

Αρχιτεκτονική + Μουσική :

συν **αισθη**
ΤΙΚΕΣ
δια
σταυρ
ώσεις

An abstract graphic featuring several overlapping, irregular black outlines that create a sense of depth and movement. The red text is layered over these shapes, with some letters partially obscured by the lines, creating a complex visual interplay between the typography and the abstract forms.

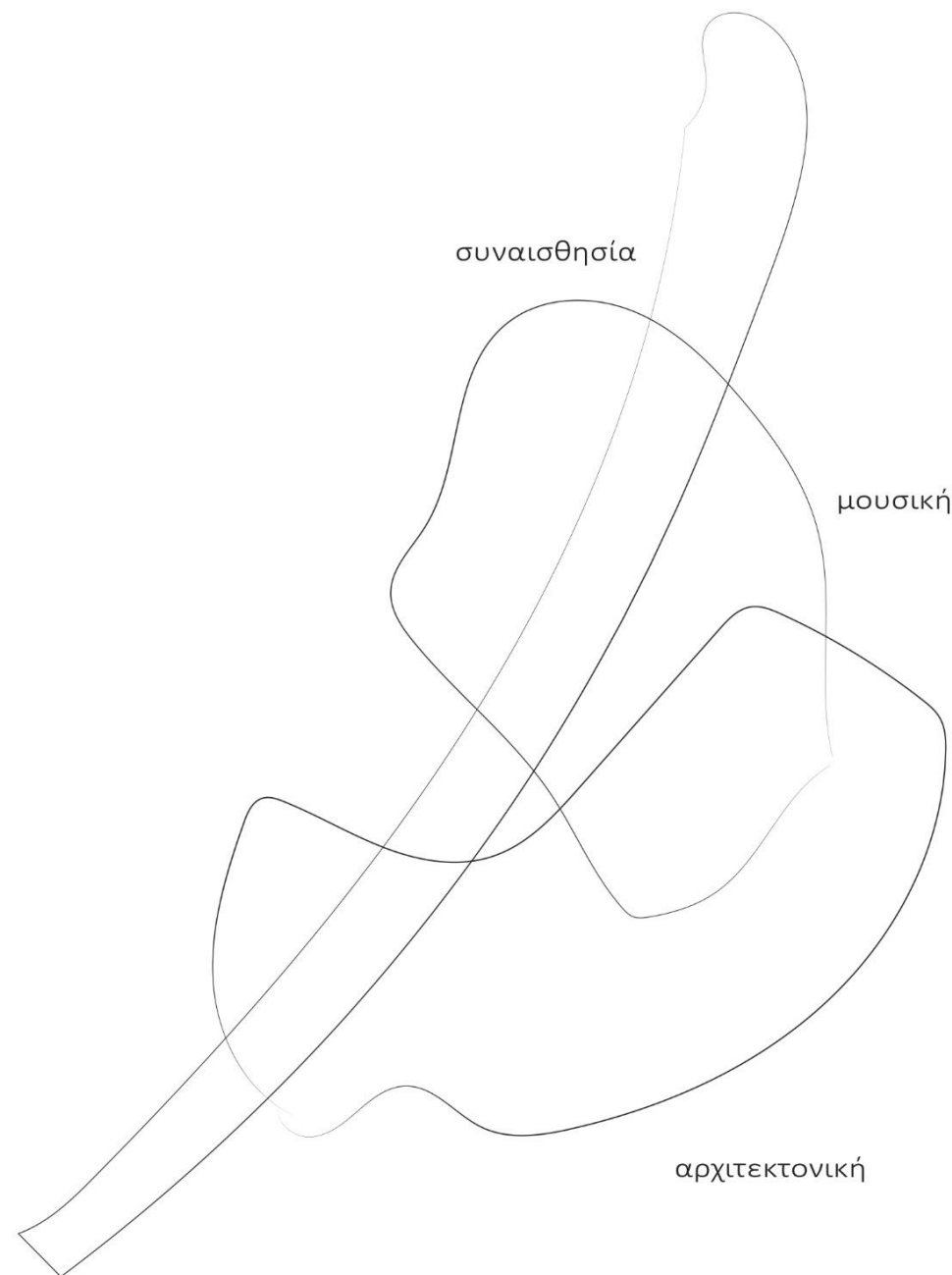
Αρχιτεκτονική και Μουσική: Συναισθητικές διασταυρώσεις

Ακ. Έτος 2024 - 2025

Πολυτεχνείο Κρήτης / Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών

Επιβλέπων καθηγητής / Ιωάννης Τσάρας

Ειρήνη Μαυροματάκη



Περιεχόμενα

1 Εισαγωγή	8
1.1 Περιγραφή θέματος.....	9
1.2 Ερευνητικά ερωτήματα.....	9
1.3 Μέθοδος έρευνας.....	10
1.4 Λέξεις κλειδιά	11
2 Συναισθησία και η τριβή μεταξύ Μουσικής και Αρχιτεκτονικής	14
2.1 Ο όρος Συναισθησία	15
2.2 Πώς η Μουσική και η Αρχιτεκτονική προκαλούν Συναισθησία ..	17
2.2.1 Συναισθησία ήχου – χρώματος	18
2.2.2 Συναισθησία μουσικής – χωρικής απεικόνισης.....	19
2.2.3 Συναισθησία μουσικής – αφής.....	20
2.2.4 Οπτική-ακουστική συναισθησία	21
2.2.5 Χρωματική συναισθησία	21
2.3 Τα κοινά στοιχεία Μουσικής και Αρχιτεκτονικής.....	24
2.3.1 Δομή.....	25
2.3.2 Σύνθεση	26
2.3.3 Ρυθμός	28
2.3.4 Αρμονία	29
2.3.5 Δυναμική.....	30
2.3.6 Χρώμα	30
2.3.7 Υφή.....	33
2.4 Μουσική εμπνευσμένη από Αρχιτεκτονική.....	36
2.4.1 Ιστορική αναδρομή στην επιρροή της αρχιτεκτονικής στην μουσική.....	37
2.4.2 Μουσικό κομμάτι επηρεασμένο από αρχιτεκτονική	44

2.5 Αρχιτεκτονική εμπνευσμένη από Μουσική.....	46
2.5.1 Αρχιτεκτονική εμπνευσμένη από συγκεκριμένα μουσικά κομμάτια / συνθέτες / ρεύματα.....	47
2.5.2 Ακουστικός σχεδιασμός	53

3 Συναισθησία στη Σύζευξη Μουσικής & Αρχιτεκτονικής

3.1 Philips Pavilion, Le Corbusier, Iannis Xenakis	59
3.1.1 Σύζευξη Μουσικής και Αρχιτεκτονικής στο Philips Pavilion.....	60
3.1.2 Η συναισθητική εμπειρία στο Philips Pavilion	66
3.2 Stretto House, Steven Holl.....	71
3.2.1 Σύζευξη Μουσικής και Αρχιτεκτονικής στο Stretto House, Steven Holl	72
3.2.2 Η συναισθητική εμπειρία στο Stretto House	77

4 Η αξιοποίηση της συναισθησίας στην ακουστική νευροαρχιτεκτονική

4.1 Ακουστική Νευροαρχιτεκτονική	85
4.2 Συναισθηματικός συντονισμός.....	87
4.3 Υγεία και ευεξία.....	90
4.4 Χώρος εργασίας και εκπαίδευση	91

5 Συμπεράσματα.....

