 5 κατασκευή σπείρας με βάση χρυσά τρίγωνα



Εικ.6 κατασκευή σπείρας με βάση χρυσό ορθογώνιο



Η σπείρα αποτέλεσε αρχέτυπο σύμβολο, και χρησιμοποιήθηκε τόσο στην τέχνη όσο και στην αρχιτεκτονική ακόμα και από προϊστορικούς πολιτισμούς προσπαθώντας να αποδώσουν τη ροικότητα και την αέναη μεταβλητότητα του χρόνου στη γεωμετρία της μορφής.

Σχεδιάζεται στο επίπεδο και τυλίγεται ή ξετυλίγεται...

Κατασκευάζεται στο χώρο και ανεβαίνει ή κατεβαίνει, απλώνεται ή μαζεύει...

Περικυκλώνει το δομικό κενό και πνίγει το πάγωμα του χρόνου μέσα σε μια εικόνα που σε παρασύρει σε περιδίνηση.

Το σχήμα έχει πάψει να είναι στατικό, η πλατωνική γεωμετρία ρευστοποιείται ενσωματώνοντας τη διάσταση του χρόνου στην κατασκευή του στερεού, το οποίο μετατρέπεται σε δρόμο που ταξιδεύει το βλέμμα και το νου μπροστά και πίσω, στην αρχή και στο άπειρο. Μέσα από τους αυστηρούς και αμετάβλητους κανόνες της γεωμετρίας και της λογικής σκέψης παράγονται μεταβλητές γεωμετρικές μορφές και φόρμες που κατορθώνουν να γίνουν σύμβολα αίσθησης και αισθητικής.



Αρχαίο μουσείο Ολυμπίας

Μινωική θήρα

Μουσείο Guggenheim

## 1.6 ΤΟΠΟΛΟΓΙΚΗ ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ

Η εισαγωγή του ψηφιακού λογισμικού μοντελοποίησης στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό έκανε εφικτή και τη χρήση της τοπολογικής γεωμετρίας για την αναπαράσταση πολύπλοκων καμπύλων μορφών.

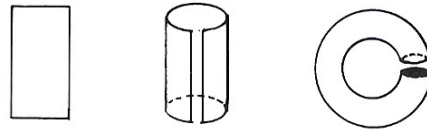
Η τοπολογία είναι μια ειδική γεωμετρία που αναλύει τις παραμορφώσεις των επιφανειών όταν τέμνονται,

συστρέφονται, κάμπτονται, πτυχώνονται, δηλαδή αλλάζουν σχήμα. Αυτοί οι διαρκείς μετασχηματισμοί δεν επηρεάζουν τις ιδιότητες των γεωμετρικών μορφών και δημιουργούν σχήματα τοπολογικά ταυτόσημα ή ομομορφικά, πχ από τον κύκλο στην έλλειψη ή οποιαδήποτε άλλη κλειστή καμπύλη.

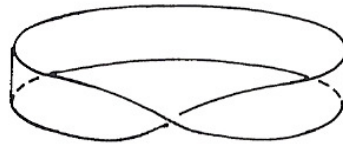
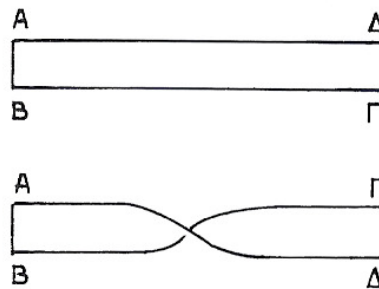
Οι ιδιότητες της συνέχειας και συνεκτικότητας, είναι χρήσιμες, καθώς εστιάζουν σε δομικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων, πέρα από τη γεωμετρία τους και η τοπολογική δομή επαληθεύεται από απεριόριστο αριθμό μορφών. Μέσα από αυτές τις προσπάθειες δημιουργήθηκαν τοπολογικές κατασκευές ως καμπύλες, όπως: Η ταινία (κορδέλα) Mobious, Torus (σαμπρέλα) και Klein bottle. (εικ.1)

Παίρνοντας μια απλή ταινία, αναδιπλώνεται(πτυχώνεται), συστρέφεται(εικ.2).

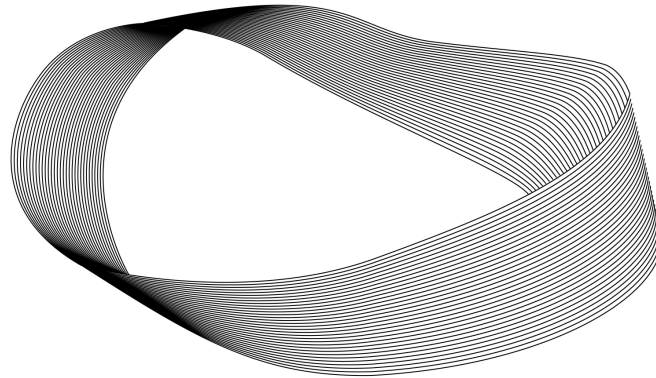
Εικ.1 οι τρεις τοπολογικές μορφές : Mobius – Klein bottle - Torus



Εικ. 2 κατασκευή ταινίας Mobius



Η κορδέλα αυτή έχει μια επιφάνεια μόνο, που γίνεται αντιληπτή αν με ένα μολύβι εγγράψουμε μια συνεχή γραμμή, τότε θα καταλήξουμε στο σημείο από όπου ξεκινήσαμε(εικ.3).



Εικ. 3 η ταινία είναι μια συνεχής επιφάνεια, αυτό φαίνεται με την εγγραφή μιας συνεχούς γραμμής.

Η πτύχωση (fold), είναι μια τεχνική, η οποία βοηθάει στο ξεπέρασμα των αντιθέσεων, διαχωρίζοντας και ενώνοντας, το μέσα με το έξω.

Η πτυχή είναι αμφίσημη, συγχρόνως μορφή και μη μορφή, οργάνωση και μη οργάνωση, εκφράζοντας μια λογική ροϊκότητας, ρευστότητας, ελευθερίας.

Οι ψηφιακές τεχνικές αλλάζουν την έμφαση από το φτιάξιμο, στην εξεύρεση της μορφής που αυτές παράγουν. Στο βασίλειο της μορφής το σταθερό αντικαθίσταται από το μεταβλητό και η μοναδικότητα από την πολλαπλότητα. Η γεωμετρία έχει καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία της μορφογένεσης, δεν περιγράφει μόνο την τελικά ανεπτυγμένη σταθερή μορφή, αλλά και ορίζει ένα σύστημα ορίων και περιορισμών.

## 1.7 ΟΙ ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗΝ ΕΠΟΧΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

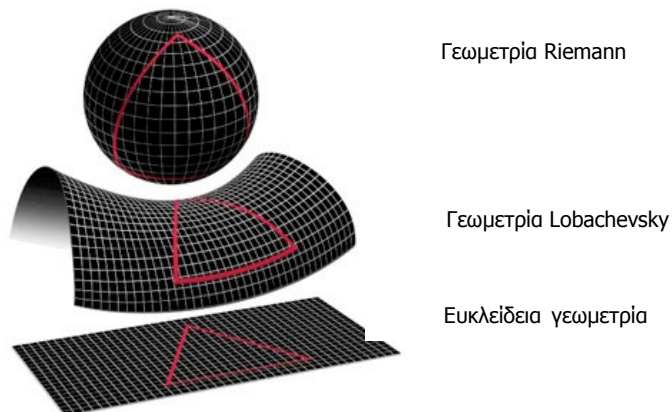
Στο δεύτερο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα η πληροφορία αποτελεί το νέο μέτρο αναφοράς σύμφωνα με το οποίο τα πάντα αναπροσαρμόζονται.

Η πληροφορία συσσωρεύεται, αναλύεται, γίνεται θεωρία σε κάθε επιστημονικό επίπεδο, γίνεται εφαρμογή, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη του πολιτισμού, των επιστημών, της τεχνολογίας και με προφανή αντίκτυπο στην αρχιτεκτονική, η οποία είναι πάντα προϊόν του καιρού της, άρα και της τεχνολογίας της.

Στην ηλεκτρονική εποχή στην οποία ζούμε, τα πάντα γίνονται ή μετατρέπονται σε αριθμητικές παραστάσεις. Ο πολιτισμός ψηφιοποιείται και η αρχιτεκτονική ακολουθεί. Οποιαδήποτε διαδικασία ή ζητούμενο στον υπολογιστή αναλύεται σε έναν αλγόριθμο, δηλαδή σε μια τελική συνέχεια απλών λειτουργιών (εάν-τότε), τις οποίες ο υπολογιστής πρέπει να εκτελέσει για να τον πετύχει.

Η μετατόπιση από το αντικείμενο στο ψηφίο είναι μια σημαντική αλλαγή. Τα πάντα αναπαρίστανται με ψηφία τα οποία μπορούν εύκολα να μεταβληθούν. Σε αντίθεση με ένα μόνιμο αντικείμενο, η ψηφιοποιημένη πληροφορία μπορεί να μεταβληθεί άμεσα και οι μεταβολές να ελέγχονται παραμετρικά. Η παραμετρική μοντελοποίηση δημιουργεί επιφάνειες που προέρχονται από μαθηματικές εξισώσεις. Μεταβάλλοντας τις παραμέτρους των εξισώσεων αλλάζουν τα σχήματα και επίσης καθορίζονται και οι συνθήκες που απαιτούνται για την υλοποίησή τους. Με αυτόν τον τρόπο το αντικείμενο γίνεται μαλακό, ικανό να υποστεί οποιαδήποτε μετάλλαξη. Έτσι λοιπόν εμφανίζονται πολύπλοκες καμπυλόγραμμες γεωμετρικές μορφές, που παράγονται με την ίδια ευκολία όπως οι ευκλείδειες μορφές των επιπέδων, των κυλινδρικών, σφαιρικών κωνικών σχημάτων. Οι κানাβοί, η επανάληψη, ο ρυθμός, οι δυναμικές ή απόλυτες συμμετρίες, χάνουν το λόγο ύπαρξής τους, καθώς μια ατελείωτη μεταβλητότητα γίνεται πλέον τόσο εφικτή.

Σήμερα βιώνουμε μια ριζική αλλαγή στην ερμηνεία του χώρου και την αντίστοιχη ιδέα της τάξης που συνδέεται με την κατανόηση της θεωρίας του χάους και της φυσικής των κβάντων. Η γραμμική θεώρηση του σύμπαντος έχει ξεπεραστεί και ο καρτεσιανός χώρος, όπως και η ευκλείδεια γεωμετρία αποτελούν περιπτώσεις μιας πολύ πιο διευρυμένης ενότητας. Οι μη ευκλείδειες γεωμετρίες εισάγουν νέες, λογικά δυνατές, ερμηνείες του χώρου. Οι γεωμετρίες Riemann<sup>1</sup> και Lobachevsky<sup>2</sup>(εικ.1,2), επιτρέπουν να σχεδιαστούν παράδοξοι τρισδιάστατοι χώροι που υφίστανται μόνο σε σφαιρικά, καμπύλα και κυρτά επίπεδα.



Αυτές οι γεωμετρίες απαντούν σε προβλήματα που άπτονται του φυσικού κόσμου, όπως η χαρτογράφηση γης, η ερμηνεία του σύμπαντος, έχουν εφαρμογές στη φυσική και διεισδύουν σιγά σιγά στην αρχιτεκτονική με τη βοήθεια της ψηφιακής τεχνολογίας, παρέχοντας μια ποικιλία νέων μορφών οι οποίες μπορούν να μεταλλάσσονται διαρκώς. Οι παραμορφώσεις των γραμμών και οι στρεβλώσεις του χώρου καταρρίπτουν το λογικό, το συνεχές, το ακίνητο και δημιουργούν κατασκευές που μπορούν να κλιμακώνονται, να πτυχώνονται, να εξαρθώνονται ή να καταρρέουν εσωτερικά.

1.Ονομάζεται και ελλειψοειδής γεωμετρία αναφέρεται στα φυσικά συστήματα που ανήκουν στην επιφάνεια ενός ελλειψοειδούς (σφαίρας), σημείο καμπυλότητας  $\epsilon > 0$   
 2.Ονομάζεται και υπερβολική γεωμετρία αναφέρεται στα φυσικά συστήματα που ανήκουν στην επιφάνεια μιας υπερβολής (σαμάρι) σημείο καμπυλότητας  $\epsilon < 0$





**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΘΕΩΡΙΑΣ ΚΑΙ  
ΓΕΩΜΕΤΡΙΑΣ  
ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

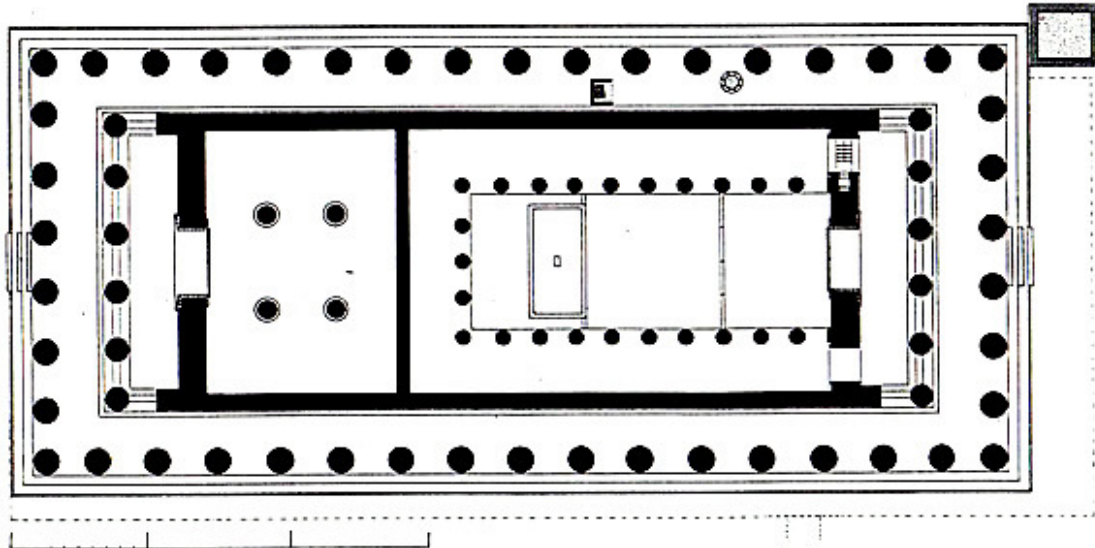
*«Κάθε άνθρωπος πρέπει να συμμερίζεται τον κοινό στόχο της καλλιτεχνικής και επιστημονικής ανάπτυξης».*

Goethe

## 2.1 ΚΛΑΣΙΚΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΑ

Το πιο άρτιο και μεγαλειώδες αρχιτεκτόνημα της κλασικής εποχής, που ενστερνίζεται τις αρχές του μέτρου, του ρυθμού και της τάξης που περιγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, είναι ο Παρθενώνας. Η μορφή του αντανακλά την αίσθηση της απόλυτης ομορφιάς των αρχαίων Ελλήνων. Το απόλυτα ωραίο προκύπτει μέσα από λογική ανάλυση, πηγάζει από τον αριθμό και τη μετατροπή του σε γεωμετρικές ή αρμονικές αναλογίες όπως η χρυσή τομή. Το απόλυτα ωραίο πηγάζει από την ποιητική φιλοσοφία των Ελλήνων σύμφωνα με την οποία αρμονία, μέτρο και τάξη αποτελούν τις αρχές της δημιουργίας της φύσης, του ανθρώπου και των κατασκευών του.

Ελληνικός δωρικός και ιωνικός ναός που αποτελείται, στην κάτοψη από πρόναο, ναός και άδυτο, στην όψη από βάση κορμό και στέψη. Η αρμονική των διαστάσεων του Παρθενώνα γίνεται με βάση την έκφραση της αναλογίας μέσω ρητών, άρρητων και άλογων αριθμών.



*Το ορατώς ωραίο πρέπει να είναι λογικώς ωραίο<sup>1</sup>.* Η σμίλευση όμως των λεπτομερειών είναι αυτή που κάνει το έργο μεγαλειώδες. Χωρίς να υπερέχουν, συντρίβοντας το συνολικό έργο ή το περιβάλλον στο οποίο αυτό ανήκει, καταφέρνουν να συνδέσουν αρμονικά τα μέρη με το σύνολο. Ο θεατής λοιπόν συνθέτει σταδιακά την εικόνα, καθώς ανεβαίνει, οι γραμμές, οι όγκοι και το ευρύτερο τοπίο συμπληρώνουν και συμπληρώνονται από τις λεπτομέρειες. Ο θεατής καθηλώνεται από τις αισθήσεις, σαγηνεύεται από το πνεύμα, υποτάσσεται στη μαθηματική τάξη.

Πρόκειται για καθαρές μορφές και φόρμες σε ακριβείς αναλογίες και προοπτικές αυταπάτες. Κύριο χαρακτηριστικό του Παρθενώνα είναι η έλλειψη ευθειών. Οι κίονες δεν είναι κατακόρυφοι, συγκλίνουν προς τα μέσα ώστε σε απόσταση 2200m να ενώνονται εκείνοι των στενών πλευρών και σε απόσταση 4950m εκείνοι των μακρών πλευρών.

Καμπύλωση παρατηρείται σε όλες τις οριζόντιες γραμμές του μνημείου.

Κάθε κίονας λεπταίνει προς το επάνω τμήμα με ανόμοιο τρόπο, περίπου στο 1/3 του ύψους του παρουσιάζει μια εξόγκωση, η οποία ονομάζεται ένταση και με την οποία δίνεται η εντύπωση ενός ζωντανού οργανισμού με το βάρος που σηκώνει.



1. Ικτίνος και Πολύκλειτος ο Αργεῖος

Σύμφωνα με τη θεωρία του Hambidge<sup>2</sup> το ορθογώνιο στο οποίο εγγράφεται η όψη αποτελείται από δυο κατακόρυφα  $\Phi$  ορθογώνια<sup>3</sup> μεταξύ των οποίων υπάρχει ακόμη ένα και επιπλέον δυο τετράγωνα. Η αναλογία του συνολικού είναι  $2: \Phi^4$ . Το ορθογώνιο αυτό διαιρείται από μια οριζόντια γραμμή AB με αναλογία χρυσής τομής.

Η περιοχή πάνω από την AB αποτελείται από δυο  $\sqrt{5}$  ορθογώνια κα κάτω από αυτή από δυο τεμνόμενα  $\Phi$  ορθογώνια(εικ.3,4).

Οι διαγώνιες των δυο ορθογωνίων τέμνονται σε σημείο της μεσοκαθέτου το οποίο ορίζει και την οριζόντια γραμμή του στυλοβάτη ΔΓ. Το ορθογώνιο της όψης ABΓΔ αποτελείται και αυτό από δυο  $\Phi$  ορθογώνια καθένα από τα οποία μπορεί με τη σειρά του να σπάσει σε δυο κατακόρυφα  $\Phi$  ορθογώνια και ένα τετράγωνο. Το συνολικό άνοιγμα της όψης του ναού έχει αναλογία  $1:\Phi:\Phi:\Phi:\Phi:1$ . Οι υποδιαιρέσεις αυτών έξι τμημάτων πάλι σε  $\Phi$  ορθογώνια δίνουν τις ακριβείς θέσεις των υποστυλωμάτων.

Και όλα τα παραπάνω αποτελούν μια μικρή πλευρά της αθέατης λογικής που κρύβεται από όλα τα οικοδομήματα και έργα τέχνης της κλασικής εποχής.

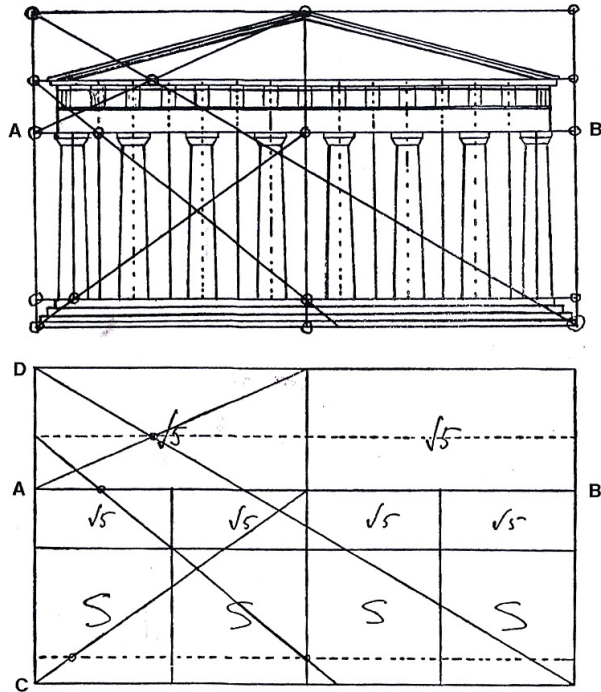
Φαίνεται λοιπόν πως *ανάμεσα στο είναι και στο ειδέναι* παρεμβάλλεται μια αντικειμενική διαδικασία προσέγγισης της δημιουργίας, η οποία είναι αφανής. Η δημιουργία όμως αυτή κρύβει στην ουσία της μια αυστηρή διαδικασία παραγωγής, τη μαθηματική διαδικασία μέσω της οποίας και με την αρμογή των σχέσεων των μερών παράγεται η αρμονία του έργου ως ένα αυστηρό νοητικό αποτέλεσμα<sup>5</sup>.

2. Ο Hambidge χωρίζει τα ορθογώνια σε στατικά, όσα δηλαδή έχουν σχέση πλευρών ακέραιο ή κλασματικό αριθμό π.χ.1,2,1/2,1/3... και σε δυναμικά, όσα έχουν σχέση πλευρών ασύμμετρο ή ευκλείδειο αριθμό π.χ.  $\sqrt{2}$ ,  $\sqrt{5}$  ... Ο αριθμός που προκύπτει από τη σχέση αυτή καλείται εμβάτης module του ορθογωνίου. Κατ' αυτόν στη αρχαία ελληνική τέχνη μεταχειρίστηκαν κυρίως τα δυναμικά ορθογώνια με σχέση πλευρών  $\sqrt{5}$  και  $\Phi = 1,618$

3.  $\Phi = 1,618$ , ο αριθμός Fibonacci βλέπε κεφάλαιο 1.3 «Χρυσή τομή – η γαλήνη της ευμετρίας»

4. R.Padovan- Proportion Science Philosophy architecture Spon Press 2003 σελ.89

5. Α. Παπανικολάου σελ. 17 Μαθηματικά μουσική και αρχιτεκτονική στην αρχαία Ελλάδα Υπουργείο Πολιτισμού Αθήνα 2000



Εικ3 σκίτσο Παρθενώνα η αναλογία της χρυσής τομής

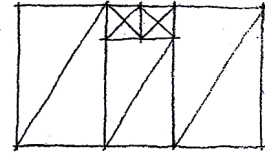


Figure 5.11 Hambidge, analysis of the Parthenon: temple front (2).

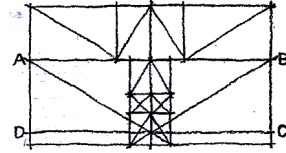


Figure 5.12 Hambidge, analysis of the Parthenon: temple front (3).

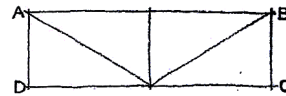


Figure 5.13 Hambidge, analysis of the Parthenon: temple front (4).

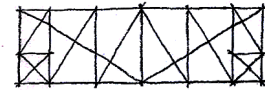


Figure 5.14 Hambidge, analysis of the Parthenon: temple front (5).

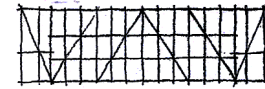
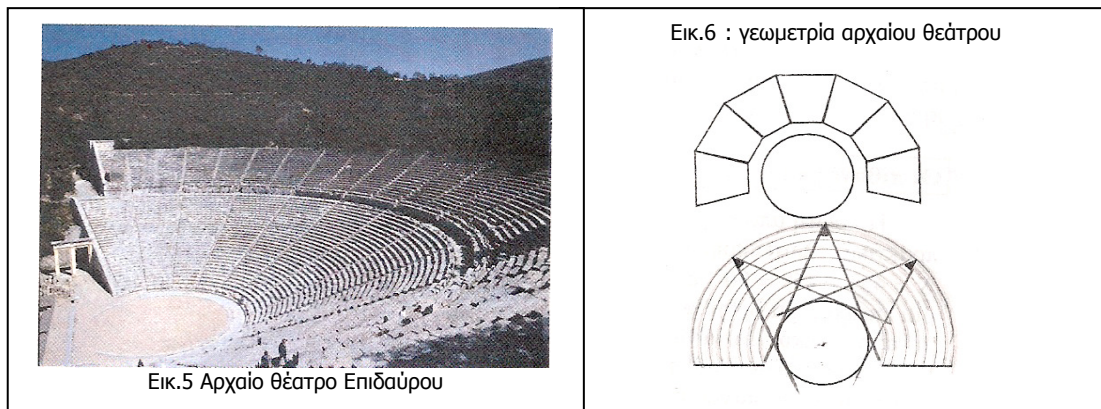


Figure 5.15 Hambidge, analysis of the Parthenon: temple front (6).

Εικ4 Ανάλυση όψης κατά τη θεωρία του Hambidge

Η αρχιτεκτονική των αρχαίων ελληνικών θεάτρων φαίνεται να υπακούει στη χρυσή αναλογία. Στο αρχαίο θέατρο της Επιδαύρου (εικ.5), το πάνω και το κάτω διάζωμα περιλαμβάνει 21 και 34 σειρές αντίστοιχα. Ο λόγος  $34/21=\Phi$  και  $55/34 =\Phi$ . Επίσης  $21+34=55$ , και οι τρεις αριθμοί είναι διαδοχικοί όροι της σειράς Fibonacci. Επίσης σύμφωνα με το θεώρημα ίσων εγγεγραμμένων γωνιών(εικ.6), όλοι οι θεατές της ίδιας κερκίδας του κυκλικού θεάτρου έβλεπαν υπό ίσες γωνίες την κυκλική ορχήστρα. Αυτός πρέπει να είναι ο λόγος που τα αρχαία θέατρα έχουν κυκλικές κερκίδες και όχι τεθλασμένες, η χάραξη των οποίων θα ήταν πιο εύκολη.



Η αρμονία του κόσμου είναι έκδηλη με τη μορφή και τον αριθμό. Η τελειότητα της μαθηματικής ωραιότητας είναι τόση, ώστε αυτό που είναι το πιο όμορφο και το πιο κανονικό είναι το πιο χρήσιμο και το πιο θαυμαστό, είναι οτιδήποτε μπορεί να εφαρμοστεί με αριθμούς και να οριστεί με φυσικούς νόμους. Αυτό είναι το δίδαγμα του Πλάτωνα και του Πυθαγόρα και το μήνυμα της ελληνικής σοφίας προς την ανθρωπότητα. Την ίδια έκταση με το σύμπαν, την ίδια ηλικία με το χρόνο έχει το βασίλειο των μαθηματικών. Μέσα στην έκταση αυτή, η εξουσία τους είναι υπέρτατη, τίποτα δε μπορεί να υπάρξει που να μην είναι σύμφωνο με την τάξη τους και τίποτα δε μπορεί να γίνει που να αντικρούει τους νόμους τους. Η ίδια η φύση, οι μορφές και οι νόμοι της, υποκύπτουν στο μεγαλείο τους και η αρχιτεκτονική δανείζεται στοιχεία από το φυσικό κόσμο, ως μέρη μιας αδιαμφισβήτητης τελειότητας μορφοποιώντας τα σε σχήμα.

*«Η πρακτική πρέπει πάντοτε να στηρίζεται σε μια καλή θεωρία».*

*«Καμιά ανθρώπινη έρευνα δε μπορεί να ονομαστεί επιστήμη, εκτός και αν περνά μέσα από μαθηματική απόδειξη και έκθεση».*

Ντα Βίντσι

*«Οι διαστάσεις των κτιρίων πρέπει να έχουν κοινό μέτρο αναφοράς και να συνδέονται η μια με την άλλη αρμονικά κατά αναλογία των σχέσεων που διαπιστώνονται στο ανθρώπινο σώμα».*

*«Η απόλαυση που αντλούμε από το καλλιτεχνικό κάλλος εξαρτάται από τον εντοπισμό του κανόνα και του μέτρου».*

Βιτρούβιος

## **2.2 Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΡΟΣ ΜΙΑΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ**

Κατά την περίοδο της Αναγέννησης οι τέχνες αναβιώνουν υπό την επίδραση των κλασικών προτύπων ταυτόχρονα όμως η τέχνη της δομής μετατρέπεται σε μια τέχνη «σοφή» που απαιτεί από τον αρχιτέκτονα την ανάλυση και τη σπουδή πριν από τη σύνθεση. Η ιστορία συναντά τις δυνατότητες της επιστήμης και η αρχιτεκτονική εξελίσσεται με πρωτοφανείς τεχνικές σχεδιασμού. Ο αρχιτέκτονας μετατρέπεται σε έναν homo universalis επιστήμονα – καλλιτέχνη και για πρώτη φορά γράφει κείμενα περιγράφοντας έναν κόσμο δομημένο με ακρίβεια και με κέντρο τον στοχαζόμενο τον ορθό λόγο άνθρωπο<sup>1</sup>. Η τάση προς επιστημονική διερεύνηση οδηγεί στην επίλυση δυο κεντρικών προβλημάτων της αρχιτεκτονικής κατά την Αναγέννηση, του εσωτερικού χώρου και των όγκων της αρχιτεκτονικής των εκκλησιών καθώς και των αναλογικών σχέσεων στην οργάνωση των κτηρίων<sup>2</sup>.

1. Alberti τα δέκα βιβλία αρχιτεκτονικής, Palladio τέσσερα βιβλία – προτείνει επτά συστήματα χάραξης των πιο όμορφων και αρμονικών αναλογιών

2. Χ.Μπούρας *Μαθήματα της ιστορίας της αρχιτεκτονικής IV* σελ. 7

Ταυτόχρονα ο άνθρωπος δημιουργός της γλώσσας, της ιστορίας, κτίστης του κλασικού πολιτισμού, δημιουργεί, κατασκευάζει μορφές και εικόνες του εαυτού του, προσηλωμένος στα ανθρώπινα μέτρα, μέσα σε έναν ευκλείδειο γεωμετρικό ορίζοντα, θέτοντας εαυτόν αρχέτυπο των κατασκευών του<sup>3</sup>. Σύμφωνα με τον Luca Pacioli, μαθηματικό της εποχής, το σώμα του ανθρώπου καμωμένο κατ' εικόνα και ομοίωση του Θεού δε μπορεί παρά να έχει θείες αναλογίες και η αρχιτεκτονική εφαρμόζοντας τις αναλογίες αυτές επιβάλλεται να έχει μέτρο και κλίμακα τον άνθρωπο. Η εφαρμογή γεωμετρικών χαράξεων και απλών γεωμετρικών σχέσεων με βάση το τετράγωνο και τον κύκλο (σχημάτων που περιγράφουν το σώμα του ανθρώπου) ή και κανονικών πολυγώνων προτείνεται από τον Alberti και τον Palladio<sup>4</sup>.

Η ανακάλυψη της προοπτικής ενισχύει την ανθρωποκεντρική θεωρία της Αναγέννησης, την ανάγκη του ανθρώπου να ορίσει τη θέση του μέσα στον κόσμο και τη σχέση του με τα πράγματα και το περιβάλλον του. Η προοπτική αντί να αιχμαλωτίσει τον καλλιτέχνη σε μια αυστηρή μαθηματική δομή, αποδείχθηκε όαση ελευθερίας από την οποία δε λείπει και το στοιχείο του υπερβατικού.

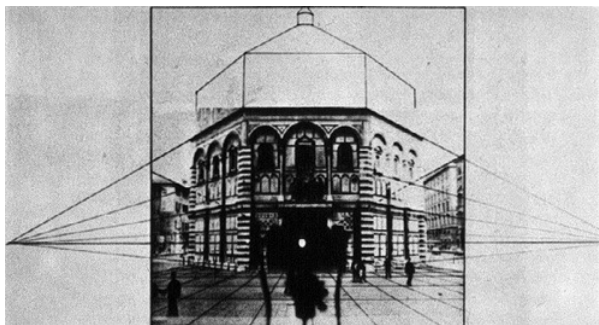
Ο Brunelleschi ήταν ο πρώτος που επινόησε ένα σύστημα που να επιτρέπει να παριστάνονται τρισδιάστατα σχήματα στην επίπεδη επιφάνεια του καμβά με τη χρήση γεωμετρικών κατασκευών. Με αυτόν τον τρόπο εισάγεται ανάμεσα στα γεωμετρικά επίπεδα η ψευδαισθηση της ζωής που εκτυλίσσεται σε βάθος. Κανένας κλασικός καλλιτέχνης δεν ήταν σε θέση μέχρι τότε να ζωγραφίζει την περίφημη λεωφόρο με τα δέντρα που οδηγεί στο βάθος της εικόνας, πριν εξαφανιστεί τελείως στον ορίζοντα. Ο Brunelleschi έδωσε τη μαθηματική λύση και ενθουσίασε πολλούς φίλους ζωγράφους.

3. Μανιός. *Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός σε συνθήκες προηγμένης τεχνουργίας* σελ65

4. Χ. Μπούρας *Μαθήματα της ιστορίας της αρχιτεκτονικής* IV σελ. 7



Ζωγράφισε σε ένα τετράγωνο πίνακα με πλευρά μισό πήχη το εξωτερικό της εκκλησίας του Αγ. Ιωάννη του Βαπτιστή στη Φλωρεντία και ότι αγκαλιάζει το βλέμμα. Ο πίνακας έπρεπε να θεωρείται από ένα μοναδικό σημείο, αν έβλεπε κανείς την εικόνα από άλλο σημείο, η προοπτική άποψη θα πάθαινε παραμόρφωση. Για να προφυλάξει το θεατή από πιθανό σφάλμα, άνοιξε μια οπή( μπροστά σε μικρή φακή, πίσω σχηματίζει κωνικό άνοιγμα), στο σημείο της εκκλησίας που βρίσκεται από το μάτι του θεατή όταν στεκόταν στο κέντρο για να ζωγραφίσει τη σκηνή. Η οπή ανοίγεται για να βλέπει ο θεατής μέσα από αυτή έναν καθρέπτη στον οποίο ανακλάται ο πίνακας. Η απόσταση του καθρέπτη από τον πίνακα έπρεπε να έχει σχέση αναλογίας με την απόσταση ανάμεσα στο σημείο που καθόταν ο Brunelleschi όταν ζωγράφιζε τον πίνακα και την εκκλησία του Αγ. Ιωάννη. Όταν ο θεατής κοιτάζε έτσι την εικόνα, η προοπτική άποψη της πλατείας και το καθορισμένο σημείο οράσεως έκαναν τη σκηνή να μοιάζει πραγματική.

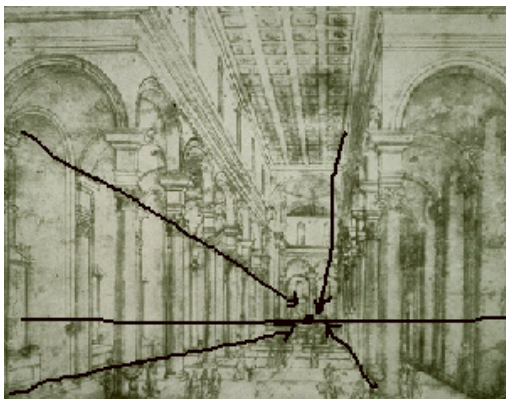


Η μελέτη της προοπτικής χρησιμοποιήθηκε ως τεχνική και στο σχεδιασμό κτιρίων από το Brunelleschi, ώστε να εξασφαλίσει ένα σωστό οπτικό αποτέλεσμα, το αναλλοίωτο της σωστής αναλογίας, ορατό από όλες τις οπτικές γωνίες. Στη ζωγραφική η προοπτική οδηγεί το θεατή να επικεντρωθεί σε κάποιο σημείο του πίνακα στην αρχιτεκτονική, κυρίως των ναών, οδηγεί με μαθηματική ακρίβεια το μάτι προς το πνευματικό, το θείο.

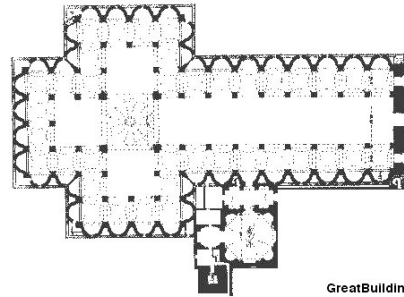
Οι αρχές του μέτρου, της τάξης και της συμμετρίας του κλασικισμού αναβιώνουν και πρέπει να είναι ορατές από όλους, έτσι δημιουργεί όψεις και εσωτερικά χρησιμοποιώντας ορθολογιστικά στοιχεία στο σχεδιασμό σε μια δική του τεχνοτροπία

στην οποία συνταιριάζει τη ρωμαϊκή παράδοση με την κλασική τελειότητα. Επεξεργάζεται με επιμέλεια τις μαθηματικές σχέσεις ανάμεσα στα μέρη μιας εκκλησίας, τόσο στην κάτοψη, όσο και στην όψη και τονίζει τις όποιες αναλογίες και σχήματα στο εσωτερικό με τη χρήση της σταχτοπράσινης pietra serena στον καμβά του λευκού τοίχου. Οι τοίχοι αποκτούν σχήμα, εσοχές, προεξοχές, πρόκειται για προοπτική ζωγραφιά με επαναλαμβανόμενα στοιχεία σε όλο

και μικρότερη κλίμακα που οδηγούν το θεατή. Οι ναοί Σαν Σπίριτο(εικ.1,3) και Σαν Λορέντζο (1436) (εικ.2,4) σχεδιάστηκαν επίσης με σκοπό να δημιουργήσουν μια εύτακτη αρμονική ισορροπία. Η εκκλησία Σαν Σπίριτο έγινε πρότυπο αναλογικής χάραξης, καθώς το τετράγωνο διασταύρωσης των κλιτών έγινε ο βασικός εμβάτης για όλη τη σύνθεση, η οποία αποτελείται από τετράγωνα με συγκεκριμένη αναλογία ύψους και πλάτους διαμορφώνοντας μια εικόνα στην οποία όλα τα μέρη σχετίζονται αρμονικά μεταξύ τους, σε μια σειρά από αρχιτεκτονικές προοπτικές που τονίζονται από την κορινθιακή κιονοστοιχία που περιτρέχει το εσωτερικό.

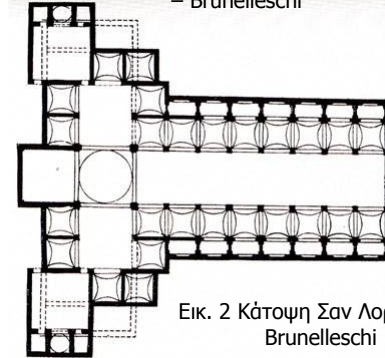


Εικ. 3 Προοπτική του Σαν Σπίριτο



GreatBuildings.com

Εικ. 1 Κάτοψη Σαν Σπίριτο  
- Brunelleschi



Εικ. 2 Κάτοψη Σαν Λορέντζο -  
Brunelleschi



Εικ. 4 Εσωτερική προοπτική  
Σαν Λορέντζο

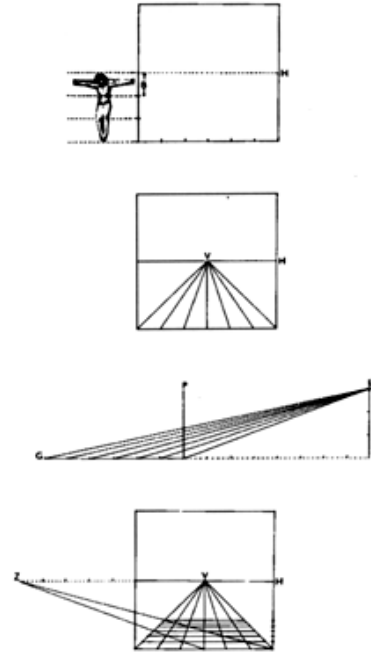
### 2.2.1 Alberti – γεωμετρική αρμονία και τάξη

Εκείνη την εποχή ένας καλλιτέχνης, αρχιτέκτονας και γεωμέτρης, ο Αλμπέρτι, συμβάλλει ενεργά στην ανάπτυξη των τεχνών. Αποπειράται να εξηγήσει την προοπτική με βάση τις εκτεταμένες έρευνες στη γεωμετρία και την οπτική. Κατ' αυτόν, *ζωγραφική είναι η προβολή γραμμών και χρωμάτων σε μια επιφάνεια.*

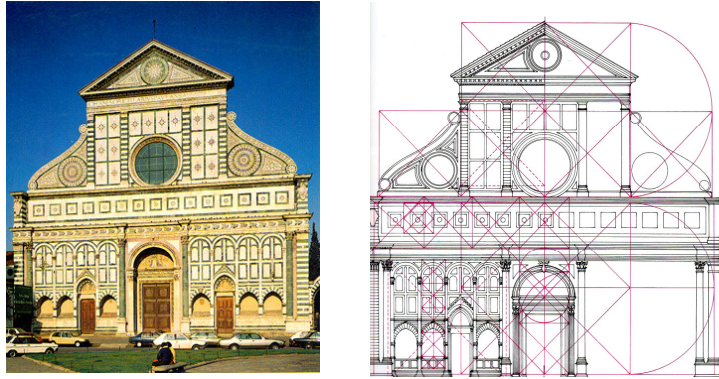
Το πρώτο βιβλίο που παρουσίασε τη θεωρία της προοπτικής και την καθιέρωσε και επιστημονικά στο χώρο των τεχνών ήταν το έργο του «Περί ζωγραφικής». Στην πραγματεία του συστηματοποιεί τους νόμους της οπτικής και υποτάσσει το όραμα του κόσμου σε μια ελεγχόμενη μαθηματική δομή όπου κάθε τι έχει τη θέση του ανάλογα με την απόσταση που το χωρίζει από το μάτι του θεατή.

Ο πίνακας ταυτίζεται με την τομή της οπτικής πυραμίδας που η κορυφή της απολήγει στο μάτι, ενώ οι πλευρές τις αγκαλιάζουν το αντικείμενο. Η πυραμίδα είναι το σχήμα ενός επιμήκους σώματος από τη βάση του οποίου όλες οι ευθείες γραμμές που εκτείνονται προς τα πάνω καταλήγουν σε ένα και μόνο σημείο. Η βάση της πυραμίδας ταυτίζεται με τη θεωρούμενη επιφάνεια. Η κορυφή της βρίσκεται μέσα στον οφθαλμό, όπου συγκλίνουν και οι γωνίες των τριγώνων των διαφόρων μεγεθών. Έχει σημασία η απόσταση ανάμεσα στο μάτι και την επιφάνεια, οι εσωτερικές ακτίνες περιέχονται μέσα στην οπτική πυραμίδα και περιβάλλονται από τις εξωτερικές. «Κανένας δε μπορεί να γίνει καλός ζωγράφος χωρίς να ξέρει γεωμετρία. Όσοι είναι ανίκανοι στη γεωμετρία δε μπορούν να καταλάβουν ούτε τις στοιχειώδεις γνώσεις, ούτε οποιοσδήποτε άλλες αρχές της ζωγραφικής».

Επιμένει πως οι καλλιτέχνες πρέπει να έχουν γνώσεις ποίησης, ρητορικής, μαθηματικών, ώστε να αποδώσουν σωστά ένα θέμα. Αυτό που κάνει είναι να εξυψώνει την τέχνη στο επίπεδο της επιστήμης, ως πεδία αλληλοσυμπληρούμενα.



Ως αρχιτέκτονας, τηρεί συγκεκριμένους κανόνες, σύμφωνα με την αρχή της αναλογίας, η οποία είναι ο ανώτερος και τελειότερος νόμος της φύσης, η Σάντα Μαρία Νοβέλα στη Φλωρεντία, είναι ένα από παράδειγμα της παραπάνω αρχής(εικ.5). Η όψη αποτελεί μια εφαρμογή αρμονικών αναλογιών με βάση το τετράγωνο. Το άνω τμήμα γεφυρώνεται με αέτωμα που πλαισιώνεται με δυο τριγωνικά πτερύγια με ελικοτικές απολήξεις. Μια αρμονική μαθηματική και γεωμετρική προσέγγιση, με την έλικα να γεφυρώνει μαεστρικά την υψομετρική διαφορά μεταξύ του διαδρόμου και του κυρίως ναού.



Εικ.5 Σάντα Μαρία Νοβέλα

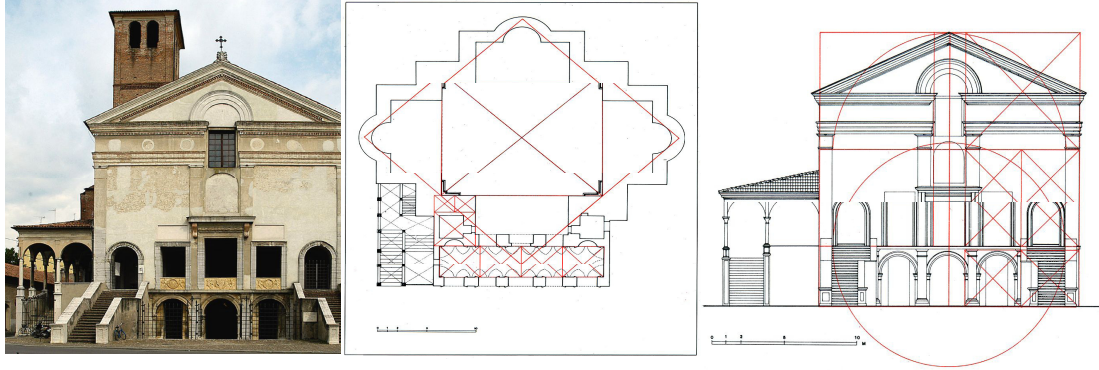
Η αρχιτεκτονική, η ζωγραφική, οι τέχνες, μπορεί να αλλάξουν τρόπο έκφρασης και μορφή, όμως ένα πράγμα δεν έχει αλλάξει στις τόσες διαφορετικές εκφράσεις της: η ομορφιά, η οποία είναι αποτέλεσμα της αρμονικής σχέσης μεταξύ όλων των μερών ενός όλου. Ταυτόχρονα, κάθε μέρος πρέπει να είναι αυτόνομο και ανεξάρτητο και ταυτόχρονα να απηχεί και να συμβάλλει στην αρμονία του συνόλου.

Όπως φαίνεται λοιπόν, η αρχιτεκτονική μορφή δε μπορεί να νοηθεί ανεξάρτητα από τη μήτρα των μαθηματικών.

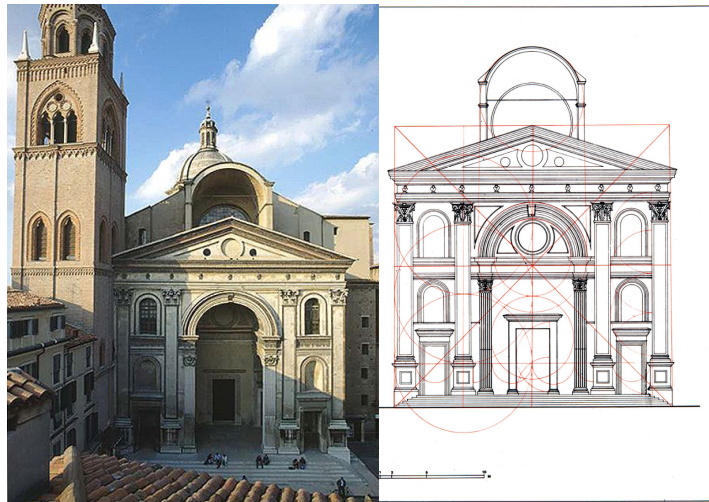
Μαθηματική είναι η φύση του αρχιτεκτονικού κάλους, που εξαρτάται άμεσα από τον αριθμό, το μέτρο και την αναλογία. Η γεωμετρική χάρις των αρχαίων Ελλήνων γίνεται *concinntas*. Και πάνω σε αυτή ακριβώς τη μαθηματική βάση αποκαθίσταται η σχέση μεταξύ της τάξης του σύμπαντος και εκείνης της αρχιτεκτονικής, μιας τάξης που

διαμεσολαβείτε από τις αναλογίες του ανθρώπινου σώματος. Αυτές οι απόψεις είναι τα σταθερά σημεία αναφοράς της αναγεννησιακής αρχιτεκτονικής σκέψης. Το κεντρικό δόγμα των αρχιτεκτόνων εκείνης της εποχής είναι πως η αρχιτεκτονική είναι μέρος της ευρύτερης μαθηματικής επιστήμης και κάθε μέρος του κτιρίου εσωτερικά και εξωτερικά πρέπει να εντάσσεται σε ένα ενιαίο σύστημα μαθηματικών σχέσεων, με σκοπό μια αναλογική ισορροπία και μια συμμετρία, η οποία αντικατοπτρίζει την ευρύτερη αρμονία και τάξη του σύμπαντος. Αντικατοπτρίζει και αναπαριστά την ακριβή πραγματικότητα.

Ο ναός του Αγίου Σεβαστιανού στη Μάντοβα (1460) με την εγγραφή της κατασκευαστικής γεωμετρίας στην κάτοψη και τις αναλογίες στην όψη.



Ο ναός του Αγίου Ανδρέα στη Μάντοβα (1472) και το διάγραμμα των αναλογιών της όψης.



## 2.3 ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΝΑΤΟΥΡΑΛΙΣΜΟ ΣΤΗΝ ΑΦΑΙΡΕΣΗ

Τα πράγματα αλλάζουν στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Αλλάζουν όσον αφορά τους σκοπούς και τους στόχους που θέτουν οι καλλιτέχνες, όσον αφορά τον τρόπο έκφρασης.

Η τέχνη αλλάζει πρόσωπο, ξεκόβει από της παραδόσεις του παρελθόντος και προσπαθεί να κάνει πράγματα που κανένας καλλιτέχνης δεν τα είχε ονειρευτεί ως τότε. Η τέχνη συμβαδίζει με την εποχή της, ακολουθεί την ανάπτυξη της τεχνολογίας και γίνεται αποδέκτης των κατακτήσεων στο χώρο της επιστήμης. Παύει να δίνει αισθητική ευχαρίστηση μόνο μέσω της χρήσης εύμορφων σχημάτων, αλλά επικεντρώνεται - όπως προστάζει η εποχή - στον άνθρωπο και στις ανάγκες του, γίνεται λειτουργική, χρηστική, ορθολογιστική και η έννοια της ωραίας μορφής δεν είναι πλέον αυτοσκοπός.