6 Βιβλιογραφία.....

7 Κατάλογος εικόνων.....

1

Εισαγωγή

1.1 Στόχος εργασίας

1.2 Ερευνητικά ερωτήματα

1.3 Μέθοδος έρευνας

1.4 Λέξεις κλειδιά

1.1 Περιγραφή θέματος

Η αλληλεπίδραση μεταξύ μουσικής και αρχιτεκτονικής μπορεί να δημιουργήσει μια ιδιαίτερη εμπειρία που ενθαρρύνει τη συναισθησία και τη διατροφική αντίληψη. Μέσω της συνέργειας αυτών των δύο τεχνών, μπορούν να δημιουργηθούν χώροι που ενισχύουν τις αισθητικές εμπειρίες και προκαλούν εντάσεις συναισθημάτων, οδηγώντας σε βαθύτερη διατροφική αντίληψη. Πρόθεση αυτής της εργασίας είναι να εντοπιστεί η συνέργεια αυτών των δύο τεχνών σε διάφορα αρχιτεκτονικά έργα και να μελετηθούν αυτά βάσει αυτής της συνέργειάς τους.

Στο πρώτο κεφάλαιο δίνεται η έννοια του όρου συναισθησία, διασπάται στο τι είναι αυτή για την μουσική και την αρχιτεκτονική ξεχωριστά και έπειτα, μελετάται η τριβή που έχει η μουσική με την αρχιτεκτονική και πώς μπορεί να γίνει αυτή η συνεργασία μεταξύ τους. Στο επόμενο κεφάλαιο, εντοπίζονται παραδείγματα χώρων που συνδυάζονται οι δύο τέχνες και δημιουργούν συναισθησιακές εμπειρίες, καταγράφονται αναλύσεις γύρω από τα έργα που αφορούν την δημιουργία τους και την εμπειρία του χρήστη. Αυτά είναι το Philips Pavilion, Le Corbusier, Iannis Xenakis και το Stretto House του Steven Holl.

Η εργασία κλείνει με την αναφορά τρόπων που μπορεί να αξιοποιηθεί αυτή η συνεργασία με το αποτέλεσμα της συναισθησίας με στόχο την επανασύνδεση του ανθρώπου στον χώρο και στα συναισθήματά του αλλά και γενικότερα μια καλύτερη βιωσιμότητα.

1.2 Ερευνητικά ερωτήματα

1. Πώς η μουσική επηρεάζει την αίσθηση του χώρου και των ανθρώπων που τον απαρτίζουν; Στο κεφάλαιο 2°
2. Ποιά είναι τα βασικά στοιχεία σχεδίασης που επηρεάζουν την συναισθητική εμπειρία του χρήστη; Στο Κεφάλαιο 2°
3. Πώς ο συνδυασμός των αρχιτεκτονικών και μουσικών στοιχείων μπορεί να προκαλέσει πολυαισθητικές εμπειρίες; Στο Κεφάλαιο 3°

4. Πώς η έρευνα στην συναισθησία μπορεί να επηρεάσει τον σχεδιασμό του περιβάλλοντος σε διάφορους τομείς όπως οι δημόσιοι χώροι, οι κατοικίες και οι εργασιακοί χώροι; Στο Κεφάλαιο 4°

5. Ποιός είναι ο ρόλος της τεχνολογίας στην δημιουργία πολυαισθητικών ερεθισμάτων και πώς αυτή μπορεί να ενισχυθεί μέσω της αρχιτεκτονικής και της μουσικής; Στο Κεφάλαιο 4°

1.3 Μέθοδος έρευνας

Η παρούσα έρευνα βασίζεται σε θεωρητική ανάλυση επιστημονικών πηγών, με έμφαση στη διεπιστημονική σχέση μουσικής και αρχιτεκτονικής. Χρησιμοποιήθηκε ερευνητική μέθοδος ανάλυσης, συμπεριλαμβανομένης της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και της ερμηνευτικής προσέγγισης.

Η μέθοδος συλλογής του ερευνητικού υλικού βασίστηκε σε βιβλιογραφία, επιστημονικά άρθρα, ερευνητικές εργασίες και διαδικτυακές πηγές. Για πληροφορίες σχετικά με την συναισθησία μελετήθηκαν πολλά επιστημονικά άρθρα από το *National Library of Medicine*, για βασικούς όρους αρχιτεκτονικής και μουσικής, το βιβλίο του Νίκου Τσινίκα (2009), *Αρχιτεκτονική & Μουσική*, για την συλλογή πληροφοριών παραδειγμάτων αρχιτεκτονικής εμπνευσμένης από μουσική και το αντίστροφο χρησιμοποιούνται μεμονομένες πηγές για το κάθε παράδειγμα, είναι διαδικτυακές, επιστημονικά άρθρα και ερευνητικές εργασίες. Επιπλέον, για τα δύο αρχιτεκτονικά έργα που αναλύθηκαν, βασική πηγή ήταν το άρθρο Clarke (2012). *Iannis Xenakis and the Philips Pavilion* για το Philips Pavilion και το για το Stretto House, η ερευνητική εργασία του Ψαρρά (2011), *Μουσικές Απεικονίσεις την Αρχιτεκτονική*. Τέλος, (πληροφορίες βιβλιογραφίας για το τελευταίο κεφάλαιο).

Επιπλέον, η ερμηνευτική μέθοδος βασίζεται στην ανάλυση παραδειγμάτων μουσικών κομματιών και αρχιτεκτονικών έργων που αποδεικνύουν την ύπαρξη κτιρίων που η αρχιτεκτονική και μουσική συνεργάζονται για την δημιουργία συναισθητικών εμπειριών.

1.4 Λέξεις κλειδιά

Μουσική

Η άλλη τέχνη που είναι χρονική, μπορεί να προκαλέσει συναισθησία και η ίδια επηρεάζεται από τον χώρο που παράγεται.

Αρχιτεκτονική

Η μία από την τέχνης που ενδιαφέρει την ερευνητική εργασία, είναι το κομμάτι που φέρνει σε χωρική μορφή την εμπειρία του ανθρώπου και μπορεί να παραξει συναισθησία.

Συναισθησία

Ένα φίλτρο αντίληψης βιωμάτων, λήψη περισσότερων αισθητηριακών πληροφοριών για το περιβάλλον από το μέσο άνθρωπο, η μουσική και η αρχιτεκτονική μπορούν να το ενεργοποιήσουν κι άλλο αυτό, άρα είναι ενδιαφέρον να μελετηθεί ώστε να περαστούν ερεθίσματα και στον μέσο άνθρωπο.