Η αρχιτεκτονική ανταποκρίνεται σε ένα νέο φιλελεύθερο τρόπο ζωής. Κτήρια και αντικείμενα παρατάσσονται γύρω από τον άνθρωπο που θεωρείται πλέον ελεύθερος, μπορεί να αναδιατάσσει τη θέση και τη λειτουργία των αντικειμένων ανάλογα με τις ανάγκες της στιγμής<sup>1</sup>. Σκοπός η κατάκτηση του *αγαθού* και του *αληθινού*. Η αρχιτεκτονική γίνεται για το καλό του ανθρώπου και γι αυτό πρέπει να υποτάσσεται στις αγαθές του ανάγκες και στις επιθυμίες του. Αυτός ο σκοπός οδηγεί σε μια νέα αισθητική προσέγγιση της μορφής. Το *ωραίο* συνδέεται με τις απλούστερες δυνατές μορφές.

Επικρατεί ο υπέρτατος ασκητισμός και η απόλυτη γραμμικότητα των σχεδίων που συνυπάρχει με έναν ύψιστο βαθμό αφαίρεσης. Η αρχιτεκτονική αποκαλύπτεται απογυμνωμένη, ιδεατή. Αφαίρεση είναι η υποσυνείδητη, αυθόρμητη διαδικασία στο ανθρώπινο μυαλό και συνιστά τη βάση της λογικής που διαχωρίζει τον άνθρωπο από τους άλλους οργανισμούς. Η αφαίρεση ως προσέγγιση των πλατωνικών μορφών αποτέλεσε κυρίαρχη τάση κατά τη γέννηση του μοντερνισμού. Χρησιμοποιώντας την αφαίρεση ως λύτρωση από την νατουραλιστική απεικόνιση, ο μοντερνισμός κατέφυγε στις απλές γεωμετρικές φόρμες.

1. Φόργκας Εύα Bauhaus Ιδέες και πραγματικότητα Νησίδες 1999 σελ.1

Επίπεδες επιφάνειες, ορθές γωνίες, βασικά γεωμετρικά στερεά, κύβοι, σφαίρες, κώνοι, κύλινδροι, πυραμίδες, είναι οι μεγάλες πρωτογενείς μορφές που αποκαλύπτονται καλύτερα στο φως. Είναι οι μορφές που θεωρούνται «αληθινές» με κριτήριο τον ορθό λόγο. Η εικόνα γίνεται σαφής, απτή, χωρίς να αφήνει αμφιβολία. Τα καθαρά περιγράμματα και οι απλές μορφές θα σηματοδοτήσουν μια εποχή, η επιρροή της οποίας θα είναι αδιαμφισβήτητη στους μετέπειτα χρόνους και η συμβολή της στην εξέλιξη των τεχνών καθοριστική.

Πολλά καλλιτεχνικά κινήματα δραστηριοποιήθηκαν και ταυτίστηκαν με τη «μοντέρνα» αντίληψη της μορφής πριν και λίγο μετά τη δεκαετία του 1920. Ο φουτουρισμός (1909-1916) αποτέλεσε την πρώτη εκδήλωση πρωτοπορίας στις τέχνες και ταυτόχρονα μια ρήξη με το παρελθόν και μια στροφή σε όλα όσα τρέχουν με ξέφρενες ταχύτητες<sup>2</sup>.

Το 1917 ιδρύεται στην Ολλανδία το κίνημα De Stijl με κύριους εκπροσώπους τους ζωγράφους Piet Mondrian, Theo Van Doesburg και τον αρχιτέκτονα Gerrit Rietvelt. Το κίνημα είχε επηρεαστεί από την ορθοκανονική νεοπλατωνική μυστικιστική σκέψη του μαθηματικού M.H. Schoenmaekers<sup>3</sup>. Κατά τον Schoenmaekers « *Τα τρία κύρια χρώματα είναι το κίτρινο, το μπλε και το κόκκινο. Είναι τα μοναδικά χρώματα που υπάρχουν... Το κίτρινο είναι η κίνηση της ακτίνας (κατακόρυφη)... το μπλε είναι το αντίθετο του κίτρινου (οριζόντια διάσταση)... και το κόκκινο είναι το χρώμα που ταιριάζει στο κίτρινο και το μπλε[...]*». Τα δυο βασικά, ολοκληρωμένα αντιθετικά στοιχεία που αποτελούν τη γη και ότι γήινο είναι: η οριζόντια δυναμική γραμμή που ορίζει την πορεία της γης γύρω από τον ήλιο και η κατακόρυφη, εμφανώς χωρική κίνηση των ακτίνων που έχουν αφετηρία το κέντρο του ήλιου<sup>4</sup>.

Σύμφωνα με τη θεωρία του εξηγείται ο στόχος του κινήματος που είναι η οργανική συνένωση των τεχνών μέσω μιας γεωμετρικής πλαστικής έκφρασης επίπεδων στοιχείων με έντονη την παρουσία των βασικών χρωμάτων.

2.μανιφέστο Filippo Marinetti

3.τα κύρια έργα του ήταν *Η νέα εικόνα του κόσμου και οι αρχές των πλαστικών μαθηματικών*. Το κίνημα De Stijl έγινε γνωστό και ως νεοπλαστικισμός, ο Schoenmaekers ήταν ο πρώτος που χρησιμοποίησε αυτόν τον όρο. Kenneth Frampton *Μοντέρνα και αρχιτεκτονική Ιστορία και κριτική* Θεμέλιο 2009 σελ.134

## Τα μαθηματικά του Piet Mondrian και οι επιρροές του στην αρχιτεκτονική

Ο Piet Mondrian, ένας από τους ιδρυτές του De Stijl, δουλεύοντας μέσα στα αυστηρά όρια της ευθείας γραμμής, της ορθής γωνίας και των τριών βασικών χρωμάτων, δημιούργησε ένα στυλ που είναι ταυτόχρονα προσωπικό και παγκόσμιο, αμίμητο παρά τη φαινομενική του απλότητα, με γόνιμες επιδράσεις στη ζωγραφική, τη γλυπτική, την αρχιτεκτονική και τις εφαρμοσμένες τέχνες του 20<sup>ου</sup> αιώνα.

Οι πίνακες Mondrian προετοιμάζουν την έλευση της αόριστης μορφής της αρχιτεκτονικής(εικ.1).

Ο χώρος παύει να θεωρείται ως ο περικλειστος χώρος (Raum κατά τον Berlage), αλλά ως άπειρος χώρος (space), ανοικτός που υποδέχεται τις μεταβολές των λειτουργιών ανάλογα με τις ανάγκες. Ο χώρος συντίθεται και αποσυντίθεται από γραμμές νοητές ή πραγματικές.

Ο Mondrian εκθειάζοντας την ορθή γωνία έλεγε: *«βρίσκω πως η σωστή γωνία, η ορθή, είναι η μόνη σταθερή σχέση. Οι σωστές αναλογίες των διαστάσεων μπορούν να οδηγήσουν σε κίνηση, την ασίγαστη έκφραση της ζωής, η αρμονία δε, είναι η ισορροπία των αντιθέσεων, η πιο στοιχειώδης αντίθεση κρύβεται στην ορθή γωνία, που εκφράζει την ισορροπία μέσα από τη συνάντηση-αντίθεση μιας κάθετης και μιας οριζόντιας γραμμής».*

Πρωταγωνιστές λοιπόν στους πίνακες Mondrian είναι γραμμές οι οποίες εμπλέκονται σε ένα παιχνίδι καταστροφής και δημιουργίας. Είναι η τέχνη χωρίς αντικείμενο<sup>5</sup> η οποία χαρακτηρίζεται από την καταστροφή του αντικειμένου, την καταστροφή της τρίτης διάστασης και την κυριαρχία του επιπέδου(εικ.1,2).

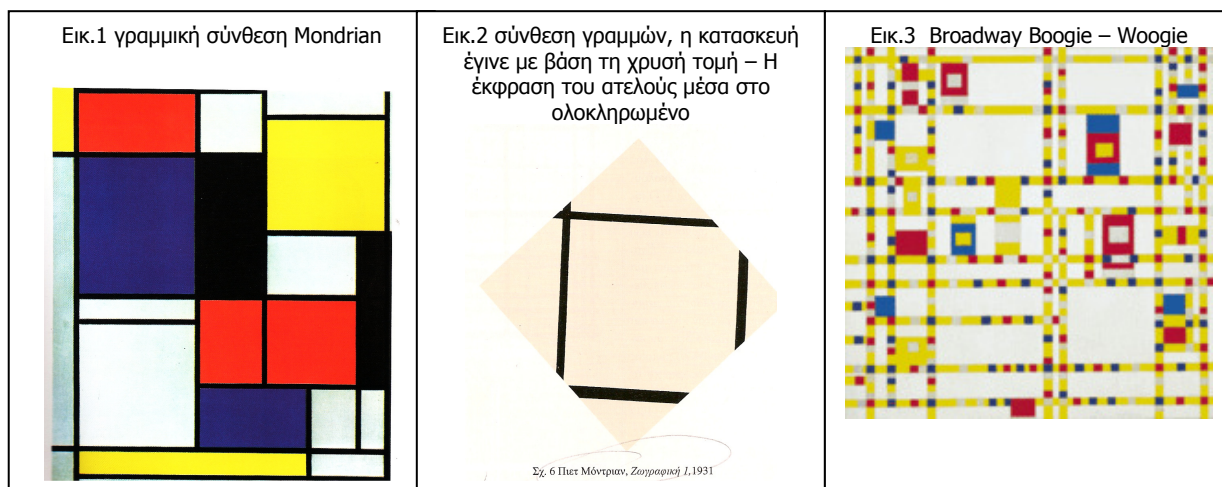
Δημιουργία νέων επιπέδων, μέσα από τη χρήση τεμνόμενων γραμμών με αναλογίες που υποτάσσονται στη γεωμετρία της χρυσής τομής, τα οποία αγγίζουν την απόλυτη ισορροπία ενός τετραγώνου. Η διάλυση του αντικειμένου οδηγεί στην απελευθέρωση της όρασης, έτσι ώστε τα μάτια του θεατή να αποδίδουν κάθε φορά διαφορετικό νόημα, να δημιουργούν κάθε φορά ένα νέο αντικείμενο. Αυτό το νέο αντικείμενο προκύπτει μέσα από διαδικασίες αντίληψης της δομής και των κανόνων από το θεατή.

4.Kenneth Frampton Μοντέρνα και αρχιτεκτονική Ιστορία και κριτική Θεμέλιο 2009 σελ.134



Με βάση την εκάστοτε εμπειρία δίνεται και μια διαφορετική ανάλυση και ανάγνωση του πίνακα. Το 1942 – 1943 στη Ν. Υόρκη δημιουργεί τον πίνακα *Broadway Boogie – Woogie* (εικ.3), με την ίδια γεωμετρική λογική, αλλά με περισσότερα και πιο έντονα χρώματα. Οι διέγερση των αισθήσεων που έχουν λείψει τα προηγούμενα χρόνια αρχίζουν να συνδιαλέγονται με τη λογική της κατασκευής, για να οδηγήσουν σιγά σιγά στην επόμενη εποχή που θα συνδυαστεί η λογική με το συναίσθημα.

Μέσα λοιπόν από τη γεωμετρική αφαίρεση και την κωδικοποίηση των γραμμών και επιπέδων, εξωτερικεύεται η τάξη και η αρμονία πίσω από αέναα μεταβαλλόμενες μορφές. Η πορεία Mondrian επηρέασε με την έκφραση της και επηρεάζει ακόμη και σήμερα μέσα από ένα ταξίδι μαθηματικών αξιών γεμάτο διερεύνηση, αναζήτηση και συνεχή αμφισβήτηση.



## **Σχολή Bauhaus: σύνδεση τέχνης – τεχνικής, πνεύματος – τεχνολογίας**

Το Bauhaus ιδρύεται ως μια σχολή εφαρμοσμένων τεχνών στη Βαϊμάρη της Γερμανίας το 1919. Τα αντικείμενα και τα κτήρια που παράγονται στη σχολή θα σημαδέψουν την ιστορία της αρχιτεκτονικής του 20<sup>ου</sup> αιώνα αποτελώντας την επιτομή της απλότητας και της μηχανικής αισθητικής που θα κυριαρχήσει για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η μορφή ακολουθεί τη λειτουργία (Form Follows Function), οι μορφές χειραγωγούνται με την επιστράτευση ορθών – λειτουργικών κριτηρίων προσπαθώντας να επαναπροσδιορίσουν και να επαναφέρουν την απολεσθείσα πράξη πραγμάτων. Η αρχιτεκτονική συντάσσεται με την τεχνολογία και την επιστήμη. Έργο του πνεύματος του καλλιτέχνη είναι να αισθανθεί ο άνθρωπος την οικειότητα της μηχανικής λειτουργίας και να αναγνωρίσει τα θαυμάσια αποτυπώματά της στο χώρο<sup>1</sup>. Στο μανιφέστο για την πρώτη έκθεση του Bauhaus το 1923 ο Ο. Schlemmer αναφέρει « *λογική και επιστήμη είναι η μεγαλύτερη δύναμη του ανθρώπου, είναι οι εξουσίες, και ο μηχανικός είναι ο πιστός εκτελεστής των απεριόριστων δυνατοτήτων. Μαθηματικά, κατασκευή και μηχανική είναι τα στοιχεία[...]* Η ταχύτητα του άψυχου, η οργάνωση του μη οργανικού, η εξαύλωση της ύλης, δημιουργούν θαύματα αφάιρεσης»<sup>2</sup>

Ο χώρος γίνεται ανοιχτός, γίνεται μεμβράνη και η αρχιτεκτονική γίνεται ανοικτή ώστε να τη διαπερνούν οι ανθρώπινες διαστάσεις...

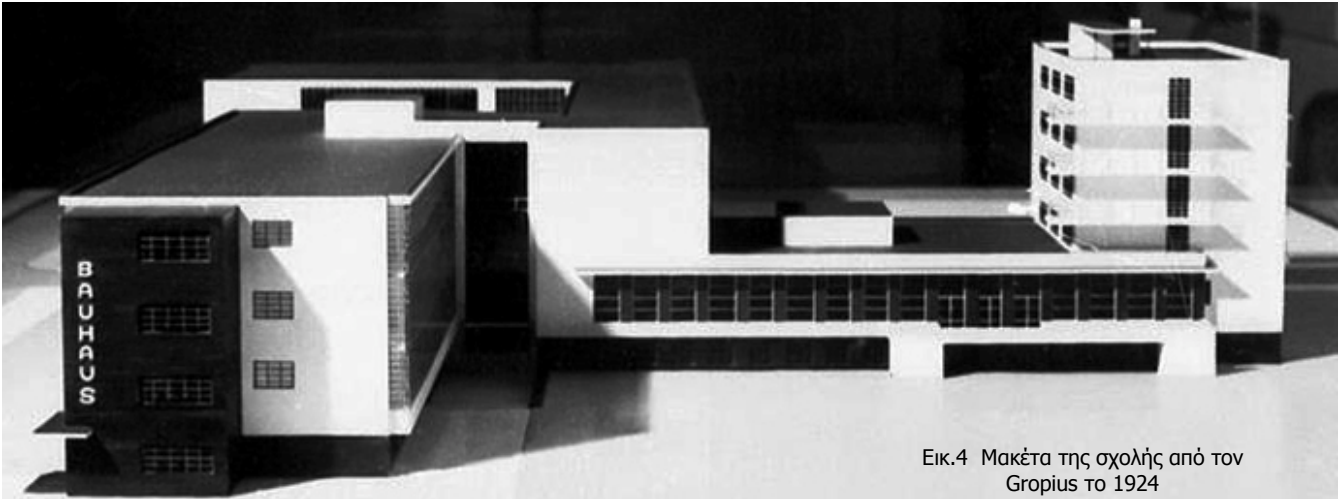
### Στροφή από τη μορφή στο χώρο – τα νέα κτήρια της σχολής

Από τα πρώτα κτίρια αυτής της φιλοσοφίας υπήρξε και το κτίριο στο οποίο στεγάστηκε η σχολή, στο Dessau της Γερμανίας(εικ.4).

Η σχολή κτίστηκε, το 1926, για να αποδείξει πως η τέχνη και η μηχανική κατ' επέκταση η μαθηματική εξέλιξη, δεν πρέπει να μένουν αποξενωμένες μεταξύ τους, η μια θα μπορούσε να ωφελήσει την άλλη. Ένα κτίριο το οποίο αντικατοπτρίζει την ανερχόμενη φιλοσοφία μέσα από τη μορφή του.

1. Δ. Μάνιος *Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός σε συνθήκες προηγμένης τεχνουργίας* σελ.138

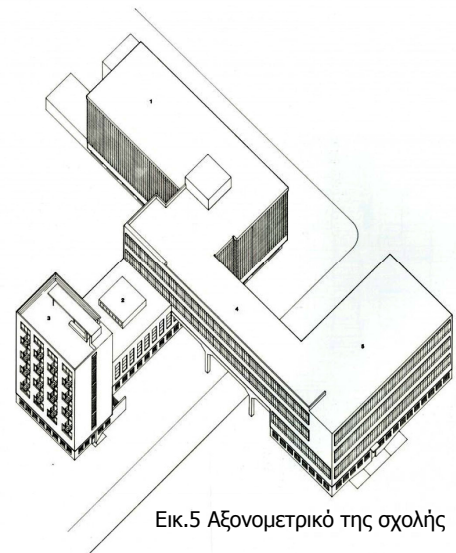
2. Δ. Μάνιος *Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός σε συνθήκες προηγμένης τεχνουργίας* σελ.138



Εικ.4 Μακέτα της σχολής από τον Gropius το 1924

Εκτείνεται σε τρεις διευθύνσεις στους άξονες  $x, y, z$ , διαμορφώνοντας πτέρυγες οι οποίες θα στέγαζαν συγκεκριμένες λειτουργίες (εικ.5). Το κτήριο ήταν μανιφέστο ενός χώρου που απέκτησε μορφή υπακούοντας στην τρισδιάστατη λειτουργική διάταξη χώρων και κινήσεων<sup>3</sup>.

Οριζόντιες και κάθετες γραμμές οργανώνουν κανάβους, οι οποίοι εκτείνονται και στις τρεις διαστάσεις και οι οποίοι δημιουργούν ένα απόλυτα γραμμικό σχήμα, που όμως ισορροπεί μεταξύ της ασυμμετρίας και της δυναμικής ισορροπίας(εικ.5). Καμιά όψη δεν είναι ίδια με την άλλη, παρ' όλα αυτά συνεργάζονται όλες μεταξύ τους με τέτοιο τρόπο, ώστε να δίνουν την αίσθηση στον παρατηρητή μιας ρυθμικής εξέλιξης ενός σχήματος και μιας ρευστότητας και μεταβλητότητας του χώρου, που αντικατοπτρίζει την εξέλιξη και την κινητικότητα της εποχής, του ανθρώπου και των επιστημών.

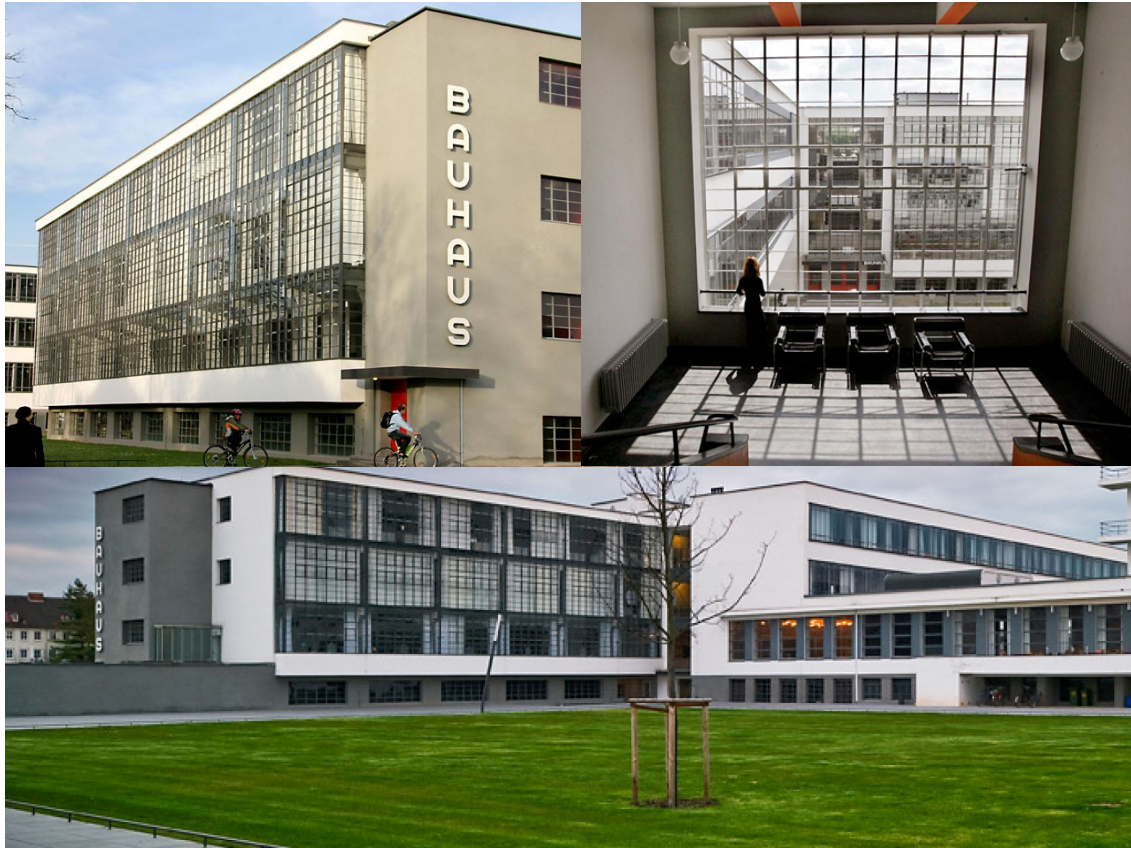


Εικ.5 Αξονομετρικό της σχολής

3.Εισαγωγή στη Μοντέρνα αρχιτεκτονική Π. Τουρνικιώτης ΕΜΠ 2008 σελ.27

Παρατηρώντας την τρισδιάστατη εικόνα, θα μπορούσε κανείς με την αφαιρετική ικανότητα που τον διακατέχει, να απλοποιήσει το σχήμα σε γραμμές, οι οποίες εκτείνονται στο χώρο και εμπλέκονται μεταξύ τους δημιουργώντας μαθηματικές σχέσεις. Η συνολική ασυμμετρία και η επιβλητική διαφάνεια των μεγάλων υαλοπετασμάτων συνθέτουν μορφές που θα μπορούσαν να παραλληλιστούν με κυβιστικούς πίνακες του Braque ή του Picasso.

Μήπως επίσης την ίδια λογική δε συναντά κανείς, παρατηρώντας έναν πίνακα Mondrian, στον οποίο πειθαρχημένες γραμμές, οριζόντιες και κάθετες, συναντιούνται, ώστε το τελικό αποτέλεσμα να πρεσβεύει με ένα μαγικό τρόπο μια ισορροπία αντιθέσεων, η οποία οδηγεί στην αρμονία;



## Gerrit Rietvelt – The Schroeder House (1924)

Οι εικόνες Mondrian<sup>4</sup> προσέφεραν στη διάθεση των αρχιτεκτόνων μια πλούσια ποικιλία πιθανών συνθετικών τεχνικών στο επίπεδο. Παρατηρώντας έργα της εποχής De Stijl, θα μπορούσε να διακρίνει κανείς τη μεταφορά των έργων του στις όψεις των κτιρίων. Ο αρχιτέκτονας σκέφτεται χρώμα και χωρική διάρθρωση μαζί, αυτή η δυνατότητα οδήγησε στο να χαρακτηριστεί το χρώμα υλικό κατασκευής και οδήγησε στην αυτονομία της επιφάνειας του τοίχου και στην επινόηση του επιπέδου ως νέο αρχιτεκτονικό στοιχείο. Σύμφωνα με τον Theo Van Doesburg η νέα αρχιτεκτονική είναι αντικυβική, δε συγκεντρώνει λειτουργίες γύρω από έναν πυρήνα, αλλά τις διασπείρει. Διασπείρει τους χώρους, τα επίπεδα, τα «στοιχεία» της σύνθεσης φυγοκεντρικά. Ο χώρος εξαυλώνεται, το ύψος, το πλάτος, το βάθος, ο χρόνος και η κίνηση αποκτούν μια νέα πλαστική έκφραση στο χώρο δημιουργώντας μια αιωρούμενη αρχιτεκτονική που αντιβαίνει τους νόμους της βαρύτητας. Η αρχιτεκτονική αυτή ονομάζεται ελεμενταριστική<sup>5</sup>. Κάθε στοιχείο αποτελεί δομικό μέρος κάθε όγκου και συνήθως περιορίζεται σε ένα απλό ορθογώνιο σχήμα. Η αξονομετρική σύνθεση των στοιχείων έχει εικονική υπόσταση που ανταποκρίνεται σε γεωμετρικές και αριθμητικές αρμονίες, αλλά ταυτόχρονα έχει και μια δυναμική λειτουργική οργάνωση χάρη στη μεταβλητή διάταξη ελαφρών διαχωριστικών περασμάτων<sup>6</sup>.