Ακουστικός σχεδιασμός

Είναι σημαντικό να εξεταστεί εάν ήταν κομμάτι ενδιαφέροντος ο ακουστικός σχεδιασμός στα κτίρια που αναλύονται γιατί προφανώς επηρεάζει το πως ακούγεται η μουσική/ήχος και η εμπειρία του χώρου βιώνεται διαφορετικά.

Νευροαρχιτεκτονική

Η επιστήμη που μπορεί να εφαρμόσει τις μελέτες της μουσικής συναισθησίας στην αρχιτεκτονική και να βλεπώσει τον τρόπο ζωής.

Μουσικά κομμάτια που αναφέρθηκαν

1. C Jam Blues – Oscar Peterson Trio
2. The Rite of Spring, K15, Pt. 1: I. Introduction – Igor Stravinsky, Berliner Philharmoniker
3. Vasilissa Ergo Gaude – Byzantine Renaissance, Effi Minakoulis
4. The Firebird (L'oiseau De Feu) – Scene 1 – Igor Stravinsky, Orchestre de l'Opéra
5. The Firebird (L'oiseau De Feu) – Scene 2 – Igor Stravinsky, Orchestre de l'Opéra
6. Threnody to the Victims of Hiroshima – Krzysztof Penderecki, Cracow Philharmonic
7. Ave Maria, Op. 52 No. 6, D. 839 – The Cathedral Singers, Lorelei McDermott
8. Τις μη μακαρίσει σε..., Δογματικά – Musica Universalis
9. Symphony No. 41 in C Major, K. 551 "Jupiter" – Wolfgang Amadeus Mozart, Budapest Symphony Orchestra
10. Pruitt Igoe – Philip Glass
11. Concerto grosso No. 1: 1. Prelude – Ernest Bloch, Eastman-Rochester Orchestra
12. Le Soleil des Eaux: I. Complainte du lézard amoureux – Pierre Boulez, Josephine Nendick
13. 4'33" – John Cage
14. Poème Electronique – Edgard Varèse
15. Metastaseis – Iannis Xenakis, Luxembourg Philharmonic
16. Music for String Instruments, Percussion and Celesta – Béla Bartók, SWF Symphony Orchestra



2

Συναισθησία και η τριβή μεταξύ Μουσικής και Αρχιτεκτονικής

2.1 Ο όρος Συναισθησία

2.2 Πώς η Μουσική και η Αρχιτεκτονική προκαλούν Συναισθησία

2.3 Τα κοινά στοιχεία Μουσικής και Αρχιτεκτονικής

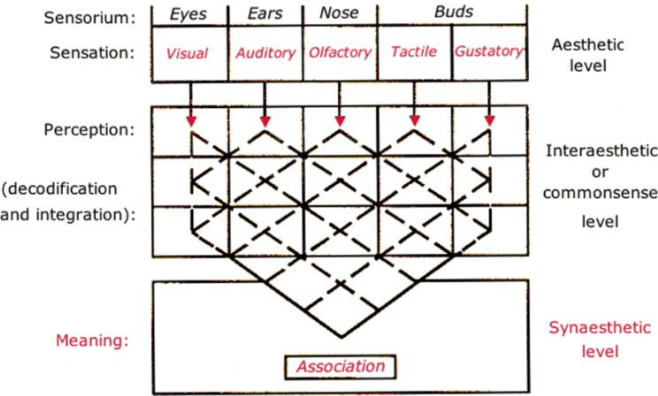
2.4 Μουσική εμπνευσμένη από Αρχιτεκτονική

Η μουσική και η αρχιτεκτονική, αν και ανήκουν σε διαφορετικά πεδία της ανθρώπινης δημιουργικότητας, συχνά διασταυρώνονται σε επίπεδο αισθήσεων και αντίληψης. Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται ο ρόλος της συναισθησίας ως διάυλος επικοινωνίας ανάμεσα στις δύο τέχνες. Εστιάζουμε στο πώς τα ερεθίσματα της μουσικής και της αρχιτεκτονικής μπορούν να προκαλέσουν πολυαισθητηριακές εμπειρίες, αναλύουμε τα κοινά στοιχεία που τις ενώνουν και παρουσιάζουμε χαρακτηριστικά παραδείγματα μουσικών έργων που έχουν αντλήσει έμπνευση από αρχιτεκτονικές μορφές και δομές.

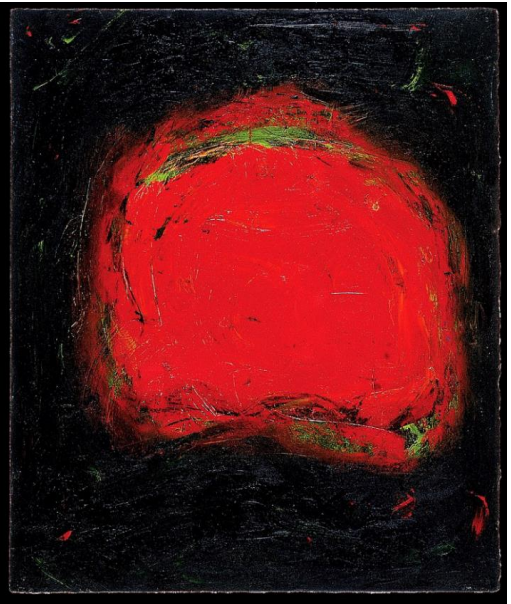
2.1 Ο όρος Συναισθησία

Η συναισθησία (συν = μαζί + αίσθηση = αντίληψη) είναι μια νευρολογική κατάσταση μιας διατροφικής συσχέτισης. Δηλαδή, προκαλούνται αισθητηριακές διασταυρώσεις και ενεργοποιούνται δύο ή παραπάνω αισθήσεις ταυτόχρονα, ενώ συνήθως υπάρχει μόνο ένας λόγος για να ενεργοποιηθεί μια αίσθηση. Για παράδειγμα, το άκουσμα ενός ήχου, για έναν άνθρωπο χωρίς συναισθησία, ενεργοποιεί μόνο το αισθητηριακό τμήμα το εγκεφάλου που αφορά την αντίληψη του ήχου, από την άλλη πλευρά, για ένα άτομο με συναισθησία, πέρα από την αντίληψη του ήχου, μπορεί αυτόματα να ενεργοποιηθεί το αισθητηριακό τμήμα αντίληψης του χρώματος και επομένως να ταυτιστεί ένα χρώμα με τον ακουστικό ήχο.