4. Αλλά και του Theo Van Doesburg – *Η αγελάδα, Ρυθμός ενός Ρώσικου χορού* 1918 διαμορφώνουν μια γραμμική αντίληψη για τη δομή του επιπέδου και της εικόνας χρησιμοποιώντας στενές λωρίδες χρώματος σε λευκό φόντο και του Malevitsch *πλανητικός σουπρεματισμός*, 1917, *επίπεδο που εξαφανίζεται* 1917-1918 πίνακες στους οποίους βασικά γεωμετρικά *στοιχεία* αποτελούν τις βασικές μονάδες της σύνθεσης

5. Η λέξη «στοιχεία» στους πίνακες του Malevitsch -*elements* θα γεννήσει την έννοια του *ελεμενταρισμού που θα ταυτιστεί με το κίνημα του νεοπλαστικισμού*

6. *Εισαγωγή στη Μοντέρνα αρχιτεκτονική* Π. Τουρνικιώτης ΕΜΠ 2008 σελ.18

Παράδειγμα ελεμενταριστικής αρχιτεκτονικής είναι το *The Schroeder House* του Gerrit Rietveld, ένας κύβος ο οποίος δείχνει να αποσυντίθεται από τις χρήσεις οριζώντιων και κάθετων γραμμών, οι οποίες παίζουν ρόλο χρηστικό ή μη. Είναι στηρίγματα, πλάκες, κιγκλιδώματα, τα οποία διασπούν τον αρχικό κύβο σε κομμάτια. Ο ύμνος της ορθής γωνίας είναι κι εδώ εμφανής. Η σύνθεση του επιπέδου της όψης, δίχως περιγράμματα και όρια, δίνει την αίσθηση πως τα στοιχεία αυτά είναι ζωντανά. Θα αρχίσουν να κινούνται, να εξαπλώνονται στην επιφάνεια και στο χώρο, ασύμμετρα, αντανακλώντας μια δυναμική ισορροπία. Ένα παιχνίδι γεωμετρικών όγκων, επιφανειών και βασικών χρωμάτων.

Θα πίστευε κανείς πως αυτά τα στοιχεία δε θα μπορούσαν να βρεθούν πουθενά αλλού, πέρα από τη δεδομένη θέση τους με τις δεδομένες αναλογίες τους. Τελικά μήπως οι γυμνές, απλές γεωμετρικές μορφές και γενικά η χρήση της απόλυτα ορθολογιστικής, στεγνής ενδεχομένως, γεωμετρίας, θα μπορούσε να εκφράσει συναίσθημα ανάλογα με τη χρήση, το χρήστη και το δημιουργό;



## 2.4 ΑΠΟ ΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΡΕΥΣΤΟΤΗΤΑΣ – Η ΨΗΦΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΕΠΟΧΗΣ

Η αρχιτεκτονική ακολουθεί διαφορετικούς δρόμους με πολλές και αντιφατικές τάσεις το δεύτερο μισό του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Δεν υπάρχουν πλέον οικουμενικοί κανόνες και αμερόληπτες αρχές πάνω στις οποίες βασίζεται η σύνθεση και η κατασκευή και ο ρόλος της επιστήμης επανερμηνεύεται με τους νέους όρους της πληροφόρησης και της επικοινωνίας.

Η παραγκωνισμένη ιδέα της μορφής επανέρχεται στο προσκήνιο μεταφέροντας μηνύματα, πληροφορίες, συμβολισμούς. Κάθε μορφή αποτελεί προσωπική έκφραση του αρχιτέκτονα, είναι σύνθετη, πλεγματική, πολύπλοκη που άλλοτε εκφράζει έναν νέο τρόπο σκέψης και ζωής, αποτέλεσμα μιας διαρκούς, ταχύτατης και εναλλασσόμενης πληροφόρησης και άλλοτε έναν τεχνητό κόσμο, τον κόσμο της μηχανής.

Η High – tech αρχιτεκτονική στηριζόμενη στο δομικό ορθολογισμό και στον καρτεσιανό σχεδιασμό αποκαλύπτει τα κατασκευαστικά και τεχνολογικά στοιχεία της κατασκευής σε ένα ορθοκανονικό, ιεραρχημένο, ρυθμικό πλέγμα αγωγών και καλωδίων στο οποίο εγκιβωτίζεται το κτήριο. Κορυφαίο παράδειγμα αυτού του είδους το Centre Pompidou στη Γαλλία των R. Piano και R. Rogers. Το κτήριο δομείται από διαγράμματα αρθρώσεων και συνδέσεων ως διανυσματικοί σχηματισμοί στο χώρο. Εκατοντάδες κατακόρυφες γραμμές σε πυκνή διάταξη από δεκάδες επαναλαμβανόμενους αγωγούς μηχανολογικών εγκαταστάσεων και μεταλλικούς φορείς<sup>1</sup> περιγράφουν τις μηχανικές δυνάμεις στο χώρο, ορίζουν επίπεδα και αποκαλύπτουν τις επιτρεπόμενες ανάμεσά τους λειτουργίες.



1.Μανιος *Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός σε συνθήκες προηγμένης τεχνουργίας* σελ.301

Και ενώ οι High Tech αρχιτέκτονες δομούν την εικόνα με βάση τη μηχανή μεταφέροντας ένα σύστημα από συντεταγμένα μηχανικά μέρη στη μορφή της κατασκευής, δημιουργώντας μηχανικά ανάλογα του ανθρώπου, οι αποδομηστές αναιρούν την εικόνα της κλασικής δομής.

Την αποσυνθέτουν σε μέρη δημιουργώντας μοντέλα τα οποία δε βασίζονται σε προκαθορισμένα μορφολογικά στοιχεία, αλλά σε παραμέτρους που θέτει ο ίδιος ο αρχιτέκτονας συλλέγοντας υποθετικές διαδρομές, αμετάβλητα χαρακτηριστικά και οπτικές φυγές. Τα μοντέλα αυτά προκύπτουν από πλεγμικά διαγράμματα και είτε υπακούουν σε έναν καρτεσιανό στρουκτουραλιστικό σχεδιασμό, είτε υπακούουν σε νέες γεωμετρικές δίνοντας ενιαία κελύφη – κτήρια οργανικά, αδιαφανή, συμπαγή που κανείς δεν είναι σίγουρος πού αρχίζουν και πού τελειώνουν.

Το έργο του Peter Eisenmann της δεκαετίας του '60 και '70 ανήκει στην πρώτη κατηγορία, πρόκειται για κατασκευές ορθοκανονικές, μινιμαλιστικές και γεωμετρικές που σίγουρα δε διεγείρουν μόνο τις αισθήσεις αλλά κυρίως το μυαλό.

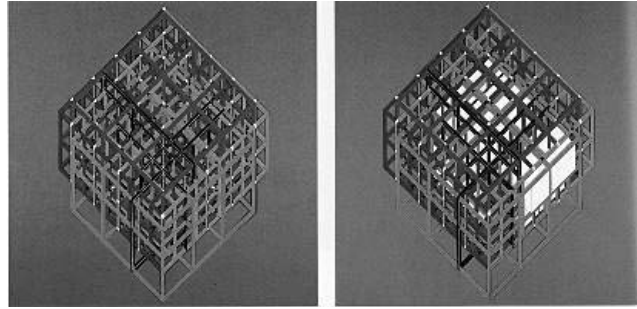
Η λειτουργία υποχωρεί μπροστά στην ιδέα, η μορφή «μιλάει» και αμφισβητεί, τις καθιερωμένες ανάγκες, το καθιερωμένο ωραίο μέσα από μια γεωμετρία που λειτουργεί με αντίστροφες συνθήκες. Το House VI (1972) είναι μια κατοικία που έχει προκύψει από το συνδυασμό δοκαριών και υποστυλωμάτων μαζί με πετάσματα και προεξοχές από μια κυβοειδή μορφή.



House IV 1972 σχισμές στο δάπεδο και υποστυλώματα διαχωρίζουν το χώρο, εμποδίζουν τις κινήσεις. Οι καθιερωμένες ανάγκες αναιρούνται, οι μορφές αυτονομούνται

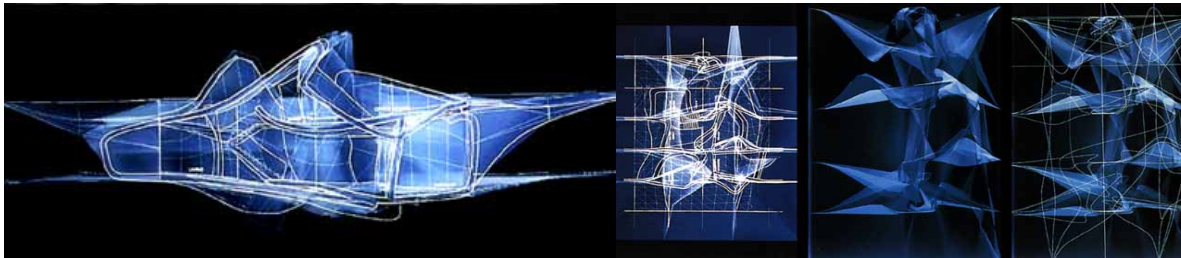


Ποια όμως είναι η αντιστροφή των κανόνων που καταλήγουν στο τελικό συνθετικό αποτέλεσμα; Σύμφωνα με τον Eisenmann, ένα σύνολο στοιχείων ορίζουν αρχικά το χώρο και στη συνέχεια αρχίζει η αποσύνθεσή να πρόκειται για ένα χωρικό διάγραμμα, έτσι η μορφή αρχίζει να αποδομείται, καθώς αρχίζουν να αφαιρούνται



τμήματα, αποδοσμεύοντας τη από το άρτιο και συνηθισμένο αισθητικό αποτέλεσμα. Η κατοικία ακολουθεί την εξέλιξη της αλλαγής, κοινωνικά και φιλοσοφικά επιβάλλοντας μια μεταμορφολογική προσέγγιση της εικόνας, επιβάλλοντας μέσα από ένα παιχνίδι, παιχνίδι αντίστροφων γεωμετρικών μορφών την «τάξη του ανορθολογισμού»

Οι χρήση του εικονικού περιβάλλοντος των υπολογιστών και της κρυσταλλικής γεωμετρίας, μπορεί να δημιουργήσει ευφάνταστες μορφές, μορφές που ξεφεύγουν από τη λογική της πραγματικότητας, και πλησιάζουν αυτή της εικονικής πραγματικότητας, όπως θα δούμε στο επόμενο κεφάλαιο. Στο διαγωνισμό το 1997 the virtual house competition, εντυπωσιάζει η συμμετοχή του Peter Eisenmann, ο οποίος δημιουργεί έναν εικονικό χώρο με μεταβαλλόμενα στοιχεία με την πάροδο του χρόνου. Οι κανόνες αλλάζουν ανάλογα με το τι συμβαίνει μέσα σε αυτό. Πρόκειται για μια ελευθερία μορφής και κίνησης. Είναι γεγονός πως η διάσταση του χρόνου έχει ενσωματωθεί πλέον στη σύγχρονη εποχή. Το Virtual House του Eisenmann έχει γίνει κείμενο και επιδέχεται πολλές ερμηνείες ανάλογα με τις συνθήκες.



Ο Frank Gehry χρησιμοποιεί μαθηματικά μοντέλα προσθέτοντας στα έργα του τη διάσταση του χρόνου και τις κινήσεις. Φαίνεται να γνωρίζει τη χαοτική αίσθηση της κίνησης που επικρατεί στη φύση και προσπαθεί με τις κυματιστές του μορφές και με τους «τυχαίους» άξονες να δώσει τη ζωντάνια, την ανεξέλεγκτη έκφραση και την πλήρη ελευθερία αυτής. Μια τετρασδιάστατη γεωμετρία μορφοποιεί τη ρευστότητα και την αταξία των χαοτικών συστημάτων της φύσης, δημιουργώντας συναισθήματα.



## **2.5 Η ΜΕΤΑΛΛΑΞΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΟΥ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – ΤΟ ΠΕΡΑΣΜΑ ΑΠΟ ΤΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΥΠΕΡΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΠΟΪΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΟΡΦΗΣ**

Η αρχιτεκτονική σύνθεση έχει περιγραφεί ως μια έλλογη διαδικασία μελέτης ενός προβλήματος και των πραγμάτων που επηρεάζουν αυτό, επεξεργασίας των παραπάνω δεδομένων, εξαγωγής συμπερασμάτων, θέσπισης στόχων, έναρξης σχεδιασμού.

Παρ' όλα αυτά όμως, στο νου μπορεί να υπάρχει κάποια συνολική αντίληψη, μια γενική κατεύθυνση, μια επιθυμία ή μια ιδέα. Αυτό μπορεί να προέρχεται από κάθε μορφής επηρεασμούς, ανάλογα με την περίοδο ή την εκάστοτε εποχή.

Η παρατήρηση και η αποτύπωση μορφών της φύσης στην τέχνη και στην αρχιτεκτονική ήταν εμφανής στο παρελθόν. Με την πάροδο των αιώνων και την εξέλιξη των επιστημών και της τεχνολογίας τα νέα εργαλεία του αρχιτέκτονα καλλιτέχνη εξασφάλισαν νέες δυνατότητες στη μορφοποίηση της ιδέας. Η φύση είναι πάλι παρούσα, αλλά μέσα από μια αφαιρετική της διάσταση. Δεν αποτυπώνονται πλέον οι μορφές της, αλλά εκφράζονται ιδιότητες της στη μορφή και στις λειτουργίες της, όπως η ελευθερία κινήσεων σε αυτή, η διάσταση του χρόνου, η ροπή προς την αταξία – τη φυσική διάλυση ενός συστήματος, η τυχαιότητα.

Τα τοπολογικά σχήματα οδήγησαν τους αρχιτέκτονες σε αντίστοιχη υφή σχεδιασμού (folding architecture). Τα όρια του αρχιτεκτονικού χώρου απέκτησαν την υφή μιας επιφάνειας από καουτσούκ που διπλώνει, τεντώνει, καμπυλώνει, στρέφεται, για να περιβάλλει το ρέοντα χώρο φτιαγμένο πτυχές, εσοχές, προεξοχές. Χάρη στη ψηφιακή τεχνολογία δεν είναι μόνο δυνατή η αναπαράσταση αυτού του χώρου, αλλά άπειροι τέτοιοι χώροι προκύπτουν ως αποτέλεσμα μιας ακολουθίας μηχανικών παραμορφώσεων. Έτσι οι διαδικασίες ψηφιακής μορφογένεσης ανοίγουν νέα πεδία για εννοιολογική, μορφολογική και κατασκευαστική αναζήτηση, καθώς διαρθρώνουν ένα νέο αρχιτεκτονικό λεξιλόγιο. Οι σύγχρονες προτάσεις της αρχιτεκτονικής πρωτοπορίας, δείχνουν ότι οι κώδικες και οι αντίστοιχες αρχές που καταξίωναν τη μοντέρνα αρχιτεκτονική έχουν οριστικά εγκαταλειφθεί. Η μοντέρνα διαλεκτική αντίθεση ανάμεσα στο κτίριο και την τοποθεσία, το φέροντα σκελετό και την πλήρωση, το πλήρες και το κενό, τις αξονικές δυναμικές συμμετρίες, τα πλέγματα και

τις ιεραρχήσεις πρωτεύοντος, δευτερεύοντος χώρου, έδωσαν τη θέση τους σε γραμμικές και δικτυακές πολυπλοκότητες, σε αναδιπλώσεις, σε ρευστά όρια σε καμπυλόμορφα σχήματα, σε εξηρεσιονιστική ένταση.

Παρόλο που αλλάζει η διαδικασία του σχεδιασμού, η σαφής οριοθέτηση του προβλήματος, η συστηματική ανάλυση παραμέτρων και απαιτήσεων, η διατύπωση πιθανών λύσεων και η αξιολόγηση της βέλτιστης προς την επίτευξη των διατυπωμένων στόχων είναι επιστημονική μαθηματική διαδικασία που θα ακολουθείται πάντα με διαφορετικά δεδομένα και εργαλεία.

### **NOX fresh H<sub>2</sub>O Expo ( 1994 – 1997)**

Στα πλαίσια μιας έκθεσης που αφορά το νερό, η ολλανδική ομάδα NOX κατασκεύασε ένα περίπτερο το οποίο περιγράφει τον κύκλο του, εμπλέκοντας τον επισκέπτη σε αυτή τη διαδικασία, ο οποίος μπορεί να νιώσει διαφορετικές αισθήσεις μέσω διαφόρων ενεργειών. Το περιβάλλον εσωτερικά και εξωτερικά καθρεφτίζει τη «νέα γλώσσα» της αρχιτεκτονικής φόρμας. *«Ένα θεμελιώδες κράμα του σκληρού και του μαλακού, από ανθρώπινη σάρκα, μπετόν και μέταλλο. Μια εξολοκλήρου συγχώνευση σωμάτων, περιβάλλοντος και τεχνολογίας»<sup>1</sup>*. Μια ρέουσα κυματιστή μορφή τρέχει, εξαπλώνεται στο χώρο δημιουργώντας και διαμορφώνοντας τον μέσα σε ένα σωληνοειδές κέλυφος(εικ.1).

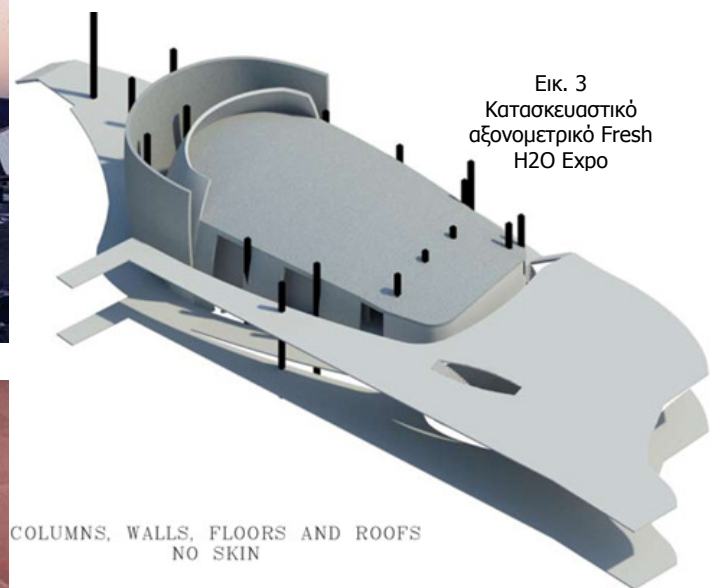
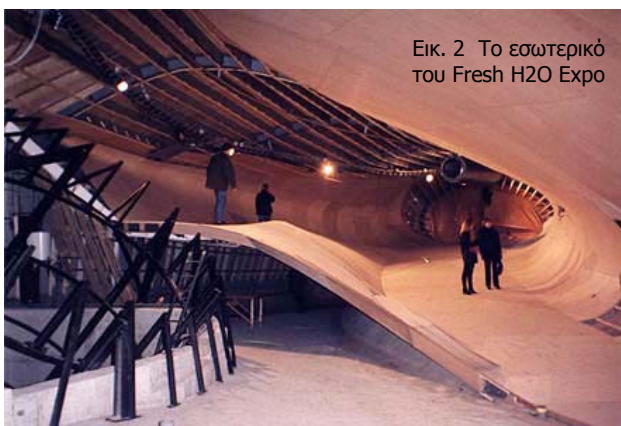
Δίχως οριζόντιες και κατακόρυφες γραμμές θαρρείς πως δεν υπάρχει καμιά γραμμή γύρω σου, πως αυτό που ζεις είναι ένα φυσικό περίεργο δημιούργημα της φύσης. Η γραμμή δεν αποτελεί πια στην κλασική γεωμετρία την εμφάνιση ενός όντος πάνω στο κενό του βάθους. Σε αυτές τις μοντέρνες γεωμετρίες αποτελεί διαχωρισμό, περιορισμό, τροποποίηση μιας προγενέστερης κατάστασης<sup>2</sup>. Έτσι με μια ταυτόχρονη συγχώνευση των τοίχων, του εδάφους, του ανώτατου ορίου, η μορφή απλώνεται σαν κύμα, δίνοντας την αίσθηση της απορρόφησης των πάντων, δίνοντας την αίσθηση της εξαύλωσης, δημιουργώντας περιβάλλοντα ροής ανθρώπινων δραστηριοτήτων και χώρου (εικ.2,3).

Ο χώρος και η γεωμετρία υφίστανται μια διαρκή μεταμόρφωση, στην οποία κι εσύ πρωταγωνιστείς.

1.Spruybroek Flusing Form ARCH Τεύχος 138 Οκτώβριος 1997 σελ.70

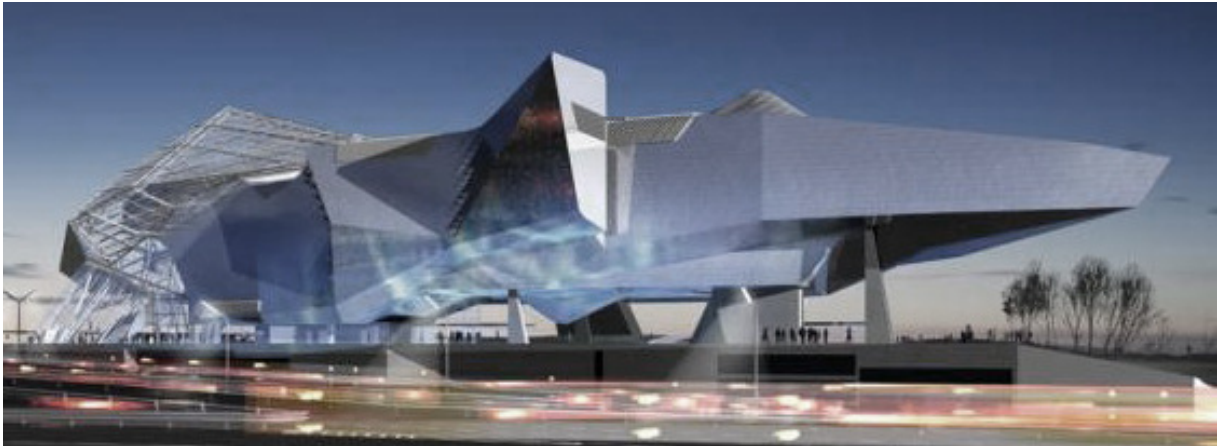
2.Merleau – Ponty *Το μάτι και το πνεύμα* σελ.104-105

Έλλειψη γεωμετρίας; Σίγουρα όχι, απλά μετάλλαξη αυτής, εξέλιξη της σε μια νέα γεωμετρία που δε διαβάζεται τόσο εύκολα, γιατί δεν είναι αυτή που έχουμε ζήσει, αλλά εκπέμπει έντονα συναισθήματα, άλλοτε καλά και άλλοτε κακά και κατά την οποία πραγματοποιείται μια πλήρης σύντηξη σώματος, περιβάλλοντος, τεχνολογίας. Ο θεατής εκτίθεται σε έναν νέο επιστημονικό τρόπο θέασης και στις χωρικές διεκδικήσεις των τεχνολογικών επιτευγμάτων. Η εγκατάσταση μπορεί να συνενώσει τις συμπεριφορές των ανθρώπων με τη συμπεριφορά των ρευστών συστημάτων. Μια νέα τάξη πραγμάτων δημιουργείται κατά την οποία υλικό, υπαρξιακό, και νοητικό όριο ρευστοποιούνται.

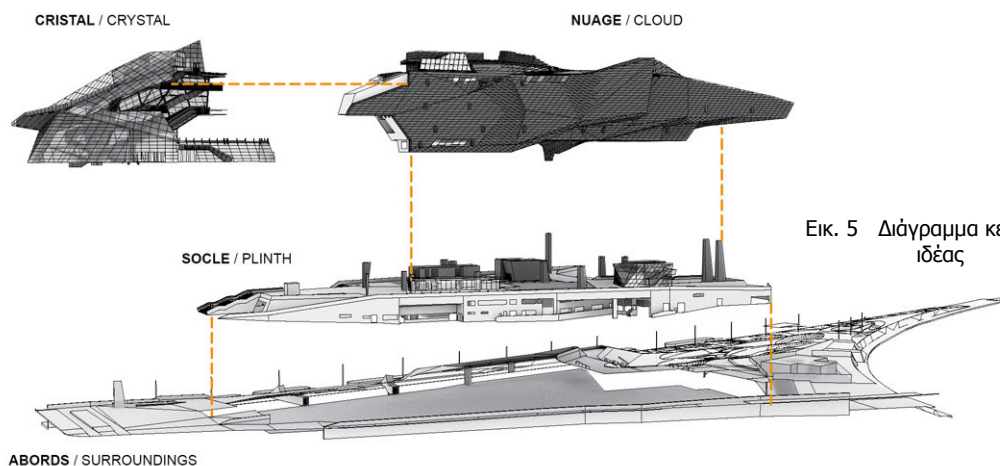


## Confluence Museum Coop Himmelblau (2001/2010 -2014)

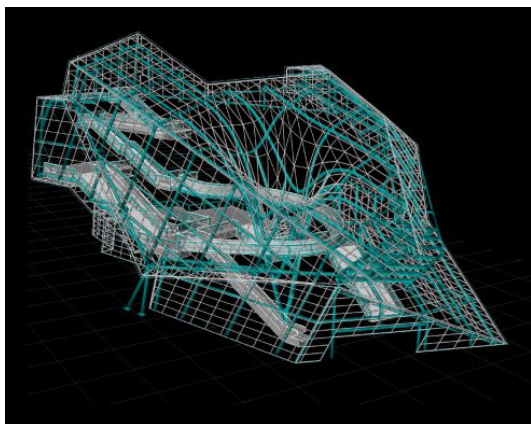
Το Confluence Museum ή Crystal Cloud of Knowledge, είναι ένα έργο των Coop Himmelblau, στη Λυών, στα πλαίσια της διαμόρφωσης ενός πάρκου στη συμβολή των ποταμών Ροδανού και Soane(εικ.4). Ένας χώρος ο οποίος κάνει προσιτή τη γνώση της εποχής σε όλους συνδυάζοντας τις επιστήμες με τον άνθρωπο. Η ίδια κατασκευή, αρκετά πρωτοποριακή στην αντιμετώπιση της αντικατοπτρίζει τον τρόπο που ο κόσμος αλλάζει γύρω μας.



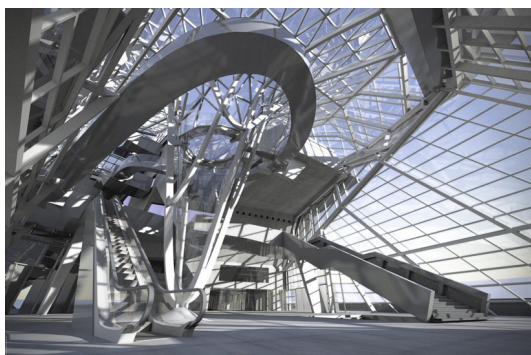
Εικ. 4 Confluence Museum



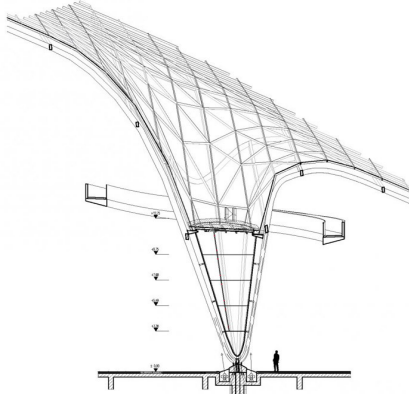
Εικ. 5 Διάγραμμα κεντρικής ιδέας



Εικ. 6 Το «σύννεφο» και η κατασκευή του



Εικ. 7 εισχώρηση στο εσωτερικό



Εικ. 8 Διάγραμμα κατασκευής

Δημιουργεί ένα περιβάλλον απαλλαγμένο από την ένταση των βαρυτικών δυνάμεων. Η εικόνα μπορεί να δομείται και να αποδομείται, να διασπάται και να συντίθεται, να συναρμολογείται και να αποσυναρμολογείται, κυοφορώντας τις νέες συνθήκες της σύγχρονης εποχής, το πέρασμα από την τάξη στην αταξία, από τη στατική στη δυναμική, από το σταθερό στο μεταβλητό. Ακτινοβολώντας μια ατμόσφαιρα διαρκούς κίνησης, με τη μορφή του επεξηγεί την περιπλοκή των θεμάτων που παρουσιάζονται εκεί. Μια μεταλλική επιφάνεια κάλυψης αντανακλά με τις πτυχές της τις καμπυλώσεις, τις εσοχές και τις προεξοχές, το χρώμα και το φως που την περιβάλλει και συνταιριάζεται με μια κρυσταλλική επιφάνεια, η οποία σα σύννεφο δημιουργεί ένα χώρο με κρυμμένες ροές και αμέτρητες μεταβολές(εικ.6). Μέρος αυτού θαρρείς, λόγω βαρυτικών δυνάμεων, πως εισχωρεί μέσα στο κτίριο δίνοντας την εντύπωση

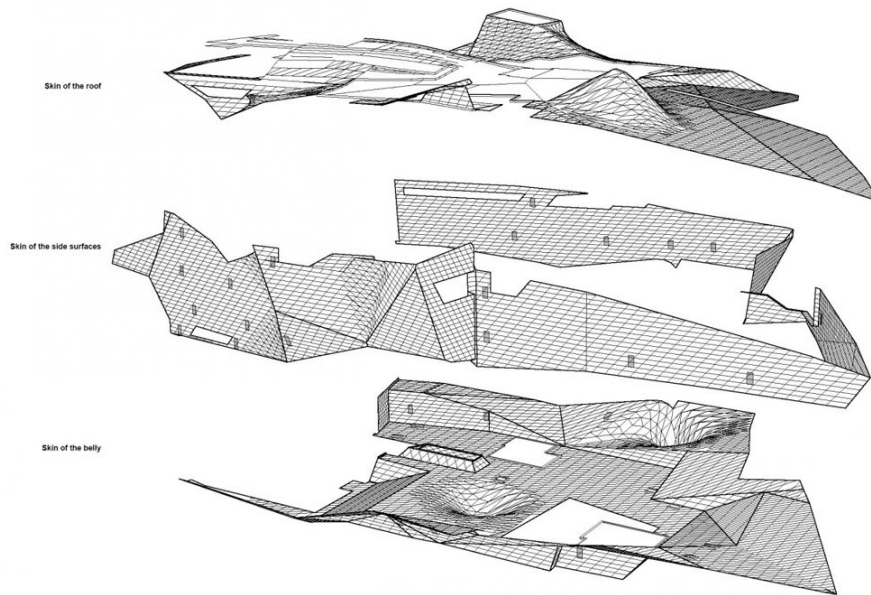
της μετάλλαξης (εικ.7,8).

Ένα σύνολο καταπονήσεων του κτισμένου υπό την επίδραση πολύπλοκων γεωμετρικών χαράξεων και ελεγχόμενων παραμορφώσεων και ταυτόχρονα ανασχηματισμός των γραμμών σε νέους ρέοντες σχηματισμούς σε έναν άχρονο, άτακτο, ασυνεχές χώρο. Πρόκειται για μια γεωμετρία συνένωσης γραμμών και κίνησης.

Η καθαρότητα του κρυστάλλου που διαμορφώνεται με τη χρήση αυστηρών γωνιών, συνδυάζεται με την απαλότητα, όταν το σχήμα καμπυλώνεται και υποχωρεί μαλακά προς το εσωτερικό.

Μοιάζει με μαθηματική καμπύλη που ενσαρκώνεται στην κατασκευή, μοιάζει με διάγραμμα που γίνεται μορφή υπαρκτή και προσιτή.

Το μη συγκεκριμένο στη φόρμα που δουλεύεται με ενιαίο τρόπο, διαμορφώνει τόσο την όψη, όσο και το εσωτερικό, διαμορφώνει και ορίζει την κίνηση προωθώντας την απόλυτη συνεργασία. του μέσα με το έξω.



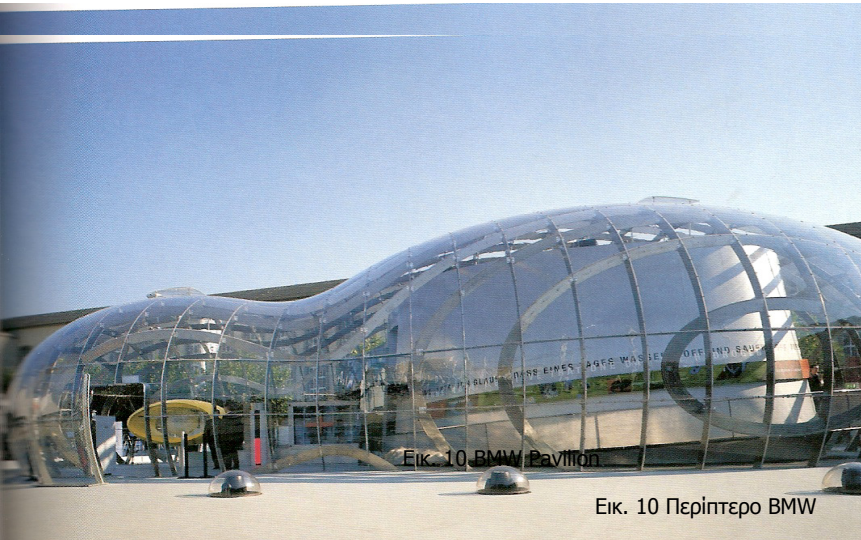
Εικ. 9 Στροφές, πτυχώσεις, αναδιπλώσεις διαμορφώνουν όψεις χώρο και κίνηση



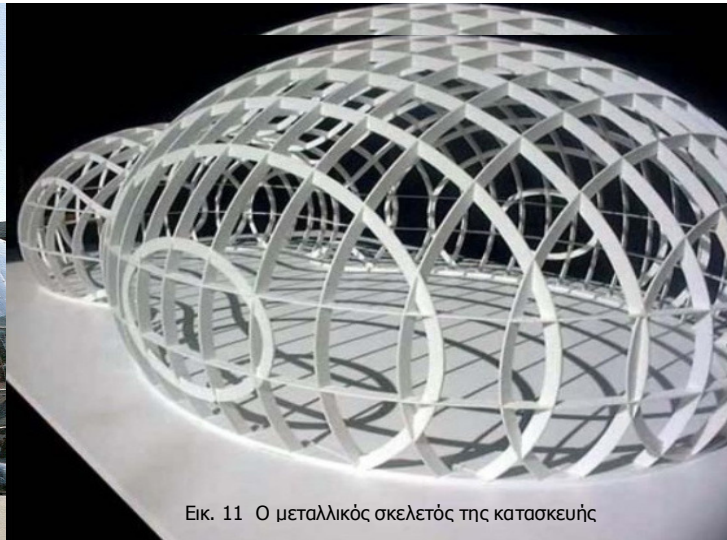


## Περίπτερο BMW Φρανκφούρτη Bernhard Franken (1999)

Το περίπτερο της BMW στη Φρανκφούρτη του Bernhard Franken, είναι μια έκθεση που έχει σκοπό τη διάδοση της χρήσης του  $H_2$  ως καύσιμο για εξοικονόμηση ενέργειας. Ένα διαφανές κτίριο σε σχήμα σταγόνας νερού(εικ.10), το οποίο δημιουργείται από μια ελεύθερη φόρμα η οποία σε μεμβράνη αγκαλιάζει ένα δικτυακό μεταλλικό σκελετό(εικ.11).



Εικ. 10 Περίπτερο BMW



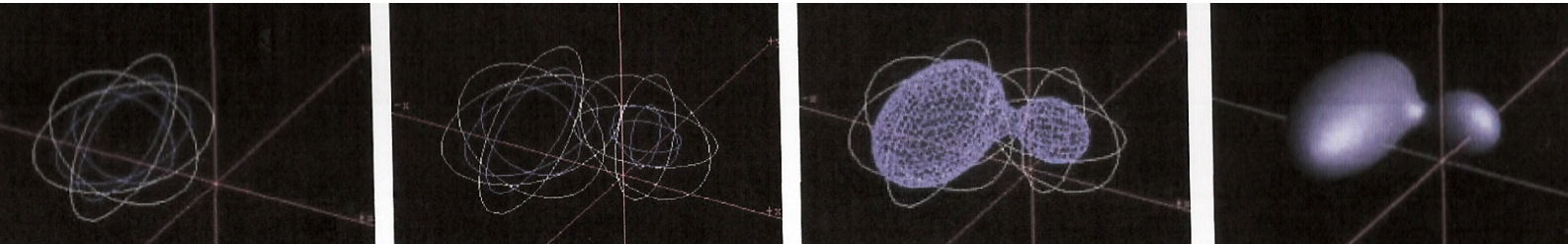
Εικ. 11 Ο μεταλλικός σκελετός της κατασκευής

Η ιδέα βασίστηκε σε δυο σταγόνες οι οποίες συγχωνεύονται κάτω από τη δύναμη της βαρύτητας παράγοντας τη δυναμική μορφή της φυσαλίδας (Bubble) (εικ.12). Σκοπός του να εκφράσει την εύθραυστη ισορροπία μεταξύ της εσωτερικής πίεσης της



Εικ. 12 Η ιδέα της σταγόνας και ο ψηφιακός σχεδιασμός της

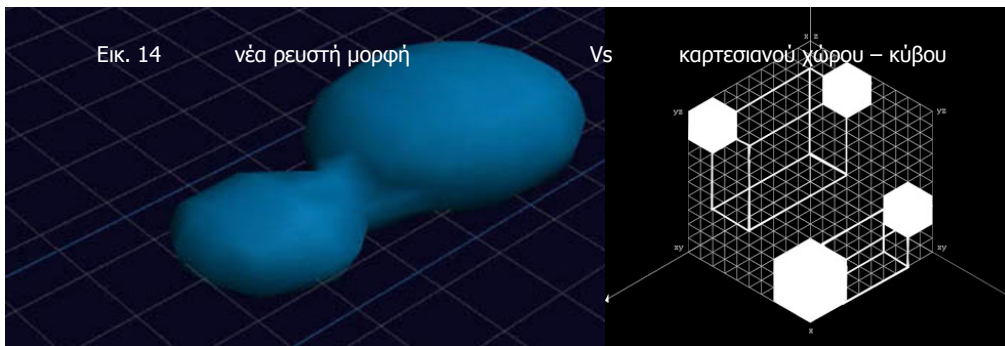
σταγόνες και την ένταση της εξωτερικής επιφάνειας. Ο στόχος επιτεύχθηκε με τη βοήθεια υπολογιστή και ενός Blob Software, το οποίο με τη βοήθεια παραμέτρων – «ελκυστών», γεννά μορφές, κάνοντας χρήση ισομορφικών πολυεπιφανειών, ή Blobs, δηλαδή παραμορφωμένες σφαίρες που μοιάζουν με ελλειψοειδή(εικ13). Η συνεχής ροή παραμέτρων, η κατευθυνόμενη από το ρευστό αλλοίωση των επιφανειών, δημιουργεί αυτές τις μορφές, σα ζωντανούς οργανισμούς.



Εικ. 13 οι παράμετροι που διαμορφώνουν τη μορφή: βαρύτητα, σχήμα, πόσο αλληλεπιδρούν

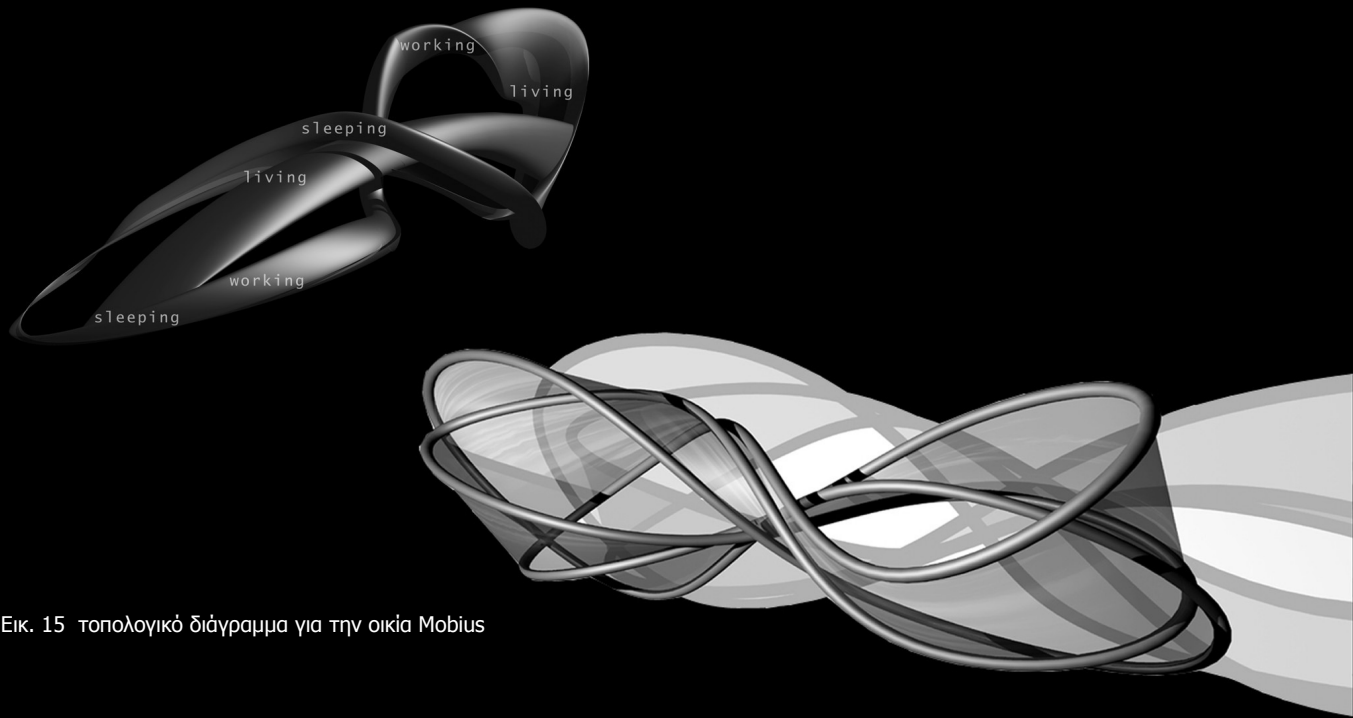
Οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται και υπεισέρχονται σε μια επαναληπτική διαδικασία για τη δημιουργία των παραπάνω μορφών είναι η βαρύτητα, το σχήμα, το πόσο θα αλληλεπιδράσουν δυο σχήματα για να δημιουργήσουν μια νέα μορφή και ο χρόνος που αποτελεί την τέταρτη διάσταση του χώρου και είναι η αιτία μιας αέναης χωροχρονικής κίνησης αυτού προκαλώντας τη συνεχή αλλαγή του(εικ.13).

Η μορφή ζητά την οργανική της έκφραση και τα πλατωνικά στερεά, ο καρτεσιανός χώρος και η μορφή του κύβου μπαίνουν στο περιθώριο εξαιτίας των νέων μορφών οι οποίες διατηρούν τον αρχέγονο δυναμισμό συνδυάζοντας τον με τη ζωντάνια που αντικατοπτρίζει η διαρκής παραμόρφωση και με τη φαντασία λόγω των απεριόριστων δυνατοτήτων σχεδιασμού(εικ.14).



## Οικία Mobius UN STUDIO (1993 -1998)

Η ομάδα των Ολλανδών αρχιτεκτόνων UN Studio εντάσσει τον υπολογιστή στη διαδικασία σχεδιασμού τους. Η ενιαία επιφάνεια και οι μετασχηματισμοί της, η ομαλή διαστρωμάτωση, η νέα θεώρηση του αντικειμένου ως γεγονός είναι έννοιες που εφαρμόζονται στο έργο τους. Από τα πρώτα έργα τους διακρίνεται η χρήση των διαγραμμάτων στη διαδικασία σχεδιασμού και η προσπάθεια απόδοσης ενός κεντρικού νοήματος μέσω της μορφής. Τα διαγράμματα δεν είναι απλές εικονογραφήσεις κειμένου, αλλά δύσκολα κερδισμένες προσεκτικά επιλυμένες σχηματοποιήσεις που συμπυκνώνουν οπτικά τις φυσικές διαστάσεις των διαφόρων παραμέτρων(εικ.15). Πρόκειται για τους διαμεσολαβητές μεταξύ ιδέας και κτισμένου, πρόκειται για συνθετικά εργαλεία παραγωγής νέων μορφών μέσω μιας αφαιρετικής διαδικασίας που έχει τη βάση της στα μαθηματικά και που είναι αναγνώσιμη και κατανοητή από όλους, απελευθερώνοντας την ερμηνεία και τη σημειολογία από τη γλώσσα.



Εικ. 15 τοπολογικό διάγραμμα για την οικία Mobius

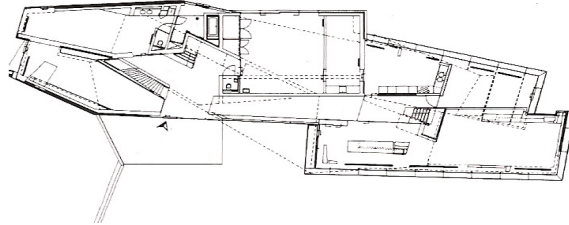
Εικ.16 οικίας Mobius



και οργανώνει αναλόγως την παράλληλη δραστηριότητων.

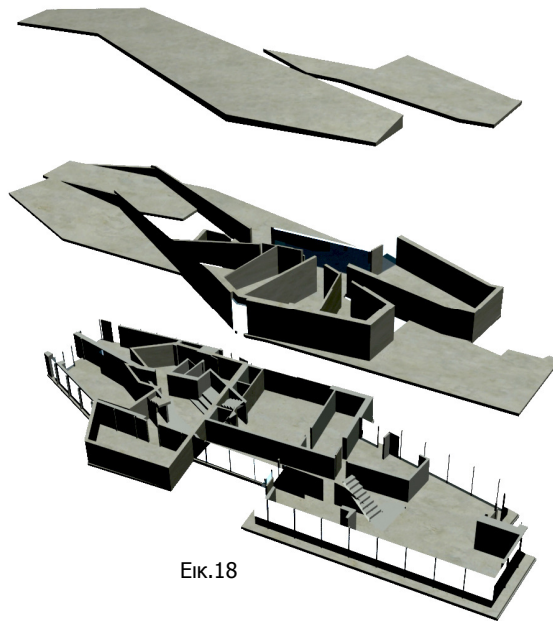
Από τα πιο γνωστά έργα τους, η οικία Mobius(εικ.16) αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα του τρόπου χρήσης των διαγραμμάτων. Βασισμένοι στο τοπολογικό διάγραμμα της ταινίας Mobius, όπου γίνεται ένας διαρκής ομαλός μετασχηματισμός μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής πλευράς της λωρίδας η ομάδα επιχειρεί μια ελεύθερη μετάφρασή του, μέσα στο έργο λειτουργία των καθημερινών

Το διάγραμμα του διπλού δακτυλίου μεταφέρει την οργάνωση δυο αλληλοτεμνόμενων τροχιών, που ιχνογραφούν τον τρόπο που δυο άνθρωποι συμβιώνουν, ζώντας μαζί, αλλά και χωριστά, συναντώντας ο ένας τον άλλο σε συγκεκριμένα σημεία που γίνονται κοινοί χώροι.



Εικ.17 κάτοψη οικίας Möbius

Οι ιδιότητες του τοπολογικού ευρήματος, ερμηνεύονται ως πορεία και ως διάρκεια στη χρονική επανάληψη της κατοίκησης και δε μεταφέρονται κυριολεκτικά στη μορφή του κτιρίου, αλλά μορφώνονται ως έννοιες σε αρχιτεκτονικά συστατικά όπως το φως, ο τρόπος κίνησης, κτλ(εικ.18).



Εικ.18

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:  
ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΜΟΡΦΗΣ, ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗΣ,  
ΜΟΝΤΕΡΝΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ**

*«Αν οι Έλληνες θριάμβευσαν επί των βαρβάρων, αν οι Ευρωπαίοι, κληρονόμοι της ελληνικής σκέψης κυριαρχή επί της Γης, ο λόγος είναι απλός: οι άγριοι αγαπούν μόνο τα ζωηρά χρώματα και την κακοφωνία των ταμπούρων, τα οποία υποτάσσουν τις αισθήσεις. Οι Έλληνες, αντίθετα, αγαπούν τη διανοητική ομορφιά που κρύβεται πίσω από την αισθητή ομορφιά»*

Le Corbusier Μανιφέστο Après le Cubisme

*«Δημιουργία στην αρχιτεκτονική σημαίνει να εκφράζεις αντιπροσωπευτικές πτυχές του υπαρκτού κόσμου όπως η φύση, η ιστορία, η παράδοση και οι κοινωνίες σε μια χωρική δομή που δεν είναι παρά μια αφηρημένη σύλληψη, χρησιμοποιώντας σαφή, διάφανη λογική»*

Tadao Ando

### **3.1 Η ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΤΟΥ ΠΛΑΤΩΝΑ ΚΑΙ Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

Τα γεωμετρικά σχήματα για τον Πλάτωνα αποτελούν τα αντικείμενα πραγματικής γνώσης, είναι αιώνια και αχρονικά, είναι οι μαθηματικές αλήθειες που υπάρχουν πριν από τον άνθρωπό και κατασκευάζουν το χώρο στον οποίο ζει και ανακαλύπτει ο άνθρωπος. Η γεωμετρία αποτελεί το μόνο εργαλείο κατανόησης αυτού του κόσμου. Με την μελέτη των αριθμών, των σχημάτων και των στερεών ο άνθρωπος οδηγήθηκε στην απελευθέρωση της σκέψης από το εφήμερο και αισθητό. Τα μαθηματικά αντικείμενα αποτελούν για τον Πλάτωνα τον τρόπο απευθείας νοητικής σύλληψης του κόσμου χωρίς τη μεσολάβηση της υποκειμενικής αισθητηριακής αντίληψης.

Αυτή η ενασχόληση με την κατασκευή και αντίληψη του «κόσμου» και ειδικότερα του χώρου που μας περιβάλλει, μήπως έχει κάποια σχέση με την αρχιτεκτονική σε μια μεγαλύτερη κλίμακα και σε μια γενικότερη διάσταση;

Το κάθε στερεό μπορεί να ενωθεί με ένα δεύτερο και να σχηματίσει ένα τρίτο. Το νέο στοιχείο μέσα από άπειρους συνδυασμούς μπορεί να σχηματίσει άπειρα στοιχεία τα οποία μπορούν να αναλυθούν στα πρωταρχικά.