Αυτή η νευρολογική κατάσταση για να κατανοηθεί, χρειάζεται να εξεταστεί η λειτουργία των αισθήσεων. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος βασίζεται σε πέντε κύριες αισθήσεις, την όραση, την ακοή, την όσφρηση, γεύση και αφή, ώστε να είναι αντιληπτό το περιβάλλον του. Για να γίνει βέβαια η διαδικασία αντίληψης των αισθήσεων, ακολουθούνται κάποια βήματα. Αρχικά, οι αισθήσεις ενεργοποιούνται από αντίστοιχα ερεθίσματα, έπειτα μεταφέρουν το μήνυμα με τα χαρακτηριστικά της ενεργοποίησης στον εγκέφαλο, όπου και γίνεται η ερμηνεία του. Ανάλογα με την ερμηνεία, διαμορφώνεται και διαφορετικά το στάδιο της επεξεργασίας των πληροφοριών σύμφωνα με την πραγματικότητα που βιώνει το άτομο και στο τέλος η πράξη σύμφωνα με αυτές. Στην περίπτωση που έχει κάποιος συναισθησία, βιώνει την περισσότερων περιοχών του εγκεφάλου ταυτόχρονα (εικόνα 1)¹.



(εικόνα 1) Η διαδικασία της συναισθησίας



(εικόνα 2) Vision by Carol Steen, Oil on Paper; 15 x 12 1/4 inches, 1996, η καλλιτέχνης έχει ακουστική-οπτική συναισθησία και δημιουργεί κατά την διάρκεια των ημικρανιών της.

Η συναισθησία μπορεί να διαιρεθεί σε κατηγορίες ανάλογα με τον συνδυασμό ερεθισμάτων και πληροφοριών που μπορεί να δεχτεί κανείς. Βέβαια, με κάθε αίσθηση, μπορεί να αναγνωρίσει πολλές διαφορετικές πληροφορίες ο οποιοσδήποτε. Λόγου χάριν, με την όραση φαίνεται το χρώμα, η υφή, το σχήμα και τα σχέδια ή με την ακοή, η ένταση, η τονικότητα και ο ρυθμός. Επομένως, οι κατηγορίες της συναισθησίας κάνουν διάφορους συνδυασμούς μεταξύ αυτών. Οι κατηγορίες αυτές είναι ηχοχρωματική, συναισθησία ακοής-κίνησης, γραφής-χρώματος, ακουστική-οπτική, χρόνου-χώρου, ημέρας-χρώματος και ήχο-χρωματική συναισθησία.

Η συναισθησία είναι ένα χαρακτηριστικό που ανήκει μόνο στο 4% του πληθυσμού είτε είναι εκ γεννήσεως, είτε επίκτητο μέσω εγκεφαλικού τραυματισμού. Έχει αποδειχθεί ότι μπορεί να ενεργοποιηθεί σε άτομα που δεν την έχουν με παραισθησιογόνες ουσίες. Παρόλο λοιπόν που τα συναισθησιακά άτομα είναι λίγα, μπορούν να καταγραφούν οι τρόποι που αντιλαμβάνονται την μουσική και την αρχιτεκτονική ώστε να βελτιωθούν τα ανθρώπινα βιώματα στον χώρο².

¹ Simner, J. (2012). Defining synaesthesia. *British Journal of Psychology*, 103(1), 1–15. <https://doi.org/10.1348/000712610X528305>

² Heyrman, H. (2024, December 21). Art and Synesthesia: in search of the synesthetic experience. <https://www.doctorhugo.org/synaesthesia/art/>

2.2 Πώς η Μουσική και η Αρχιτεκτονική προκαλούν Συναισθησία

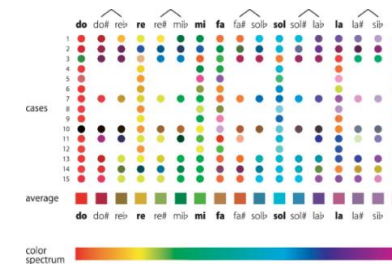
Τόσο η μουσική όσο και η αρχιτεκτονική μπορούν να επεκτείνουν τη συνειδητή εμπειρία των ατόμων με συναισθησία, δημιουργώντας πλούσιες, πολυδιάστατες αντιλήψεις που συνδέουν διαφορετικές αισθήσεις σε ένα μοναδικό, αισθητηριακό δίκτυο. Οι δύο τέχνες έχουν τα δικά τους διαφορετικά μέσα για να το καταφέρουν αυτό, αλλά λόγω του ότι η συναισθησία είναι η μείξη των αισθήσεων, η μία τέχνη μπορεί να ενεργοποιήσει αισθητήρια της άλλης.

Η μουσική προκαλεί συναισθησία καθώς είναι η οργάνωση μουσικών ήχων στον χρόνο και οι ήχοι ενεργοποιούν συναισθητικές εμπειρίες. Γενικά, ο ήχος έχει πολλές κατηγορίες συναισθησίας αλλά σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην σχέση του με την όραση, την χωρικότητα, την αντίληψη των χρωμάτων και ό,τι συσχετίζεται με την αρχιτεκτονική ώστε να φανεί η αλληλεπίδρασή τους³.

2.2.1 Συναισθησία ήχου – χρώματος

Η συναισθησία ήχου-χρώματος (χρωματική συναισθησία) είναι όταν ακούει κανείς με αυτήν την ικανότητα συγκεκριμένους ήχους, να βλέπει συγκεκριμένα χρώματα. Συνήθως τα περισσότερα άτομα με αυτήν την κατηγορία συναισθησίας είναι καλλιτέχνες, όπως μουσικοί, εικαστικοί όπως Franz Liszt, Syd Barrett, David Hockney, Hans Zimmer, Ramin Djawadi και πολλοί άλλοι. Γι' αυτούς, κάθε νότα, συγχορδία, μελωδία ή ακόμη και μουσικό όργανο μπορούν να συνδεθούν με εικαστικές εικόνες (συγκεκριμένο χρώμα, φωτεινότητα, σχήμα, υφή) και αντίστροφα η σύνθεση χρωμάτων που δημιουργούν σχήματα. Για παράδειγμα, μία νότα μπορεί να αντιστοιχεί στο χρώμα μπλε, ενώ μια άλλη νότα σε ένα χρώμα όπως το κίτρινο, αν και έχει παρατηρηθεί ένα μοτίβο μεταξύ των συναισθητικών (εικόνα 3). Προφανώς, αυτό δεν μένει σε κάτι στάσιμο στον τρόπο που το βιώνουν γιατί καθώς εξελίσσεται η μουσική σε ένα μουσικό κομμάτι και αλλάζουν οι νότες, οι συγχορδίες κτλ., έτσι αλλάζουν οι εικόνες που δημιουργούνται και συντάσσεται μια κινούμενη χρωματική σύνθεση που αλλάζει με την ακολουθία του κομματιού. Ένα παράδειγμα είναι, το πειραματικό μικρού μήκους κινούμενο σχέδιο σε φιλμ Begone Dull Care από την Evelyn Lambart και τον Norman McLaren, οι οποίοι ζωγραφίζοντας στο φιλμ ζωγραφισμένα χρώματα, σχήματα και μεταμορφώσεις απευθείας στην ταινία τους, ήθελαν να ερμηνεύσουν τζαζ μουσική από το Oscar Peterson Trio (εικόνα 4).

Αυτό το είδος της συναισθησίας ήχου-χρώματος μπορεί να πάει ένα βήμα παραπάνω και αυτά τα σχήματα να κάνουν ακόμα πιο έντονες κινήσεις. Επομένως, η συναισθησία μουσικής-κίνησης όταν γίνεται αντιληπτή η μουσική ως κίνηση ή σχήματα που αλλάζουν στον εικονικό χώρο. Αυτά τα άτομα «βλέπουν» τη μουσική να κινείται, με μελωδίες να δημιουργούν συγκεκριμένα μοτίβα ή γραμμές που αιωρούνται ή χορεύουν⁴.



(εικόνα 3) «Musical pitch classes have rainbow hues in pitch class-color synesthesia»



(εικόνα 4) Begone Dull Care των Evelyn Lambart και Norman McLaren

³ Bragança, G. F. F., Fonseca, J. G. M., Caramelli, P. (2015). Synesthesia and music perception. *National Library of Medicine*. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642015DN91000004>

⁴ Cytowic, R. (2003). *The Man Who Tasted Shapes*. MIT Press.

2.2.2 Συναισθησία μουσικής – χωρικής απεικόνισης

Η συναισθησία μουσικής-χωρικής απεικόνισης είναι αυτή που τα μουσικά χαρακτηριστικά παράγουν ερεθίσματα μορφές βάσης της μουσικής όπως και στην συναισθησία μουσικής-κίνησης αλλά σε αυτή την περίπτωση είναι σε συγκεκριμένες χωρικές διατάξεις. Τα άτομα που βιώνουν αυτή τη μορφή συναισθησίας αντιλαμβάνονται τη μουσική ως έναν πολυδιάστατο χώρο. Αυτή η αίσθηση μπορεί να κάνει την εμπειρία της ακρόασης πιο έντονη και πλούσια, καθώς η μουσική γίνεται αντιληπτή ως μια αισθητή, τρισδιάστατη κατασκευή. Ο χώρος που καταλαμβάνει κάθε ήχος, οι διαδρομές και οι κινήσεις που ακολουθούν οι νότες, καθώς και η διάταξη των ήχων στο περιβάλλον του ατόμου δημιουργούν μια ζωντανή εμπειρία που εκτείνεται πέρα από την απλή ακουστική αντίληψη. Έτσι, και ο Βασίλι Καντίνσκι ως συναισθητικός, στην Σύνθεση 10 δείχνει το χωρικό βάθος που μπορεί να πάρει ένα έργο ακούγοντας μουσική⁵.

(εικόνα 5) Σύνθεση 10, Βασίλι Καντίνσκι, 1983



2.2.3 Συναισθησία μουσικής – αφής

Με την συναισθησία μουσικής-αφής, διάφορες πτυχές της μουσικής πυροδοτούν με συνέπεια πραγματικές φυσικές αισθήσεις σε διαφορετικά μέρη του σώματος. Μπορούν να γίνουν αισθητά μέσα στο σώμα ή στο δέρμα ή μπορεί να σχετίζονται με την ιδιοδεκτικότητα (συνείδηση της φύσης, της θέσης και της κίνησης του σώματος). Σε πολλές περιπτώσεις ο ήχος κάθε μουσικού οργάνου γίνεται αισθητός σε διαφορετικό σημείο του σώματος ή έχει τη δική του ειδική αίσθηση αφής, η οποία θα ήταν πάντα συνεπής, οπότε ο παράγοντας σε αυτή την περίπτωση είναι η χροιά. Εναλλακτικά, μπορεί να είναι συγκεκριμένο για κάθε τραγούδι ή μουσικό είδος. Αν και είναι πολύ λιγότερο συχνή, μπορεί επίσης να προκληθεί από τα διαφορετικούς μουσικούς τόνους (συχνότητες), πλήκτρα ή συγχορδίες. Υπάρχουν και άνθρωποι για τους οποίους οι φωνές είναι το βασικό έναυσμα. Ανάλογα με το συγκεκριμένο συναισθητικό, άλλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν είναι ο βαθμός εναρμόνισης, ο ρυθμός, η ένταση και ίσως υπάρχει σχέση με το συναίσθημα που προκαλείται από έναν συγκεκριμένο ήχο ή μουσική αλληλουχία⁶.

Αντίστοιχα, η αρχιτεκτονική μπορεί να προκαλέσει συναισθητικές εμπειρίες με συγκεκριμένο σχεδιασμό χώρων και μορφών. Η εμπειρία του περιβάλλοντος γίνεται αντιληπτή όχι μόνο οπτικά και χωρικά, αλλά και μέσω διαφορετικών αισθήσεων όπως ο ήχος, η αφή ακόμα και η γεύση. Όπως προαναφέρθηκε, υπάρχει εστίαση σε τρόπους της αρχιτεκτονικής που προκαλεί συναισθησία, οι οποίοι σχετίζονται με την μουσική ή έχουν κοινά με τους τρόπους που προκαλεί αυτή συναισθησία⁷.

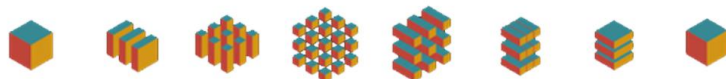
⁶ Ali, S. A, Ali, S. N., Khan, R. (2023). Sensing Sounds on the Skin: A Review of Auditory-Tactile Synesthesia and Its Implications for Perception and Attention. United Arab Emirates University.

⁷ Bragança, G. F. F., Fonseca, J. G. M., Caramelli, P. (2015). Synesthesia and music perception. National Library of Medicine. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642015DN91000004>

⁵ Carl Dahlhaus, C. (2000). Ασθητική της Μουσικής. Στάχυ. 175

2.2.4 Οπτική-ακουστική συναισθησία

Η οπτική-ακουστική συναισθησία είναι το αντίστροφο που έχει εντοπιστεί παραπάνω στην συναισθησία μουσικής-χωρικής απεικόνισης. Οπτικά ερεθίσματα, όπως τα σχήματα, τα μεγέθη και οι καμπύλες, μπορεί να «μεταφράζονται» σε εσωτερικούς ήχους, σαν η αρχιτεκτονική να εκπέμπει έναν ορατό τόνο ή μελωδία. Οι χώροι με ιδιαίτερη αρχιτεκτονική, όπως οι καθεδρικοί ναοί ή τα μεγαλοπρεπή δημόσια κτίρια, μπορεί να προκαλούν αντιληπτικές αντιδράσεις συνδεδεμένες με τον ήχο αλλά αυτό συμβαίνει γιατί έχουν συσχετιστεί και με την μουσική κουλτούρα γύρω από αυτά τα κτίρια. Οπότε ίσως να γίνει πιο αντιληπτό με απλές μορφές όπως στο παρακάτω ακολουθία καρέ από ένα βίντεο που ήχος που αισθάνονται τα άτομα με αυτήν την συναισθησία αλλάζει όσο αλλάζει και η μορφή⁸.