Τα στοιχεία προσδίδουν σχήμα στο χώρο και τις συγκεχυμένες ποιότητες που τον πληρούν. Το σχήμα ορίζεται ως ο γεωμετρικός τόπος κανονικών κινήσεων και ως γεωμετρική δομή των συστατικών στοιχείων της ύλης. Η σχηματοποίηση νοηματίζει και εκλογικεύει το χώρο, επειδή η γεωμετρική κανονικότητα και η αριθμητική αναλογία που τη διέπουν, έχουν ως μοντέλο τις αμετάβλητες σχέσεις των καθαρών νοημάτων και ιδεών.

Όπως στην κατασκευή του Πλάτωνα, τα κτίρια αποκτούν συγκεκριμένα σχήματα που υπακούουν σε γεωμετρικές αρχές οργάνωσης. Τα σχήματα των κτιρίων ανταποκρίνονται σε λειτουργικές ανάγκες, αλλά εκφράζουν και την ανεξάρτητη θέληση να αποκτήσει ο χώρος κατανοητή μορφή.

Η δημιουργία των στερεών και η σύνθεση τους σε δομικά στοιχεία βασίστηκε σε αναλογίες και όχι σε καθορισμένες ποσότητες. Με βάση συγκεκριμένες αναλογίες τα στοιχεία αυτά αναμειγνύονται και συνθέτουν το σώμα του κόσμου πλασμένο με αρμονία. Η μαθηματική αντίληψη ενσωματώνεται στην αισθητική αντίληψη καθιστώντας το λογικό παράγωγο μιας μαθηματικής σκέψης, που στηρίζεται σε



κάποιες πρωτογενείς μαθηματικές αλήθειες, ως ωραίο. Ο αρχιτέκτονας ορίζει κάποιες αδιαπραγμάτευτες μαθηματικές σχέσεις ως παραδοχές αντίστοιχα με την εποχή προβληματίζεται, εμπνέεται, αλλά και αναζητά το ωραίο μέσα στους νόμους της κοσμικής αρμονίας. Χρησιμοποιεί τον κύκλο, το τετράγωνο, το τρίγωνο, τη σφαίρα ή τον κύβο ως δεδομένα από τα οποία ξεκινά, ή ως επαλήθευση της συνθετικής του διαδικασίας στην προσπάθεια του να μεταφέρει την κοσμική αρμονία στην υλική πραγματικότητα.

Τα πέντε πλατωνικά στερεά που ανάγονται στους γεωμετρικούς νόμους της κοσμικής αρμονίας, μετατράπηκαν σε κανόνες αρχιτεκτονικής σύνθεσης κατά την Αναγέννηση και αργότερα, εντάσσονται στο χώρο, υποδέχονται τις ανεξάρτητες κινήσεις των ανθρώπων και οργανώνουν τον τρόπο που αντιλαμβάνεται ο ένας τον άλλο, τις δυνατότητες συναντήσεων, ανταλλαγών, ή αναγνώρισης. Χωρίστηκαν σε κατηγορίες και έτσι τα παραγόμενα καλλιτεχνικά έργα αποπνέουν αυτόν τον τρόπο σκέψης, τη σχολαστική μεθόδευση βάση κανόνων και φορμών που είτε καθοδηγούσαν ευθύς εξαρχής τη συνθετική πορεία, είτε λειτουργούσαν ως επαλήθευση της υποκειμενικότητας στο τέλος του έργου. Ωραίο ήταν, κατά την Αναγέννηση, εκείνο που πληρούσε τις προϋποθέσεις που του είχαν επισυνάψει οι κανόνες, ακόμη και αν αυτοί λειτουργούσαν επαληθευτικά.

Ως κατασκευές στο χώρο, τα σχήματα των κτιρίων δίνουν απτή μορφή σε νοηματικές αφαιρέσεις και κατανοητή διάταξη σε λειτουργικές ανάγκες. Είναι οργανωμένα και νοηματισμένα δοχεία ενός προσωρινού σχηματισμού κοινής ζωής. Αν τα κοιτάξουμε συνοπτικά, έχουν σημασία ως συνολικές και αμετάβλητες διατάξεις που μπορούν να αφομοιώσουν τους σχηματισμούς της κοινής ζωής. Αν τα κοιτάξουμε από μέσα έχουν σημασία ως σκηνικά, μέσα από τα οποία η συμμετοχή στους σχηματισμούς, ή η παρατήρηση μπορεί να γίνει ταυτόχρονα από διαφορετικές θέσεις. Στην ποιητική του Πλάτωνα τα σχήματα είναι κανονιστικές αρχές των φαινομένων. Στην αρχιτεκτονική, ο συσχετισμός ανάμεσα στη διάταξη του στερεού σώματος των κτιρίων μέσα στο χώρο και την οργάνωση του ίδιου του χώρου και της καθημερινής ζωής ως συναρτήσεις της παρουσίας του κτιριακού σώματος, αποτελεί κεντρικό ζήτημα για την κατανόηση της αρχιτεκτονικής μορφής.

### **3.2 Η ΚΛΑΣΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ PALLADIO, Η ΠΟΙΗΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΤΟΥ LE CORBUSIER ΚΑΙ Ο ΑΠΟΥΡΘΩΜΙΣΜΕΝΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΣΤΗ ΜΟΡΦΗ ΤΗΣ ΖΑΧΑ HADID**

Το χαρακτηριστικό μαθηματικό παράδειγμα της Αναγέννησης είναι ο Palladio, ο οποίος χρησιμοποίησε αρμονικές αναλογίες για την τρισδιάστατη χάραξη των δωματίων, στις σπουδαιότερες βίλλες του εισάγοντας ένα νέο κανόνα αρμονιών και μορφών. Κάθε κτίσμα είναι ένα σώμα στερεομετρικό στο χώρο. Θα πρέπει λοιπόν να υπάρχουν σχέσεις αρμονικές που να πηγάζουν από αυτό. Το ύψος των δωματίων ενός κτηρίου πρέπει να είναι αριθμητικός, γεωμετρικός ή αρμονικός μέσος του μήκους και πλάτους. Στη γεωμετρική αναλογία, ο πρώτος όρος ως προς το δεύτερο, είναι ότι ο δεύτερος ως προς τον τρίτο,  $\alpha/\beta = \beta/\gamma$ , δηλαδή 4:6:9. Έτσι αναπτύχθηκαν σειρές υποταγής των διαστάσεων ενός κτηρίου σε έναν ενιαίο αρμονικό κανόνα όπου τα επιμέρους στοιχεία τακτοποιούνται αναλογικά σε σχέση με το όλο, ενεργοποιώντας το χώρο και παράγοντας ένα αδιαίρετο σύνολο πλαστικότητας και μνημειακότητας.

Ξεχώρισε επτά ιδανικές μορφές δωματίων. Το κυκλικό, το τετράγωνο και άλλες πέντε μορφές με αναλογίες πλευρών διαγωνίων και συνδυασμούς τετραγώνων.

Η villa Rotonda,(1592) είναι ένα έργο χαρακτηριστικό της μαθηματικής ακρίβειας και τάξης.

Σε μια άλλη εποχή κάποιους αιώνες αργότερα, εκεί που η ιδανική μορφή παραγκωνίζεται και οι λειτουργικές απαιτήσεις είναι τα νέα δεδομένα που καθορίζουν τη νέα ορθολογική μορφή στο χώρο, η αρχιτεκτονική εξακολουθεί να αναζητά το ωραίο κάτω από το φως, μέσα από συναισθήματα συγκίνησης και πνευματικής ικανοποίησης του θεατή. Η αρχιτεκτονική εξακολουθεί να είναι δημιουργία του πνεύματος και μπορεί να προκαλέσει συγκινήσεις με τη βοήθεια μαθηματικών κανόνων και εμπνευσμένων εφαρμογών αυτών. Το χαρακτηριστικό παράδειγμα του αρχιτέκτονα που κατάφερε να αναδείξει την ποίηση μέσα στη μορφή και την πλαστικότητα της φόρμας μέσα από αυστηρούς γεωμετρικούς κανόνες είναι ο Le Corbusier, ο οποίος κατάφερε να συνδέσει τη λογική με το συναίσθημα μέσα από την κίνηση των ματιών.

Ο μαθηματικός νόμος είναι γι αυτόν ο κανόνας της ομορφιάς, ο άξονας και η κανονιστική αρχή για όλο το σύμπαν. Τα ορθολογικά σχήματα αποτελούν και γι

αυτόν τις ακέραιες και αδιαπραγμάτευτες μαθηματικές αλήθειες που συνθέτουν το ωραίο και αποτελούν τους κώδικες της ανθρώπινης νόησης. Τάχθηκε υπέρ της τέχνης που δίνει έμφαση στη μαθηματική τάξη, τη καθαρότητα και τη λογική, η μαθηματική τάξη βρίσκεται σε συμφωνία με την τάξη του κόσμου κατά Πλάτωνα. Η γεωμετρία και ο αριθμός συνδυάζονται και δημιουργούν ρυθμιστικές χαράξεις που χρησιμοποιούνται και εξασφαλίζουν την ευρυθμία των μορφών και την αιώνια αισθητική τάξη. Αυτή η αντίληψη της τάξης επεκτείνεται μπροστά και πίσω στο χρόνο. Μπροστά προς το επικείμενο βιομηχανικό μέλλον και πίσω προς τον ελληνικό πολιτισμό. Οι αρχές της τάξης, της αρμονίας και του ρυθμού, γίνονται για άλλη μια φορά πρωταγωνιστές, μόνο που τώρα επίκεντρο είναι ο άνθρωπος και τα έργα πρέπει να εναρμονίζονται και μαζί του.

Η villa Savoye (1928 – 1931), είναι ένα από τα χαρακτηριστικά έργα του και αποτέλεσε ιδεολογικό πρότυπο για την εποχή του, όπως αντίστοιχα η βίλα Ροτόντα για τον Palladio. Πίσω από τη φαινομενική ανομοιότητα αυτών των μορφών, κατασκευασμένες σε διαφορετικά ιστορικά περιβάλλοντα, υπάρχουν κοινές ιδέες και πεποιθήσεις στη λογική των δημιουργών τους; Πώς αποτυπώνεται η μαθηματική σκέψη σε κάθε έργο και πώς αυτή η σκέψη μεταλλάσσεται σε συναισθημα;



Villa Savoye



Villa Rotonda

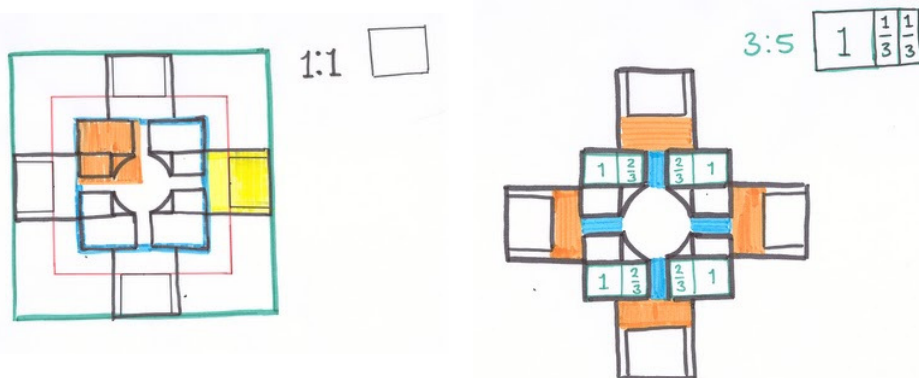
Και τα δυο παραδείγματα προκύπτουν μέσα από μια εκρηκτική γεωμετρία που στηρίζεται στην αρχέτυπη ιδέα του τετράγωνου σχήματος. Το τετράγωνο αποτελεί το

δομικό κάναβο και μετουσιώνεται σε κάτοψη πάνω στην οποία απλώνεται η μορφή. Το τετράγωνο σχήμα εμπεριέχει το συμβολισμό του φυσικού κόσμου, κυριαρχεί, αλλά συνδυάζεται με την εσωτερική δυναμική του κύκλου, το πυθαγόρειο σύμβολο της τελειότητας, του αέναου και του θείου.

Στη βίλα Ροτόντα ο κύκλος αποτελεί τον πυρήνα του κτηρίου, εγγράφεται μέσα στο τετράγωνο, ανυψώνεται και προεξέχει. Τα ζεύγη των απέναντι εισόδων συνδέονται από συνεχείς άξονες κίνησης, οι δυο άξονες διέρχονται από κεντρικό χώρο και διασταυρώνονται. Η σταυροειδής οργάνωση γύρω από τον κεντρικό χώρο καθιστά τη villa υπόδειγμα κανονικής κεντρομόλου κάτοψης όπου όλες οι δυνάμεις του σύμπαντος τέμνονται στο κέντρο.

Στη βίλα Savoye ο κύκλος γίνεται ημικύκλιο, κρύβεται κάτω από το βάρος του τετραγώνου, σε υποδέχεται και φυγόκεντρα σε ωθεί σε μια συνεχή, περιμετρική αντίληψη και κατανόηση του χώρου για να αποκαλυφθεί ξανά στο δώμα λειτουργώντας ως μια καμπυλόγραμμη αγκαλιά.

Το τετράγωνο της κάτοψης στη βίλα Ροτόντα διαιρείται σε μικρότερα τετράγωνα και στη Savoye σπάει σε μικρότερα ορθογώνια με μια αφαιρετική λογική που εξαφανίζει φαινομενικά τον κάναβο. Τα παραπάνω συντελούνται με τη βοήθεια αρμονικών χαράξεων που ίσως και να κρύβουν την αναλογία τις χρυσής τομής, αλλά και με τη βοήθεια διαγωνίων που μπορούν να ενοποιούν αλλά και να διαιρούν σχήματα, ιδέες και χώρους. Έτσι η αρμονία διέπει όλα τα μέλη που έχουν συνταιριαχθεί με τέτοιες αναλογίες και σχέσεις ώστε τίποτα να μη μπορεί να προστεθεί, να αφαιρεθεί, ή να αλλοιωθεί, αντανakλώντας τη νοητική αρμονία του πνεύματος.

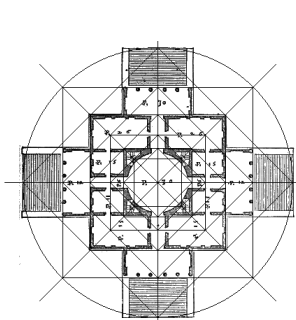


Αρμονικές χαράξεις και χρυσά ορθογώνια στη Villa Rotoda

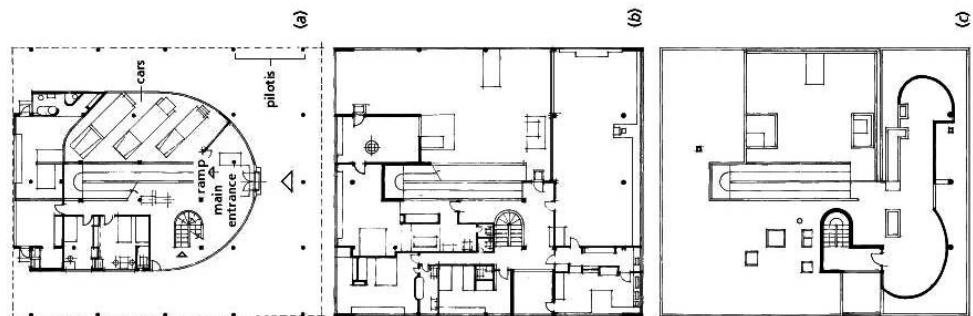
Στη βίλα Ροτόντα η συμμετρία και η επανάληψη ως προς τους δυο άξονες καθιστά το κτήριο ένα αδιαίρετο σύνολο χώρων, αλλά και όψεων που διέπεται από μια ενιαία αρχή υποτάσσοντας τα μέρη στο όλο. Οι άξονες τέμνονται στον πυρήνα, στο κέντρο του κύκλου, θα μπορούσες να παρασυρθείς στην αέναη στροφή, γύρω από τον άξονα περιστροφής που περνά από αυτό το κέντρο το οποίο σε μεταφέρει σε ίδια και ταυτόχρονα διαφορετικά σημεία.

Η βίλα Savoye δεν υπάρχει αυστηρή συμμετρία. Παρόλα αυτά Οι όψεις του πρώτου ορόφου επαναλαμβάνονται κι εδώ σε κάθε πλευρά σχηματοποιώντας το τετράγωνο περίβλημα του χώρου το οποίο στηρίζεται σε σημειακά υποστυλώματα, τα pilotis, που διατάσσονται με ρυθμό, περιμετρικά της κατασκευής τονίζοντας το γεωμετρικό στερεό, το οποίο αν και είναι συμπαγές μοιάζει τόσο ελαφρύ, δίνοντας την εντύπωση της αιώρησης, της ισορροπίας στο κενό. Παρόλο που φαινομενικά δεν υπάρχει η συμμετρία που διαβάζει κανείς στη βίλα Ροτόντα, υπάρχει ο ιδεατός άξονας της εισόδου, ο οποίος τονίζεται μόνο εσωτερικά με κατάλληλη διάταξη ελεύθερων υποστυλωμάτων, γύρω από τον οποίο στρέφονται κι εδώ τα δυο βασικά τετράγωνα που συνθέτουν το χώρο. Πρόκειται για τη ροπή μιας δύναμης που έχει την ικανότητα να διανέμει τις κινήσεις και τις λειτουργίες στα δυο περιφερειακά τετράγωνα. Η οργάνωση του χώρου είναι γεμάτη από αφηρημένες επιφάνειες και μορφές διασπαρμένες πίσω από μια κυβιστική ποιότητα που αποπνέει το εξωτερικό περίβλημα.

Παρότι όμως την ελευθερία σχεδιασμού, η αυστηρή ιεράρχηση του χώρου και των λειτουργιών του επιτυγχάνεται, μάλλον από την οργάνωση της πρόσβασης και της οπτικής επικοινωνίας.



Κάτοψη Villa Rotonda



Κατόψεις Villa Savoye

Και στα δυο παραδείγματα η γεωμετρία και η τάξη προσδίδει μια ταυτόχρονα κλασική και μοντέρνα αισθητική στη δημιουργία μορφής, αλλά και στην αντίληψη του χώρου. Η μορφή προκύπτει από την ορθολογική αντιμετώπιση της κάτοψης, η οποία όμως καταφέρνει να παράγει διαφορετικούς χώρους που εναλλάσσονται, διαφοροποιούνται και ενώνονται, με το θεατή να ανταποκρίνεται σε αυτό μέσα από ένα παιχνίδι του χώρου, του χρόνου και της οπτικής αντίληψης. Ένα παιχνίδι σε διαφορετικά σημεία, με διαφορετικές οπτικές φυγές και διαφορετικές δράσεις με κοινό στόχο την ικανοποίηση του κατοίκου, του περιηγητή, του επισκέπτη.



Οπτικές φυγές στη villa Rotoda



Οπτικές φυγές στη Villa Savoye

Στη βίλα Ροτόντα οριζόντιες και κατακόρυφες γραμμές φτιάχνουν συμμετρικές επιφάνειες, όγκους, πορείες, συνθέτουν το χώρο ο οποίος αποκτά ψυχή κι εσύ που περπατάς αποκτάς συναισθήματα. Νιώθεις την ηρεμία, την τάξη, την ομορφιά, η ομορφιά υπάρχει πάντα εφόσον υπάρχει η πρόθεση και τα μέσα, τα οποία είναι οι αναλογίες και η γεωμετρία.

Στη βίλα Savoye νιώθεις το κάλεσμα από το κενό πίσω από τα υποστυλώματα. Θέλεις να εισχωρήσεις στο κτίριο. Ένα κενό το οποίο προήρθε από μια γεωμετρική αφαίρεση τμήματος του συμπαγούς στερεού του ισογείου, η οποία αφαίρεση κατάφερε να προκαλέσει μια πρόσθεση αισθήσεων, μια εκπλήρωση της επιθυμίας των ματιών μας. Μια ανάγκη για διερεύνηση.

Η ατέρμονη κίνηση γύρω από έναν κύκλο, η συμμετρική οργάνωση και η επανάληψη του χώρου και της μορφής, η χρήση αρμονικών χαραξέων στη δημιουργία σχημάτων, χώρων και κατ' επέκταση σημείων δράσης, στάσης, ή οπτικής φυγής, δημιουργούν μορφές και κτήρια μέσα από μια μαθηματική λογική αντίληψη του χώρου. Ο θεατής γίνεται πρωταγωνιστής και συμμετέχει μέσα από έναν περίπατο του σώματος, αλλά και των ματιών στο ξετύλιγμα της εικόνας, στην ανάγνωση των δικών του νοημάτων, στη μετατροπή του ορθολογικού σχήματος σε συναίσθημα.

Οι μαθηματικές λειτουργίες του μυαλού είναι δραστηριότητες του ανθρώπινου πνεύματος, είναι πνεύμα,

εμφανίζονται οποτεδήποτε θέλω να δώσω συναίσθημα(αρχιτέκτονας)

εμφανίζονται όταν αισθάνομαι( παρατηρητής).

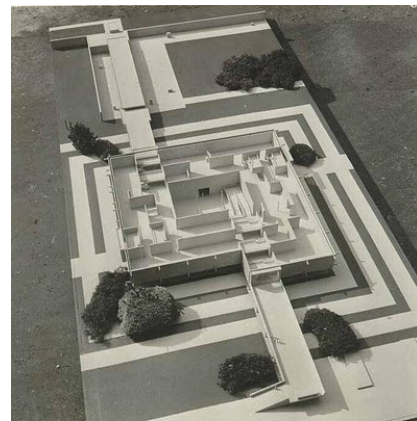
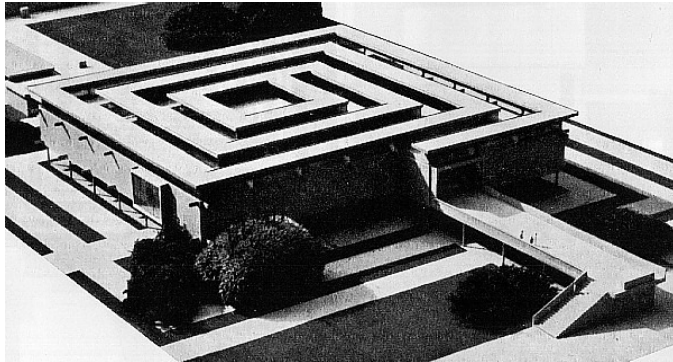
Έτσι η επαγωγική μαθηματική αντίληψη αρχίζει από το πρακτικό κομμάτι της κατασκευής και δημιουργίας και καταλήγει στο αισθησιοκινητικό και διαλογικό κομμάτι που αφορά τον άνθρωπο ως ψυχή και σώμα.

Αυτή η μαθηματική συνθετική λογική δεν αλλάζει, ίσως να τροποποιείται η μορφοποίηση της τελικής εικόνας, ανάλογα με τον ιδεαλισμό της κάθε εποχής και την εξέλιξη των μαθηματικών μοντέλων. Όμως τα βασικά εργαλεία του νου και της σκέψης παραμένουν ίδια, οι νεωτερικότητες στηρίζονται ακόμη και υποσυνείδητα στις φιλοσοφικές ιδέες του παρελθόντος, οι οποίες έχουν διαμορφώσει την εικόνα του κόσμου και των ιδανικών μορφών του και τέλος ο άνθρωπος ζει σε διαφορετικές εποχές, αλλά μέσα στο ίδιο φυσικό περιβάλλον το οποίο υπακούοντας στους ίδιους κοσμικούς και μαθηματικούς νόμους συνθέτει το σκηνικό δράσης όλων των

δημιουργημάτων του. Μέσα σε αυτό το περιβάλλον ο άνθρωπος ζει, αναπτύσσεται και δημιουργεί με γνώμονα τις διαχρονικά ιδανικές μορφές, με τις οποίες είναι υποσυνείδητα εξοικειωμένος, με εργαλείο την ορθή λογική και με σκοπό πέρα από την κάλυψη λειτουργικών αναγκών την οικειοποίηση του περιβάλλοντος μέσω της δημιουργίας δυνατών συγκινήσεων και συναισθημάτων.

Στο διαφορετικό ιδεολογικό περιβάλλον της δεκαετίας του '60 κατασκευάζεται το μουσείο Δυτικής Τέχνης στο Τόκιο ( 1958 -1959) από το Le Corbusier. Έχουν περάσει τέσσερις αιώνες από τη δημιουργία της βίλα Ροτόντα και τριάντα χρόνια από τη βίλα Σανογε, πόσο ίδια ή πόσο διαφορετική είναι η μαθηματική λογική πίσω από τη μορφή ενός δημόσιου κτιρίου;

Η κατασκευή του μουσείου βασίστηκε στο σχεδιασμό του Museum of unlimited growth το 1931 από τον ίδιο αρχιτέκτονα. Πρόκειται για τη μορφή μιας τετράγωνης σπείρας που περιελίσσεται δημιουργώντας τους χώρους του μουσείου.