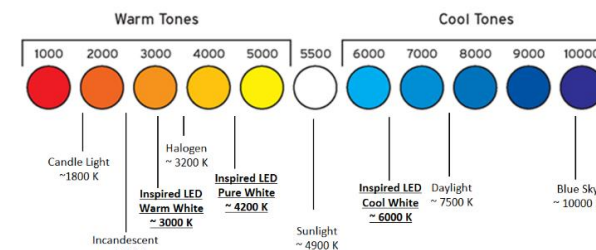


(εικόνα 6) Καρέ από βίντεο μεταβαλλόμενου κύβου

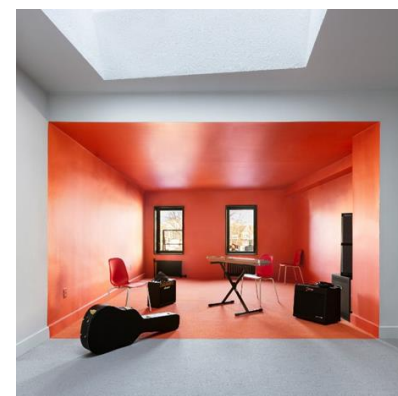
2.2.5 Χρωματική συναισθησία

Με την χρωματική συναισθησία, ισχύουν όσα ευώθηκαν στην οπτική-ακουστική, ωστόσο η εστίαση αφορά μόνο σε χρώμα. Ένα χρώμα όπως το σκούρο μπλε σε έναν συναισθητικό, μπορεί να τον χαλαρώσει και είναι σε κατάσταση ηρεμίας, οπότε γι' αυτόν θα μεταφράζεται σε μία χαμηλή «ήρεμη» νότα/συγχορδία/σύνθεση/είδος μουσικής και από την άλλη ένα έντονο κίτρινο μπορεί να του δημιουργήσει ένταση και να είναι σε εγρήγορση, άρα γι' αυτόν θα μεταφράζεται σε μια ψηλή, διαπεραστική νότα/συγχορδία/σύνθεση ή γίνεται αντιληπτό ως ένα έντονο είδος μουσικής.

Συγκεκριμένα στην αρχιτεκτονική, το χρώμα δεν βρίσκεται μόνο στην επιφάνεια των τοίχων αλλά στον φωτισμό, στις επιλογές υλικών, η χρήση φυσικών στοιχείων κλπ. Ειδικότερα, η χρήση συγκεκριμένων αποχρώσεων φωτισμού μπορεί να δημιουργεί μοναδικές συναισθητικές εμπειρίες. Για παράδειγμα, μια επιφάνεια σε έντονο κόκκινο (1900K) μπορεί να προκαλεί την αίσθηση της ζεστασίας ή της κίνησης, ενώ τα απαλά χρώματα, όπως το γαλάζιο ή το παστέλ πράσινο (7.000-7.500K), μπορεί να δίνουν μια αίσθηση δροσιάς και γαλήνης ανάλογα με την ένταση και την κατεύθυνση (εικόνα 7). Αντίστοιχα, όπως και στην εικόνα 5, το πορτοκαλί πλαισιώνει τον χώρο και δίνει μια ζωντανή αίσθηση η οποία ταυτίζεται με την χρήση του χώρου (εικόνα 8)⁹.



(εικόνα 7)
Θερμοκρασία του
χρώματος σε κλίμακα
Kelvin



(εικόνα 8) Στούντιο
μουσικής στον
ραδιοφωνικό
σταθμό του
Πανεπιστημίου
Yale

⁸ Afra, P., Funke, M., Matsuo, F. (2009). Acquired auditory-visual synesthesia: A window to early cross-modal sensory interactions. National Library of Medicine, 31-37. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S4481>

⁹ Spence, C., Stefano, N. (2022) Coloured hearing, colour music, colour organs, and the search for perceptually meaningful correspondences between colour and sound. University of Oxford. <https://doi.org/10.1177/20416695221092802>

2.2.6 Χωρική-αισθητηριακή συναισθησία

Στην χωρική-αισθητηριακή συναισθησία, τα άτομα με αυτή μπορούν να βιώνουν την αίσθηση του χώρου και των υλικών μέσα από πολυδιάστατες αντιλήψεις. Η υφή των επιφανειών ή η διάταξη του χώρου μπορεί να μεταφράζεται σε απτικές εμπειρίες. Για παράδειγμα, ένα λείο, ψυχρό υλικό όπως το μάρμαρο μπορεί να προκαλεί την αίσθηση του πάγου και επομένως να βγάζει μια ψυχρή αίσθηση. Από την άλλη, η παρουσία ξύλου σε έναν χώρο μπορεί να συνδέεται με θερμότερη, γήινη αίσθηση και να παράγει ήρεμα συναισθήματα¹⁰.

Συμπερασματικά, τα συναισθητικά άτομα συχνά έχουν εντονότερη συναισθηματική σύνδεση με τα κτίρια και τους χώρους, επειδή τους βιώνουν πιο πολύπλευρα. Ένα μεγαλοπρεπές κτίριο μπορεί να τους προκαλεί όχι μόνο δέος αλλά και αίσθηση μιας βαθύτερης εσωτερικής αρμονίας, σαν να ρέει ο χώρος μέσα τους. Οι χώροι με συγκεκριμένες αναλογίες, φωτισμό και ακουστικές ιδιότητες μπορούν να πυροδοτούν αισθήσεις και συναισθήματα που είναι μοναδικά για τον κάθε συναισθητικό. Ταυτόχρονα, η σχέση μεταξύ συναισθησίας και μουσικής προσφέρει μια μοναδική, πλούσια εμπειρία για όσους την βιώνουν. Η μουσική δεν γίνεται μόνο αντιληπτή μέσω της ακοής, αλλά απλώνεται σε πολλές αισθήσεις, δημιουργώντας έναν πολυδιάστατο κόσμο ήχου, χρώματος, κίνησης και συναισθημάτων που ενισχύει την καλλιτεχνική έκφραση και εμπλουτίζει την αντίληψη του κόσμου.

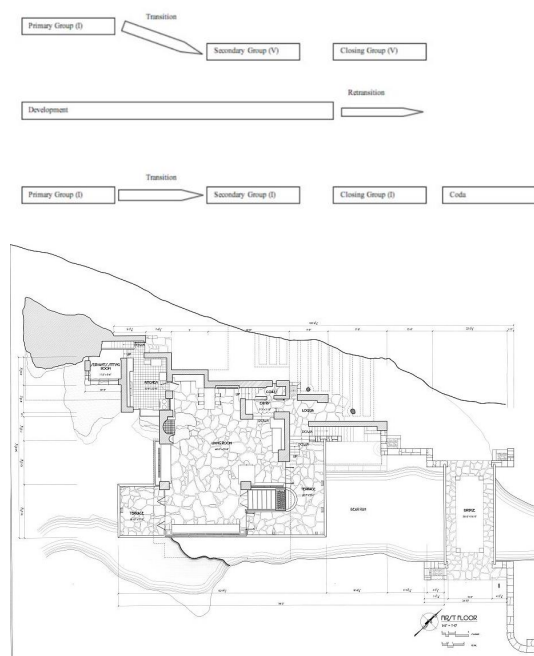
2.3 Τα κοινά στοιχεία Μουσικής και Αρχιτεκτονικής

Η μουσική και η αρχιτεκτονική, αν και φαινομενικά διαφορετικές τέχνες, έχουν αρκετές κοινές αρχές και ιδέες, που συχνά τις φέρνουν κοντά. Οι σχέσεις αυτές αναδεικνύονται τόσο μέσα από τη φιλοσοφική προσέγγιση όσο και μέσα από τη λειτουργική και τεχνική δομή των δύο τεχνών. Και οι δύο εξελίσσονται σε διαφορετικά μέσα, η μία στον χρόνο και η άλλη στον χώρο. Οπότε, έχοντας κοινές αρχές δημιουργούν εμπειρίες που συνδυάζουν την αισθητηριακή αντίληψη σε χωρικό-χρονικό επίπεδα με συναισθηματικό βάθος.

¹⁰ Simner, J. (2012). Defining synaesthesia. British Journal of Psychology, 103(1), 1–15. <https://doi.org/10.1348/000712610X528305>

2.3.1 Δομή

Οι δύο τέχνες βασίζονται σε μια αυστηρή δομή, με κανόνες και αρχές που καθορίζουν το αποτέλεσμα. Όπως η μουσική σύνθεση έχει μελωδία, ρυθμό, και αρμονία, έτσι και η αρχιτεκτονική έχει δομικά στοιχεία, γραμμές, και χωρικές αρμονίες που ακολουθούνται ώστε κάθε έργο να είναι οργανωμένο σύμφωνα με τις αρχές του. Προφανώς κάθε δημιουργός χρησιμοποιεί τα χαρακτηριστικά όπως τον εκφράζουν αλλά και οι δύο τέχνες έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά που χρειάζονται την σχετική οργάνωση για να υλοποιηθούν. Η σονάτα έχει τρία κύρια μέρη (έκθεση, ανάπτυξη, επαναφορά), μια δομή που προσφέρει σαφήνεια και ισορροπία (εικόνα 9)¹¹. Παρομοίως, σε έργα όπως το Fallingwater του Frank Lloyd Wright, η αρχιτεκτονική ακολουθεί μια καθορισμένη δομή με αρχή, μέση και τέλος, καθώς η σύνθεση του χώρου οργανώνεται γύρω από κεντρικά στοιχεία, όπως η ροή του νερού και οι φυσικές γραμμές του τοπίου (εικόνα 10)¹².



(εικόνα 9) Η δομή της Σονάτας

(εικόνα 10) Κάτοψη 1ου ορόφου του Fallingwater

2.3.2 Σύνθεση

Η σύνθεση στην αρχιτεκτονική που περιλαμβάνει την σχεδιασμό όγκων, υφών και γεωμετρικών σχημάτων, μπορεί να παρομοιαστεί με τη σύνθεση ήχων, ρυθμών και μελωδικών γραμμών στη μουσική. Η ιεράρχηση και η ιδέα πίσω από το έργο, μουσικό ή αρχιτεκτονικό, είναι αυτό που μεταφράζει η σύνθεση μέσα από τις αποφάσεις του δημιουργού. Αντίστοιχα, ο δημιουργός συνθέτει ώστε να βιώσει κανείς την συγκεκριμένη εμπειρία που θέλει αυτός μέσα στον χρόνο, μέσα από εξελίξεις και παραλλαγές των χαρακτηριστικών που αναφέρθηκαν προηγουμένως είτε αυτά είναι αρχιτεκτονικά, είτε μουσικά.

Η Ιεροτελεστία της Άνοιξης (The Rite of Spring) του Igor Stravinsky εισάγει νέες αρμονικές και ρυθμικές ιδέες για την τότε εποχή, με δυναμικά μεταβαλλόμενα μοτίβα που αποδίδουν την ένταση και τον πρωτογονισμό της θεματολογίας. Η ενορχήστρωση και η δομή υποστηρίζουν την αφηγηματική εξέλιξη. Αντίστοιχα, Villa Savoye του Le Corbusier αντιπροσωπεύει τον μοντερνισμό, με μια σύνθεση που συνδυάζει γεωμετρικές μορφές, καθαρές γραμμές και λειτουργικότητα. Οι εσωτερικοί χώροι και η σύνδεσή τους με το φυσικό περιβάλλον αναδεικνύουν την έννοια της ενοποίησης του χώρου. Επομένως, η αρχιτεκτονική και η μουσική μέσω των συγκεκριμένων συνθέσεών τους καταφέρνουν να επιτύχουν τον σκοπό τους και να μεταφερθεί η κεντρική ιδέα στον υπόλοιπο κόσμο¹³.



(εικόνα 11) Pina Bausch's The Rite of Spring, Brooklyn Academy of music, 2017

¹¹ Αθανασιάδης, Δ. (1990). Μουσική Μορφολογία. Έκδοση μακεδονικού ωδείου Θεσσαλονίκης. 204

¹² Zelazko, A. (2025 January 20). Fallingwater. Britannica. <https://www.britannica.com/place/Fallingwater>

¹³ Αντωνίου, Δ. (2022). Παράμετροι σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική και το design, σχέδια (ευ) ζειν. University Studio Press. 232



(εικόνα 12) Villa Savoye του Le Corbusier

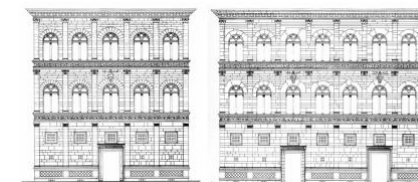
2.3.3 Ρυθμός

«Ο ρυθμός έχει επαναληψιμότητα, η επαναληψιμότητα έχει συχνότητες, οι συχνότητες έχουν μήκος κύματος, τα μήκη κύματος είναι διαστάσεις, οι διαστάσεις είναι χώρος. Ο ρυθμός επομένως είναι χωροχρόνος»².

Τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα είναι χαρακτηριστικό και των δύο τεχνών είτε οπτικά, είτε ακουστικά. Από την μία, η αρχιτεκτονική έχει βασικά στοιχεία όπως δομικά, ανοίγματα, μορφές, πλευρές, υλικότητες, τα οποία τα οργανώνει στον τρισδιάστατο χώρο με συγκεκριμένες επαναλήψεις (κάναβος) και από την άλλη, η μουσική δημιουργεί οργανωμένες ηχητικές διαδοχές στον χρόνο χρησιμοποιώντας μέτρα που αντιστοιχούν σε μαθηματικές αναλογίες¹⁴. Επίσης, ρυθμός στην ιστορία της αρχιτεκτονικής περιέγραφε τεχνοτροπίες που είχαν συγκεκριμένο ύψος όπως ο ιωνικός, ο δωρικός και ο κορινθιακός. Υπήρχαν δηλαδή, συγκεκριμένες τεχνοτροπίες που λόγω των χαρακτηριστικών τους μπορούσαν να χωριστούν σε κατηγορίες ή αλλιώς ρυθμούς. Στην συνέχεια, με αυτόν τον όρο χαρακτηρίζεται η χριστιανική ναοδομία και έπειτα εμφανίστηκε ο Ρωμανικός, Γοτθικός, Αναγέννηση (εικόνα 14), Μπαρόκ κ.ά. Πλέον, ο όρος αυτός δεν είναι χρήσιμος για να περιγράψει αρχιτεκτονικές καταστάσεις από τότε που εμφανίζονται τα κινήματα (οι άρρυθμοι ρυθμοί).