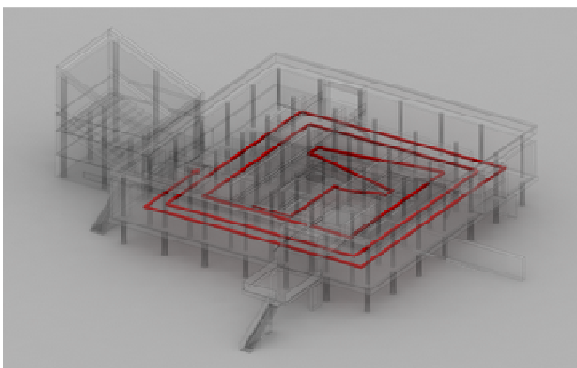
Museum of unlimited growth 1931



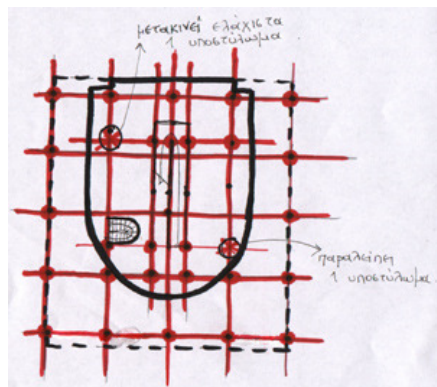
Το τετράγωνο, η Πλατωνική «ιδέα» της σταθερότητας, απομακρύνεται από τη συμπαγή του ύλη χάνοντας τις διαστάσεις του και μετατρέπεται σε μια τετράγωνη γραμμή στο επίπεδο. Η γραμμή αυτή όμως αρχίζει να τυλίγεται στο χώρο και διαγράφοντας μια συνεχή μη διακοπτόμενη κίνηση γύρω από τον εαυτό της συνθέτει μια τετραγωνική πορεία χωρίς αρχή και τέλος. Το σχήμα της ρητής σπείρας αποτελεί το παράγωγο του πλατωνικού τετραγώνου, στη χάραξη του οποίου έχει εισχωρήσει η διάσταση του χρόνου εμπλέκοντας το σημείο μηδέν με το άπειρο.

Έτσι δεν έχουν χαθεί οι ιδέες της σταθερότητας, της δυναμικής και της λογικής τις οποίες αντιπροσωπεύει, αντιθέτως το νόημα ισχυροποιείται καθώς το σώμα, η ματιά και ο νους παρασύρονται σε μια ατέρμονη κίνηση μέσα στο ίδιο το σχήμα.

Ο δομικός τετράγωνος κάναβος λειτουργεί ως σχεδιαστική βάση και στο μουσείο Δυτικής Τέχνης όπως και στη βίλα Savoye, μόνο που εδώ συνθέτει μία εσωτερική σπειροειδή πορεία στο χώρο, και όχι ένα συμπαγές κλειστό γεωμετρικό σχήμα. Ο κάναβος συνθέτει έναν περίπατο που δίνει χρόνο τα μάτια να δουν και να ταξιδέψουν.

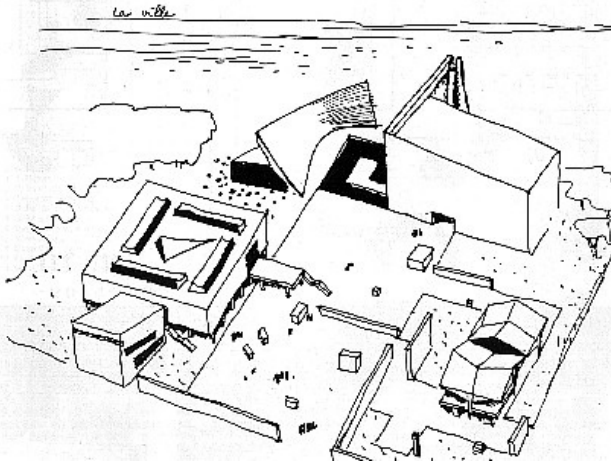
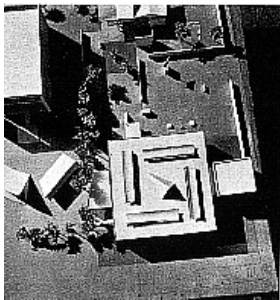


Η στροφή και ο κάναβος στο μουσείο



Η στροφή και ο κάναβος στη βίλα

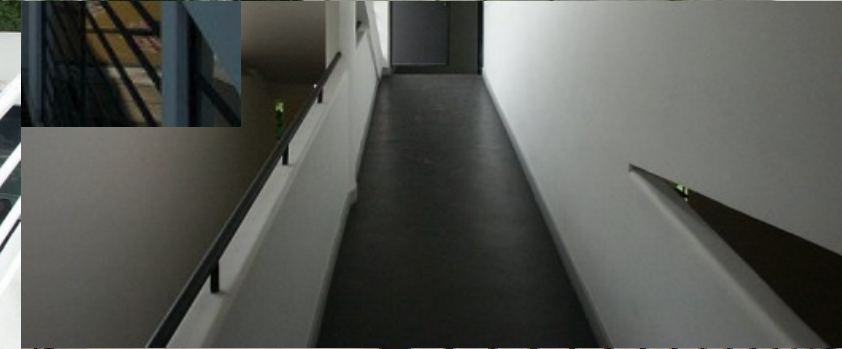
Τα πλατωνικά στερεά, ορθογώνια, τετράγωνα και τριγωνικά πρίσματα, εμφανίζονται είτε ως λειτουργικοί σχηματισμοί στο χώρο, είτε ως ανοίγματα στην οροφή, είτε εξαφανίζονται αφήνοντας το ίχνος τους στο επίπεδο. Η δυναμική του κυκλικού σχήματος δε φανερώνεται ως μορφή αλλά ως στροφική κυκλική κίνηση στα χνάρια της σταθερής ορθοκανονικής δομής του τετραγώνου.



Η εικόνα ξετυλίγεται εσωτερικά και περιβάλλεται από ένα τετράγωνο πρίσμα υψωμένο πάνω από τη στάθμη του εδάφους, ακριβώς όπως η βίλα Savoye, το οποίο αγκαλιάζει και ταυτόχρονα κρύβει το χωροχρονικό παιχνίδι της «ατελείωτης» διαδρομής.

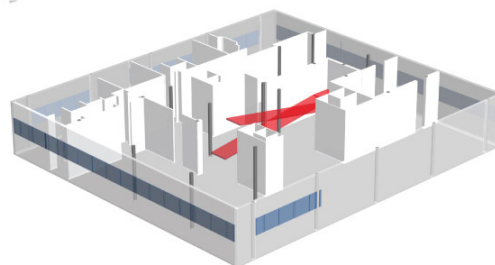
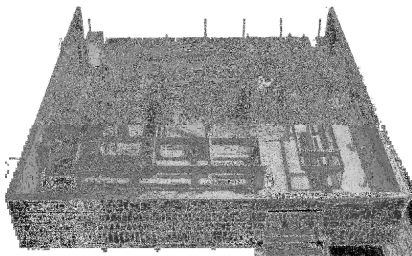
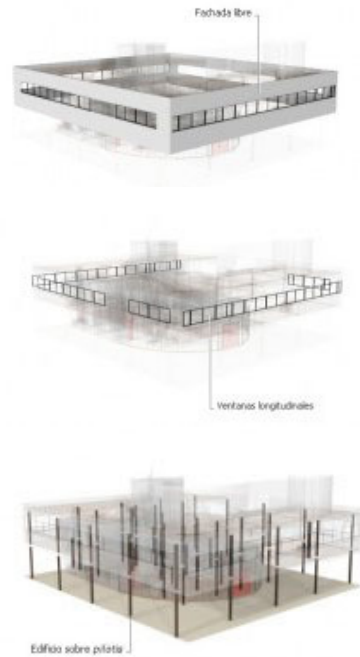
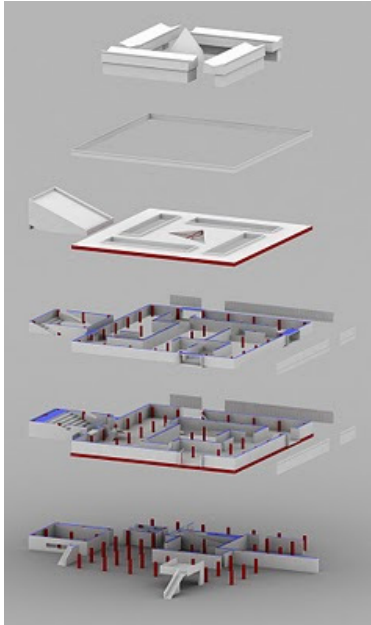
Και στα δύο έργα ο επισκέπτης απολαμβάνει έναν αρχιτεκτονικό περίπατο που του αποκαλύπτεται σταδιακά. Αυτό το απρόσμενο που δεν είναι τυχαίο, αλλά προερχόμενο από μελετημένη και λεπτομερή ανάλυση και σκέψη, διεγείρει τις αισθήσεις και ο θεατής γίνεται μέρος ενός σκηνικού το οποίο συντίθεται από διαδοχικά στιγμιότυπα δράσης μέσα στο χώρο.







Η καθοδηγούμενη κίνηση με βάση τον κάναβο αρχίζει γύρω από το κυρίως κτίριο στη βίλα Savoye και εντός του μουσείου γύρω από την κυρίως έκθεση. Στη βίλα πραγματοποιείται ανάβαση μέσω της ράμπας στον όροφο και το δώμα, τα οποία αναπτύσσονται γύρω από ένα κεντρικό ορθογώνιο αίθριο και αντίστοιχα στο μουσείο, ένας κεντρικός δώροφου ύψους χώρος περιβάλλεται από μια κεκλιμένη πορεία προς το ανώτερο επίπεδο. Σε κάθε περίπτωση ο θεατής είναι ελεύθερος να διαμορφώσει τα δικά του νοήματα, να απολαύσει τη θέα ή τα εκθέματα από διαφορετικές οπτικές γωνίες, να αντιληφθεί τις εικόνες ή να γίνει ο ίδιος η εικόνα.



Τι γίνεται όμως όταν ο ορθοκανονικός κάναβος μετατρέπεται στο άυλο περιβάλλον ενός υπολογιστή; Όταν το χέρι το τρίγωνο και το χαρτί αντικαθίστανται από αλγοριθμικές παραμέτρους που με το πάτημα ενός κουμπιού μετατρέπουν το κενό σε εικόνα; Τι γίνεται όταν τα πλατωνικά στερεά μεταλλάσσονται σε blobs, splines και πτυχώσεις; Όταν ο σχεδιασμός περνά από την αποτύπωση εικόνων, σχημάτων και δομών του φυσικού περιβάλλοντος στην αποτύπωση της χαοτικής ρευστότητας της σύγχρονης ζωής, αλλά και των ιδιοτήτων και νόμων του σύμπαντος όπως η μεταβλητότητα, η αέναη κίνηση και η αταξία, ;

Από τον Palladio του 1590 περάσαμε στο Le Corbusier του 1930 και 1960 για να καταλήξουμε στη Zaha Hadid του σήμερα και το MAXXI National Museum στη Ρώμη (2000-2010). Θα μπορούσε κανείς να διακρίνει ομοιότητες, κοινές ιδέες και γνωρίσματα μέσα από τη μελέτη τόσο φαινομενικά ανόμοιων κατασκευών που προκύπτουν από τόσο διαφορετικές γεωμετρίες;

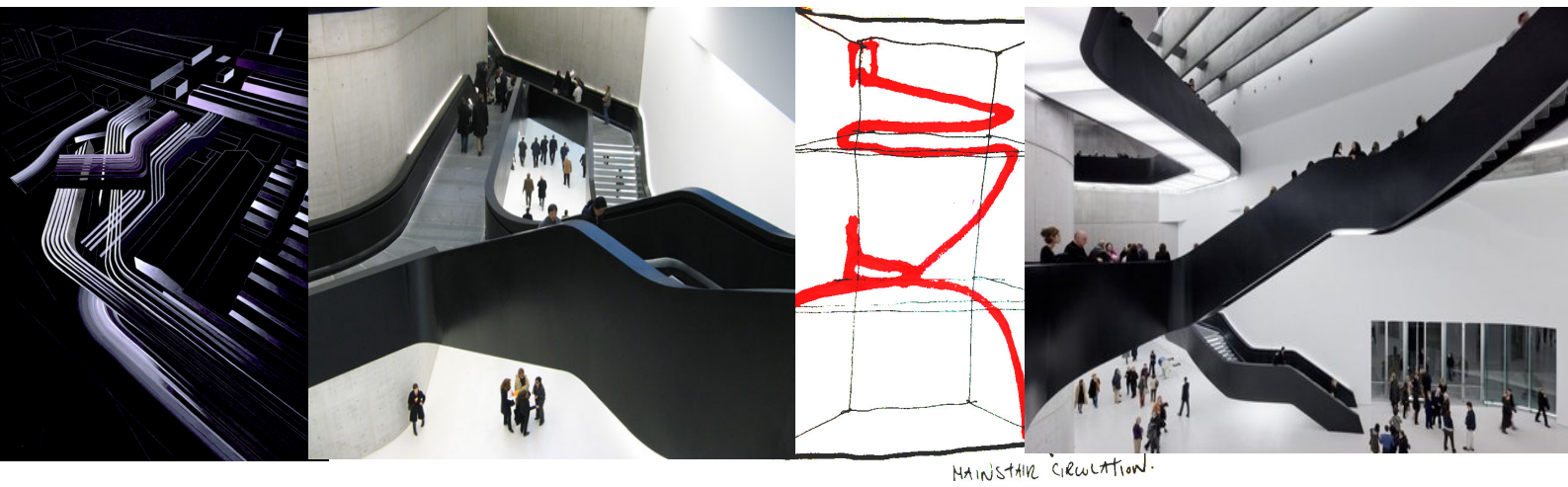


Μουσείο Δυτικής Τέχνης Τόκιο



MAXXI National Museum Ρώμη

Το MAXXI Museum αναδύεται μέσα από μια τεμαχισμένη γεωμετρία. Γραμμικοί όγκοι τέμνονται, διαχωρίζονται, περιστρέφονται, ανυψώνονται, διεισδύουν, κάμπτονται, δημιουργώντας ένα περίβλημα το οποίο εξαπλώνεται στο χώρο κάνοντας ασαφή τα όρια μεταξύ του μέσα και του έξω. Παρόλη την πολυπλοκότητα της μορφής και της οργάνωσής της, η μινιμαλιστική επεξεργασία των επιφανειών, και σε αυτό το έργο, αποπνέει μια αίσθηση ηρεμίας. Οι σχεδόν τυφλές όψεις τονίζουν το «ατελείωτο» της γραμμικής εξάπλωσης, αναδεικνύουν τη γεωμετρία και σαν ένα ποτάμι σε παρασύρουν στην ίδια πορεία, λειτουργώντας ως ένα κάλεσμα προς εξερεύνηση.



MAXXI National Museum Ρώμη – Η κεντρική ιδέα της κίνησης και η υλοποίησή της  
Η λογική του κτηρίου μέσα από την  
εξέλιξη γραμμών



Και στο MAXXI Museum εξελίσσεται εσωτερικά μια σπειροειδής συνεχής ροή κινήσεων σε κατακόρυφο επίπεδο που ζητά από τον επισκέπτη να κινείται στον ίδιο ρυθμό ανακαλύπτοντας σε κάθε βήμα διαφορετικές οπτικές φυγές. Εδώ το αρχέτυπο σύμβολο της σπείρας έχει αποκτήσει οργανική μορφή καθώς σαν ένας ζωντανός οργανισμός εξελίσσεται μέσα στο χώρο γίνεται η λειτουργία μέσα στη μορφή, αλλά και η μορφή μέσα στη λειτουργία. Διακλαδίζεται και εξελίσσεται, γίνεται άλλοτε τοίχος, άλλοτε δάπεδο ή οροφή, αναμειγνύει διαφορετικά επίπεδα, μετατρέποντας τον περίπατο σε μια χωρική και λειτουργική εμπειρία.

Οι γραμμές και εδώ στρέφονται γύρω από ένα κεντρικό αίθριο και ο επισκέπτης μπορεί να παρατηρεί, αλλά και να τον παρατηρούν. Γίνεται και ο ίδιος χώρος και θέαμα κινούμενος σε ένα άχρονο σκηνικό που ξετυλίγεται μέσω της κατακόρυφης κυκλικής κίνησης, χωρίς ποτέ να περνά από το ίδιο σημείο. Αυτό το «ταξίδι προς το άπειρο» και η αιώνια επιστροφή στο ίδιο σημείο καθοδηγείται από δέσμες παράλληλων γραμμών φυσικού φωτός στην οροφή οι οποίες ενισχύουν τη δραματικότητα της ατμόσφαιρας και αποδίδουν μια μυστικιστική διάθεση στο χώρο. Αυτή η δραματική αίσθηση και η υπνώτιση προς ένα δρόμο επιτυγχάνεται και στο μουσείο Δυτικής Τέχνης όπου το φυσικό φως εισέρχεται στο χώρο από τριγωνικά πρισματικά ανοίγματα, αλλά και από γραμμικές φωτεινές πορείες παράλληλα στην εξέλιξη της κίνησης.



Τελικά οι οικίες, ορθές μορφές, βαθιά ριζωμένες στο υποσυνείδητο αντικαθίστανται από ρευστές φόρμες που μετατρέπονται στη σύγχρονη μορφή και γίνονται αποδεκτές μέσα από τη δύναμη της συνήθειας. Το σημείο τομής τους όμως είναι ο άνθρωπος, η δράση του μέσα στο χώρο και η ικανοποίηση του μέσα από την οικειοποίηση του περιβάλλοντος του. Ο περίπατος μέσα στο χώρο, αποτελεί συνθετικό εργαλείο όσο και να αλλάξει το συνθετικό περιβάλλον. Είτε προκύπτει μέσα από μια ξεκάθαρη γεωμετρία και διακρίνεται μέσα στην τελική μορφή, είτε προκύπτει μέσα από πτυχώσεις και αλληλοδιεισδύσεις, με τη βοήθεια του παραμετρικού σχεδιασμού, και ενσωματώνεται σε αυτή. Το κέντρο, η κίνηση γύρω από αυτό, η γεωμετρία του φωτός στο χώρο, η εναλλαγή επιπέδων, τα πρίσματα, η ένταξη στο φυσικό περιβάλλον, είναι αιώνιες αξίες οι οποίες, μαζί με τη γεωμετρία, αποτελούν τα στοιχεία του νοητικού μηχανισμού που διαμορφώνει το χώρο και τις λειτουργίες του. Έχει ενδιαφέρον να διακρίνει κανείς μέσα από μια τόσο διαφορετική επεξεργασία να εξελίσσονται τα ίδια νοήματα στο χώρο, και ο άνθρωπος πάντα πρωταγωνιστής του παρόντος να γίνεται αποδέκτης και διαμορφωτής αυτών των αλλαγών. Έχει ενδιαφέρον να παρακολουθεί κανείς αυτήν την προσαρμογή του ανθρώπου στο κάθε φορά σύγχρονο περιβάλλον και την ικανότητα του να γίνεται ο ίδιος τμήμα και συνέχεια του χώρου.

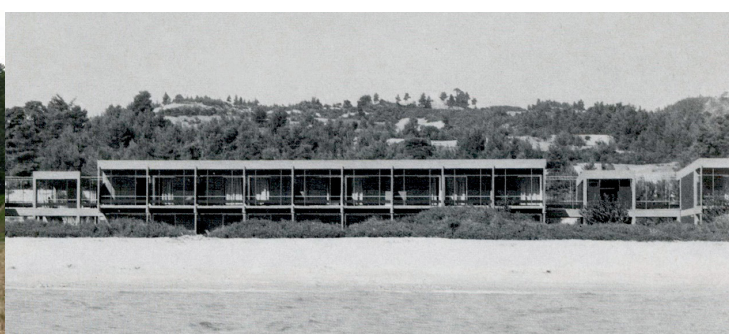
### 3.3 ΜΟΝΑΣΤΗΡΙ ΛΑ ΤΟΥΡΕΤΤΕ (LE CORBUSIER) – ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ ΞΕΝΙΑ (Α. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ Ο ΛΥΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΟΡΘΗΣ ΛΟΓΙΚΗΣ

Η παρακάτω ανάλυση δεν έχει ως σκοπό την αναζήτηση ομοιοτήτων στην μορφοπλασία και τη δομή των φαινομενικά ετερογενών κτισμάτων των δυο αρχιτεκτόνων. Σκοπός της είναι η ανίχνευση της εσωτερικής διεργασίας πίσω από την τελική κατασκευή που θεμελιώνεται πάνω σε ορθολογικές και μαθηματικές αλήθειες, αλλά καταφέρνει να εκφράσει μέσα από μια προσωπική γλώσσα ένα πνεύμα πέρα από χώρες και εποχές που συνδυάζει *το λογισμό με το όνειρο*. Ποια είναι η αληθινή ουσία της αρχιτεκτονικής τους; Πώς η ιδέα γίνεται σύμβολο στο έργο τους και πώς η γεωμετρική αυστηρότητα γίνεται λυρικός λόγος που διατυπώνει συναισθήματα, σκέψεις και στάσεις ζωής;

Από τη μια το μοναστήρι La Tourette, ένα έργο του Le Corbusier το 1953 το οποίο ολοκληρώθηκε το 1960, από την άλλη η επαναστατική αρχιτεκτονική στη σύνθεση ξενοδοχειακών συγκροτημάτων του ΕΟΤ από τον Άρη Κωνσταντινίδη από το 1958 έως το 1967. Τι κοινό μπορεί να έχει η φιλοσοφία ενός μοναστηριού με τη φιλοσοφία ενός ξενοδοχείου ή μιας μικρής κατοικίας διακοπών;



Μοναστήρι La Tourette



Ξενία στο Παλιούρι Χαλκιδικής 1962

Ο Άρης Κωνσταντινίδης ισορροπεί μεταξύ της ποιητικής διάθεσης και του αυστηρού ορθολογισμού μέσα σε ένα περιβάλλον που αναζητώντας ένα μοντέρνο καινούριο τρόπο ζωής αρχίζει να εκφράζεται με τη μηχανοποίηση της καθημερινότητας και το λεξιλόγιο της μοντέρνας αρχιτεκτονικής. Αυτή η νεωτερικότητα ήταν η επιταγή του εκσυγχρονισμού που αναζητούσε η χώρα. Νέα σελίδα στον τρόπο σκέψης, έκφρασης, αίσθησης των πραγμάτων, αλλά και κατοίκησης.

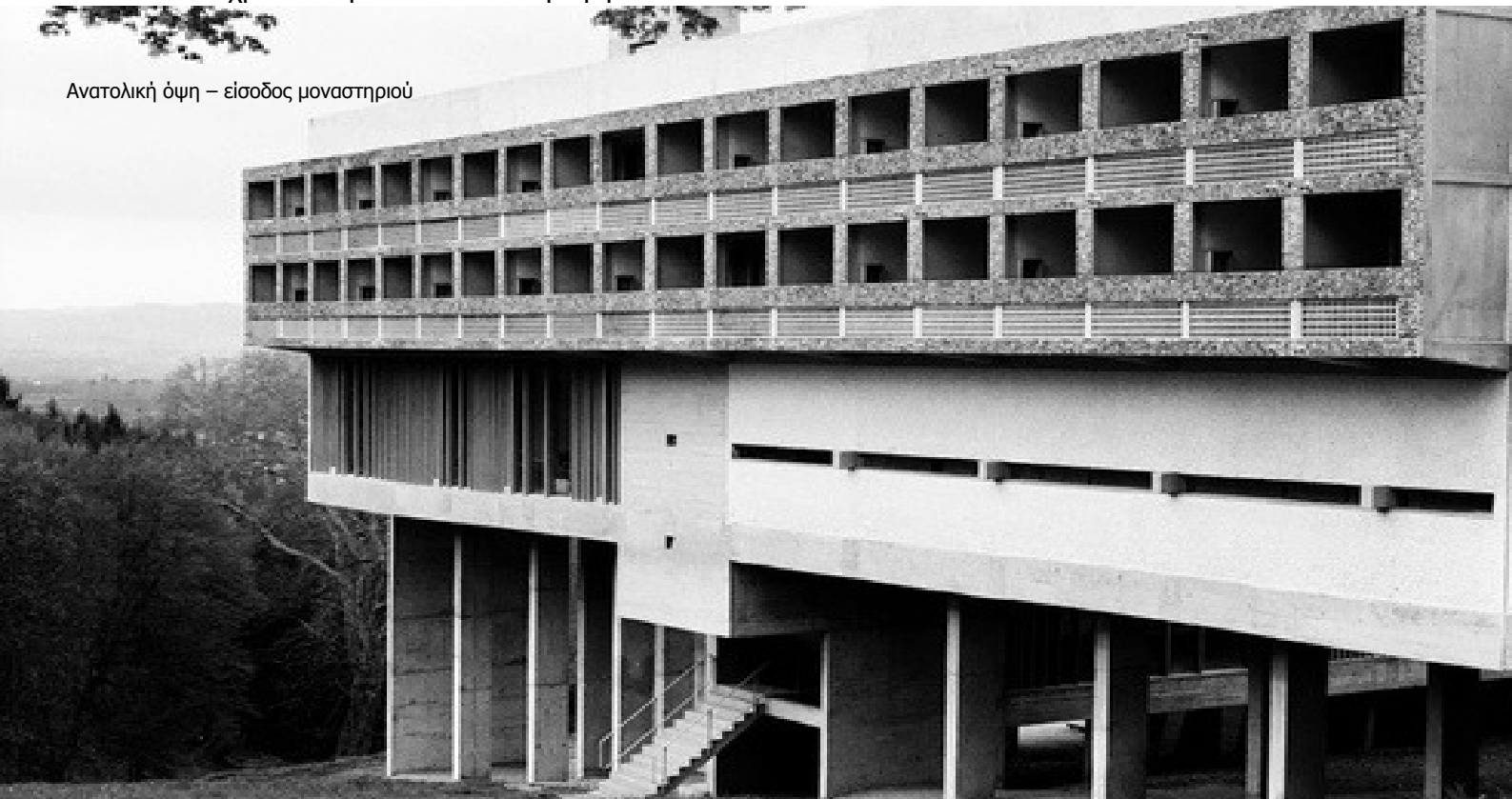
Ο Κωνσταντινίδης καλλιέργησε μια δομική και ορθολογική ερμηνεία της ελληνικής γης και των απλών κτισμάτων που είχαν «φυτρώσει» πάνω της δίνοντας μια νέα ερμηνεία στην αισθητική και την ηθική αλήθεια των υλικών και των μορφών. *«Για να λειτουργεί το αληθινό αρχιτεκτονικό έργο, όχι σα μια μηχανή για να κατοικεί κανείς, αλλά σαν ένα δοχείο ζωής, μέσα από μια τυπική διάταξη, κάθε φορά, και που θα υποδηλώνει, κιόλας, έναν κανόνα, που θα πρέπει να κρατιέται απαραβίαστος, στις βασικές και πρωταρχικές αρχές του»*<sup>1</sup>. Περισσότερα από σαράντα Ξενία συγκρότησαν ένα μοναδικό δίκτυο κατασκευαστικών μονάδων. Το χαρακτηριστικό αυτών των κτιρίων είναι ότι ανήκουν σε δυο αλληλένδετους κόσμους: στην ανοδική πορεία της Ελλάδας προς τη σύγχρονη εποχή και στην ατμόσφαιρα του διεθνούς μοντερνισμού που επικρατούσε σε όλη την υφήλιο.

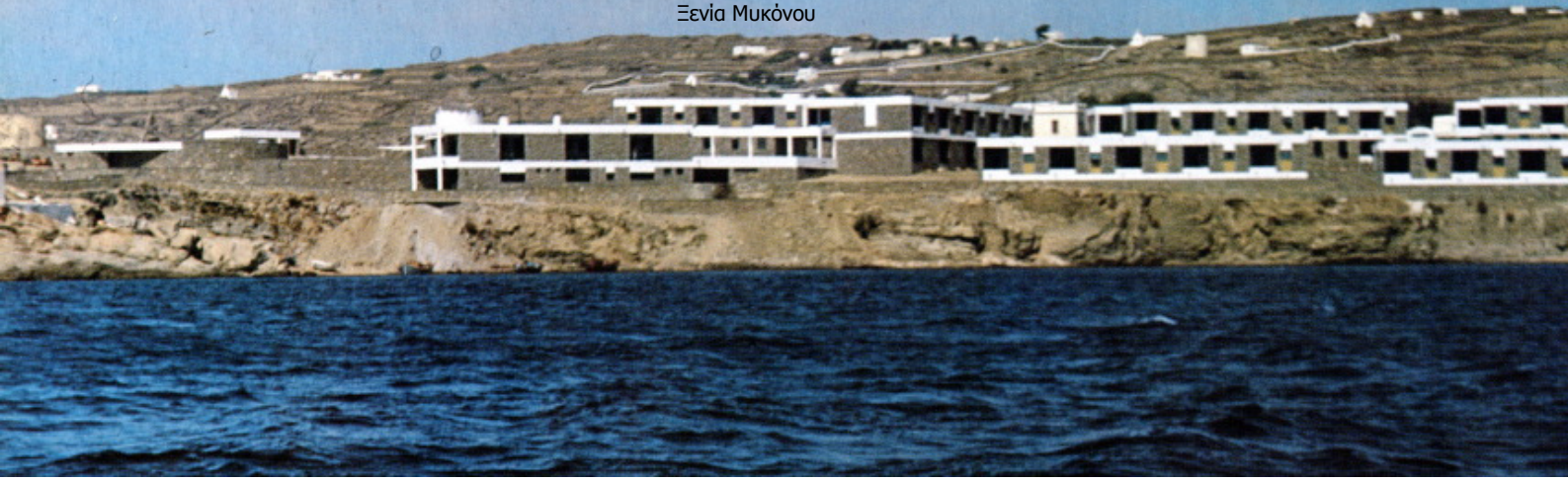


1.Α.Κωνσταντινίδης Η αρχιτεκτονική της αρχιτεκτονικής Αγρα 2004 σελ.335

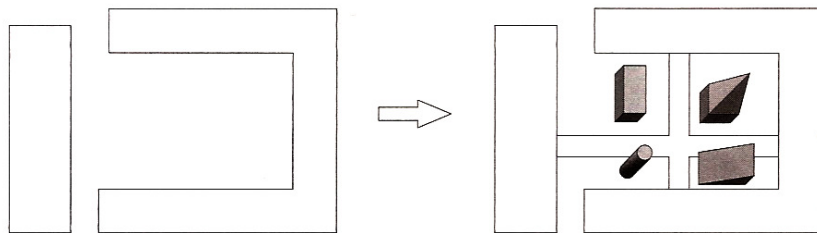
Το μοναστήρι La Tourette Βρίσκεται στην πλαγιά ενός λόφου, λίγο έξω από τη Lyon, χωρίς προσπάθεια κατανομής του ομοιόμορφα στο έδαφος με βάση τις υψομετρικές, νιώθεις να προεκτείνεται στο κενό, νιώθεις να αναδύεται από το έδαφος. Σα μια οργανική μορφή που έχει δημιουργηθεί σύμφωνα με όλους τους φυσικούς γεωμετρικούς νόμους νιώθεις να ανασηκώνεται στο πρώτο επίπεδο, να χορεύει στο ρυθμό της μουσικής μελωδίας του δεύτερου επιπέδου και να ηρεμεί απολαμβάνοντας τη θέα του τοπίου μέσα στην ασφάλεια της πλατωνικής επανάληψης του τρίτου επιπέδου. Πρόκειται για ένα τυπικό ορθογώνιο παραλληλόγραμμο που συγκεκριμενοποιείται, γεννιέται και ζωντανεύει από και μέσα στη φύση, κινείται, αλλά και δημιουργεί χώρο με τη μέθοδο της αφαίρεσης, της πρόσθεσης, της επανάληψης. Ακριβώς με τον ίδιο τρόπο ζωντανεύει και το ορθογώνιο «κουτί» του Κωνσταντινίδη, στην ελληνική φύση, και μέσα από μια αφαιρετική, απλοποιητική διαδικασία μετατρέπεται σε δοχείο ζωής, σε φορέα νοημάτων και σύμβολο. Και τα δυο έργα καταφέρνουν να μετατρέψουν την τεχνητή εικόνα σε τοπίο και το χρόνο σε μια αιώνια επιστροφή.

Ανατολική όψη – είσοδος μοναστηριού





Ο εσωτερικός ανοικτός χώρος διαιρείται σε τέσσερα άνισα μέρη μέσω δυο διασταυρούμενων διαδρόμων που συνδέουν τις εκατέρωθεν πλευρές και ταυτόχρονα υποκαθιστούν την αυλή, καθώς το υποκείμενο έδαφος παραμένει απροσπέλαστο. Σε κάθε ένα από τα τμήματα που δημιουργούνται τοποθετείται και ένα στερεό. Στο νοτιοδυτικό τμήμα μια πυραμίδα που στεγάζει έναν κυβικό χώρο – ένα παρεκκλήσι απομόνωσης, δίπλα μια πρισματική στέγη, βορειοδυτικά ένας κύλινδρος που εμπεριέχει μια ελικοειδή σκάλα και βορειοανατολικά ένα ορθογώνιο πρίσμα με πολυγωνικά ανοίγματα στην οροφή.



Διάγραμμα κεντρικής ιδέας

Τα ανοίγματα των διαδρόμων και η διαμόρφωση τους αποτελούν μια μουσική ρυθμική μελωδία που προκύπτει από την κάθετη υποδιαίρεση με λεπτά υποστυλώματα. Τα κατακόρυφα αυτά στοιχεία υπακούουν σε ένα δικό τους σύστημα αναλογιών που μοιάζει με μελετημένη τυχειότητα, συνδυάζοντας τη γεωμετρία με το ρυθμό και την αρμονία της μουσικής. Ο επισκέπτης παρασύρεται σε ένα ρυθμό διαδοχής και παύσης προκαλώντας μια συναισθηματική και αισθητική διακύμανση, με βυθίσεις και κορυφώσεις που διέπονται από μαθηματικές αρχές, από παιχνίδια του φωτός και της σκιάς και πολλή μελέτη πίσω από τα ερωτήματα του αρχιτέκτονα για το τι πρέπει να εκφράζει αληθινά ο χώρος πέρα από τη λειτουργία του.

Τα ανοίγματα και οι υφές τους στο Μοναστήρι

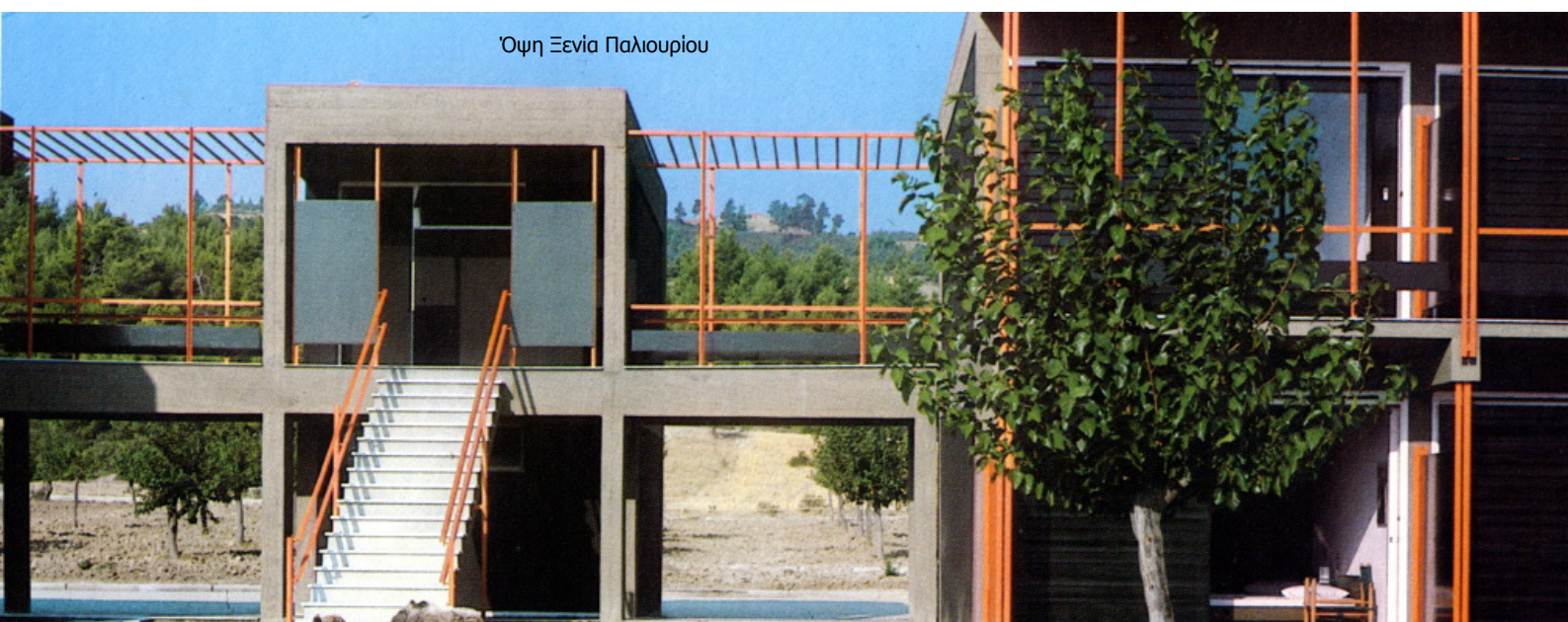




Οι διάδρομοι είναι και στο έργο του Κωνσταντινίδη ένα αρχιτεκτονικό λεξιλόγιο που καταφέρνει να μετατρέψει τη μορφή σε χώρο. Κλειστοί ή ανοικτοί και πολλές φορές ημιυπαίθριοι αποτελούν ένα προοδευτικό λυρικό πέρασμα, *σαν τις χορδές μιας άρπας ή μια κιθάρας*, από το μέσα στο έξω, από το φως στο ημίφως και τέλος στο απόλυτο σκοτάδι. Είναι η μετάβαση από το περιεχόμενο της φύσης στο περιεχόμενο του κουτιού και ταυτόχρονα είναι ο τρόπος για να διεισδύσει ο ορίζοντας, η γη, ο ουρανός στο εσωτερικό παρασύροντας τον άνθρωπο στο όνειρο.

Αποτελούν και στο δικό του έργο μια περιπατητική εμπειρία δομημένη ορθολογικά που γνωρίζοντας τον τρόπο να μεταβάλουν την εικόνα κάθε φορά προκαλούν διαφορετικές αισθήσεις και οπτικές εμπειρίες με τη βοήθεια της φύσης και του φωτός. Δεν υπάρχει πρόσοψη με τη συμβατική έννοια, δεν υπάρχει παιχνίδι όγκων, ούτε ποικιλία. Η εναλλαγή πλήρων και κενών διαστημάτων προκύπτει από τη γεωμετρική αφαίρεση κομματιών από το αρχικό ορθογώνιο. Έτσι λοιπόν προκύπτει μια εκφραστική λιτότητα, η οποία όμως δημιουργεί μια πλήρη εικόνα που εντάσσεται πειστικά στο τοπίο, σαν καινούριο και σαν παλιό, σα σημερινό και σαν χθεσινό, χωρίς να τραυματίζει ούτε το τοπίο ούτε την όραση μας, αφού δε γυρεύει να προβληθεί προκλητικά, ούτε να εντυπωσιάσει επιδεικτικά.

Όψη Ξενία Παλιουρίου



Ο συνδυασμός της κυκλοφορίας με τις διαδοχικές θεάσεις διαμορφώνει μια στοχαστική νότα στο έργο τους η οποία καταλήγει στους λειτουργικούς χώρους του μοναστηριού ή του ξενοδοχείου. Οι λειτουργίες δεν αποτελούν αυτοσκοπό στη σύνθεσή τους, δεν είναι η εκκίνηση ούτε ο τερματισμός στη σκέψη τους. Διατάσσονται και αναδιατάσσονται μέσω μιας περιήγησης που ανάγει το χώρο σε φορέα νοημάτων. Διαδοχικές θεάσεις, διαδοχικές πνευματικές και αισθητικές αναζητήσεις συντάσσουν την προσωπική τους γλώσσα που στηρίζεται σε παραβιάσεις τυπολογικών «κανόνων», σε παραθέσεις γεωμετρικών μορφών και χώρων, σε δραματικές μεταβάσεις από το φως στο ημίφως.

Ο λόγος τους διαμορφώνεται με την εμπλοκή της σκέψης με την αίσθηση. Η γεωμετρία συναντά τα χρώματα των φωτεινών διαθλάσεων, τους ήχους των ρυθμικών μελωδιών και αποκαλύπτει το νόημα της δικής τους αρχιτεκτονικής, τη συνδιάλεξη του φυσικού με το τεχνητό, της κτιστής ύλης με την *«άκτιστη χρονικότητα»*...

La Tourette και Ξενία – ατμόσφαιρα και οπτικές του



## Ε Π Ι Λ Ο Γ Ο Σ

Σε αυτήν την εργασία μελετήσαμε δυο «βίους» παράλληλους, την εξέλιξη της μαθηματικής επιστήμης από τη μια και από την άλλη την αλλαγή της αρχιτεκτονικής λογικής από τη αρχαιότητα έως σήμερα.

Ταξιδέψαμε από την ευκλείδεια αρμονία της κλασικής Ελλάδας στην πλατωνική αυστηρότητα του μοντερνισμού και καταλήξαμε στη χωροχρονική ρευστότητα του σήμερα. Μέσα σε αυτό το ταξίδι έγινε προσπάθεια ανάλυσης της σχέσης μεταξύ μορφής και περιεχομένου, το πώς αυτή εκδηλώνεται και μεταλλάσσεται χρονικά, αλλά ταυτόχρονα επιχειρήθηκε η διερεύνηση μιας βαθύτερης εσωτερικής κοινής λογικής μέσω της συγκριτικής ανάλυσης φαινομενικά ετερογενών αρχιτεκτονικών παραδειγμάτων.

Διαπιστώθηκε πως η αρχιτεκτονική μορφή εκφράζει την ιδεολογία και την «αλήθεια» κάθε εποχής έχοντας ως κέντρο πάντα τον άνθρωπο και την πνευματική του ικανοποίηση. Ταυτόχρονα όμως το τελικό αποτέλεσμα πρέπει να γίνει αποδεκτό από τους χρήστες, τους θεατές και το περιβάλλον. Έτσι η αρχιτεκτονική έμπνευση πίσω από τη σύνθεση επικαλείται άλλοτε θεϊκές και μυστικιστικές ιδιότητες, άλλοτε σταθερές, αμετάβλητες και κοινά αποδεκτές αξίες, όπως τα πλατωνικά στερεά και άλλοτε τολμά να εκφράσει τις ιδιότητες και τους κοσμογονικούς νόμους του τετρασδιάστατου σύμπαντος στο χώρο.

Όποια και να είναι λοιπόν η σκέψη πίσω από τη μορφή, έχει μαθηματική και γεωμετρική βάση.

Επίσης «γεωμετρικά» είναι και τα συνθετικά εργαλεία κάθε αρχιτέκτονα. Ο αριθμός, ο διαβήτης και ο κανόνας, το ψηφίο και ο υπολογιστής, αλλά κυρίως ο ανθρώπινος νους που μπορεί να συνθέσει σκέψεις, εικόνες, λέξεις, έργα, μέσω μιας συγκεκριμένης νοητικής διεργασίας. Κάθε αρχιτεκτονική επιλογή είναι μια σαφής και αναγνώσιμη νοητική επιλογή.

Το μυαλό οργανώνει τα δεδομένα- πληροφορίες τα οποία μέσα από μια εξελικτική πορεία επεξεργάζονται και παράγουν δομημένα συμπεράσματα. Την ίδια αυτή λογική ακολουθεί ο αρχιτέκτονας, ο ζωγράφος, ο γλύπτης, ο επιστήμονας, ο μαθηματικός, ο κάθε απλός άνθρωπος. Το αν το τελικό αποτέλεσμα έχει ή όχι μαθηματική μορφή, δεν έχει σημασία, σίγουρα όμως η πορεία ακολουθεί την ορθή μαθηματική λογική.

Έστω.....

Εάν.....

Τότε.....

(δεδομένα)

(επεξεργασία)

(συμπέρασμα)

Ψηφιακός κόσμος, κλασική και νέα γεωμετρία, φιλοσοφία και αρχιτεκτονική, συνεργάζονται με το φυσικό κόσμο σε ένα αδιάκοπο παιχνίδι εξέλιξης.

Ικανοποιούν το πνεύμα, που ταξιδεύει σε μια συνεχή αναζήτηση, εξελίσσεται και τελικά ικανοποιείται, ανοίγουν νέους ορίζοντες, τη στιγμή που κατακτούν παλιούς, αντανakλώντας κάθε φορά την εποχή, μέσα από την αλληλεπίδραση της φαντασίας και του απτού, του εδώ και του τώρα, του εσύ και του εγώ.

Τα μαθηματικά και η αρχιτεκτονική μολονότι λοιπόν φαινομενικά αποτελούν ξεχωριστά, διακριτά πεδία της ανθρώπινης δραστηριότητας είναι δυνατόν να συνδυαστούν και να δώσουν δημιουργίες οι οποίες αποτελούν αξιοθαύμαστο μίγμα εντυπωσιακής πολυπλοκότητας, εκπληκτικής ομορφιάς και δυνατών συναισθημάτων.

## Π Η Γ Ε Σ Ε Ρ Ε Υ Ν Α Σ

- Arnason. H. H (2006): *Ιστορία της σύγχρονης Τέχνης*. Επίκεντρο
- Arnheim Rudolf (2003): *Η δυναμική της μορφής*. University Studio Press
- Αρχιτεκτονική ιδέες που ιδέες που συναντιούνται ιδέες που χάνονται*. Παπασωτηρίου 2004
- Colquhoun A.(1981): *Essays in Architectural Criticism*. MIT Press
- Goethe (2001): *Περί Τέχνης*. Printa
- Gombrich E.H. (1994): *Το χρονικό της τέχνης*. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης
- Gossel Peter and Leuthauser (2005): *Architecture Now Vol.1.2* . Taschen
- Jodidio Philip (2002): *Architecture Now Vol.2*. Taschen
- Jodidio Philip (2006): *Architecture Now Vol.4*. Taschen
- Ζαν Λουί Κοέν (2006): *Λε Κορμπυζιέ*. Taschen
- Κωνσταντινίδης Α. (2004): *Η αρχιτεκτονική της αρχιτεκτονικής*. Άγρας
- Le Corbusier (2004): *Για μια αρχιτεκτονική*. Εκκρεμές
- Marton Wundram- Pape (1993): *Palladio*. Taschen
- Μάνιος Δημήτρης (2009): *Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός σε συνθήκες προηγμένης τεχνουργίας*. Διδακτορική διατριβή Θεσσαλονίκη
- Μιχελής Π. Α (2008): *Η αρχιτεκτονική ως τέχνη*. Ίδρυμα Παναγιώτη & Έφης Μιχελή
- Μιχελής Π. Α (2008): *Αισθητικά Θεωρήματα*. Ίδρυμα Παναγιώτη & Έφης Μιχελή
- Μπούρας Χαράλαμπος (1999): *Μαθήματα Ιστορίας της Αρχιτεκτονικής*. Συμμετρία
- Padovan R. (2003): *Proportion Science Philosophy Architecture*. Spon Press
- Παπανικολάου Αλέξανδρος (2000): *Μαθηματικά μουσική αρχιτεκτονική στην αρχαία Ελλάδα*. Υπουργείο Πολιτισμού
- Πεπονής Γιάννης (2003): *Χωρογραφίες*. Αλεξάνδρεια
- Rowe C. (1976): *The mathematics of the ideal villa*. MIT Press
- Τουρνικιώτης Π. (2006): *Η αρχιτεκτονική στη σύγχρονη εποχή*. Futura
- Τουρνικιώτης Π. (2010): *Η διαγώνιος του Le Corbusier*. Εκκρεμές
- Τρόβα Β. Μανωλίδης Κ. Παπακωνσταντίνου Γ. (2006): *Η αναπαράσταση ως όχημα αρχιτεκτονικής σκέψης*. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Εκδόσεις Futura
- Φιλιππίδης Δ. (1984): *Νεοελληνική Αρχιτεκτονική*. Μέλισσα
- Frampton K. (2009): *Μοντέρνα αρχιτεκτονική Ιστορία και κριτική*. Θεμέλιο

*Περιοδικά:*

Περιοδικό Β' Ευκλείδης:

τεύχος 11 άρθρο: *Τα μαθηματικά όργανο έρευνας και επαλήθευσης της ανθρώπινης νόησης.* σελ. 3-7

τεύχος14 άρθρο: *Η γεωμετρία στην αρχιτεκτονική από την αρχαία Ελλάδα μέχρι μετά το μεσαίωνα.* σελ. 3-7

τεύχος22 άρθρο: *Υπάρχουν κι άλλες γεωμετρίες εκτός από τη γεωμετρία του Ευκλείδη.* σελ. 7-11

τεύχος 32 άρθρο: *Θαλής ο Μιλήσιος και η γωνία στο ημικύκλιο.* σελ.22

τεύχος 34 άρθρο: *Η τοπολογία και τα παιχνίδια της.* σελ.23-24

τεύχος 36 άρθρο: *Μαθηματικά κλειδί ανάπτυξης.* σελ.3-6

τεύχος40 άρθρο: *Τα Μαθηματικά κλειδί ανάπτυξης και η ανάπτυξη κλειδί των Μαθηματικών.* σελ. 9-10

τεύχος44 άρθρο: *Η γεωμετρία των αρχαίων Ελλήνων θεμέλιο για νεότερους κλάδους μαθηματικών.* σελ.3-5

τεύχος 48 άρθρο: *Χρυσό ορθογώνιο.* σελ.2-4

τεύχος 56 άρθρο: *Η κρυφή γεωμετρία ενός πίνακα.* σελ.3-6

τεύχος 57 άρθρο: *Ο χρυσός αριθμός Φ.* σελ.3-4

*ιστοσελίδες:*

[www.anamorfosis.net](http://www.anamorfosis.net)

[www.archairo.org](http://www.archairo.org)

[www.archilab.org](http://www.archilab.org)

[www.architectook.net](http://www.architectook.net)

[www.arcspace.com](http://www.arcspace.com)

[www.coophimmelblau.at](http://www.coophimmelblau.at)

[www.ee.auth.gr](http://www.ee.auth.gr)

[www.efklidis.edu](http://www.efklidis.edu)

[www.envf.pork.ac.uk](http://www.envf.pork.ac.uk)

[www.gaudi2002.bcu.es](http://www.gaudi2002.bcu.es)

[www.greekarchitects.gr](http://www.greekarchitects.gr)

[www.mathsforyou.gr](http://www.mathsforyou.gr)

[www.milan.milanovic.org](http://www.milan.milanovic.org)

[www.ntua.gr](http://www.ntua.gr)

[www.nygma.gr](http://www.nygma.gr)

[www.2121designsight.jp](http://www.2121designsight.jp)

[www.unstudio.com](http://www.unstudio.com)