(εικόνα 13) Οπτικοποίηση μερικών μουσικών ρυθμών



(εικόνα 14) Βιβλιοθήκη του Αγίου Μάρκου, Τζάκοπο Σανσοβίνο, Βενετία, Αναγέννηση

Οργανώνοντας τον χρόνο σε μια μουσική σύνθεση, δημιουργεί μια συμμετρική περιοδικότητα μέσω της παράταξης ισχυρών και ασθενών μερών. Ο ρυθμός είναι το στοιχείο που προκαλεί την ροή της μουσικής ενώ ταυτόχρονα διαμορφώνει ένα είδος ενοποιητικού μουσικού στοιχείου (μοτίβου) που αποδίδει στον ήχο αξία και την σημασία του (εικόνα 13). Αυτό γίνεται κατανοητό και με το γεγονός ότι ένας ρυθμός είναι νοητός χωρίς ηχητική ακολουθία αλλά και μια ηχητική ακολουθία δεν είναι νοητή χωρίς κάποιον ρυθμό, αποτελώντας έτσι το θεμελιακό και χαρακτηριστικό γνώρισμα¹⁵.

¹⁴ Αντωνίου, Δ. (2022). Παράμετροι σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική και το design, σχέδια (ευ) ζειν. University Studio Press. 46

¹⁵ Αντωνίου, Δ. (2022). Παράμετροι σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική και το design, σχέδια (ευ) ζειν. University Studio Press. 192

2.3.4 Αρμονία

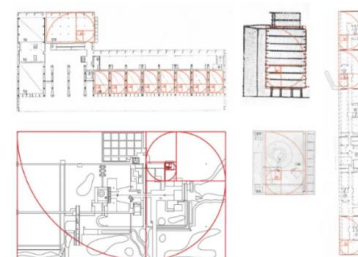
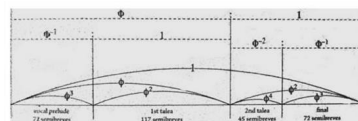
Στη μουσική, η αρμονία δημιουργείται από τον συνδυασμό διαφορετικών νοτών ή συγχορδιών, που είτε ενισχύουν είτε αντιτίθενται η μία στην άλλη. Θα μπορούσε να οριστεί και η τέχνη των κάθετων τομών πάνω στις οριζόντιες καμπύλες των μελωδικών γραμμών. Στην αρχιτεκτονική, η αρμονία επιτυγχάνεται μέσω της ισορροπίας και της συνοχής των δομικών στοιχείων, όπως η χρήση ομοιογενών υλικών και μορφών, που κάνουν τον χώρο να «ρέει» οπτικά και να αποπνέει συνοχή. Οι μαθηματικές αναλογίες είναι σημαντικές και στη μουσική και στην αρχιτεκτονική. Πολλές μουσικές συνθέσεις βασίζονται σε μαθηματικούς ρυθμούς και αρμονικές σχέσεις, ενώ στην αρχιτεκτονική οι αναλογίες αυτές εντοπίζονται σε διαστάσεις κτιρίων, συμμετρίες και γεωμετρικές δομές¹⁶.

Δύο ποσότητες έχουν την χρυσή τομή αν ο λόγος του αθροίσματος τους προς τη μεγαλύτερη ποσότητα είναι ίσος με το λόγο της μεγαλύτερης ποσότητας προς τη μικρότερη. Ο άρρητος αριθμός που προκύπτει συμβολίζεται με το γράμμα ϕ ($=1,180339887...$). Από όταν ανακαλύφθηκε η αναλογία, θεωρείται ο μαγικός αριθμός της φύσης και πολλοί καλλιτέχνες τον χρησιμοποιούν γιατί προσφέρει αισθητική απόλαυση (εικόνα 15-16-17)¹⁶.



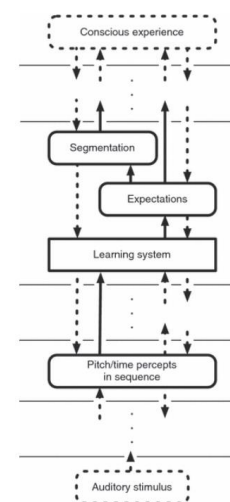
(εικόνα 15) Το φωνητικό περλούδιο της Βασιλικής του Dufay, Ergo Gaude,

(εικόνα 16) Όλη η δομή της βασιλικής του Dufay βασισμένη στην χρυσή τομή



(εικόνα 17) Η χρυσή τομή σε αρχιτεκτονικά σχέδια

2.3.5 Δυναμική



Η δυναμική έχει τη δυνατότητα να επηρεάσει βαθιά την ψυχολογία του κοινού. Στη μουσική, οι έντονες διακυμάνσεις στη δυναμική μπορούν να προκαλέσουν συναισθήματα έντασης ή γαλήνης, ενώ στην αρχιτεκτονική, η κλίμακα και η χρήση υλικών και φωτός μπορούν να κάνουν έναν χώρο να αισθάνεται επιβλητικός ή φιλόξενος. Για παράδειγμα, ένα δημόσιο κτίριο εξουσίας πολιτικής ή θρησκευτικής προσφέρει μια δυναμική εμπειρία που προκαλεί δέος, παρόμοια με τη συναισθηματική ένταση ενός crescendo σε μια μουσική σύνθεση¹⁷.

(εικόνα 18) Αφηρημένη απεικόνιση διαδικασίας αντίληψης της δυναμικής στην μουσική

2.3.6 Χρώμα

Το χρώμα στη μουσική και την αρχιτεκτονική αποτελεί ένα εργαλείο για την έκφραση συναισθημάτων και τη δημιουργία μιας διαδραστικής εμπειρίας που ενεργοποιεί τις αισθήσεις. Στην αρχιτεκτονική, το χρώμα αναφέρεται στα υλικά και τις επιφάνειες (γυαλί, ξύλο, μέταλλο, κονιάματα, πλακίδια), αλλά και στην αίσθηση που δημιουργείται από τον φωτισμό αφού μπορεί να αξιοποιηθεί για να δώσει χρώμα και ύφος στο αρχιτεκτόνημα. Προφανώς, τα χρώματα των αρχιτεκτονημάτων και η χρήση του φωτός επηρεάζουν την εμπειρία των χρηστών στον χώρο και δημιουργούν την κατάλληλη ατμόσφαιρα σχετικά με την χρήση

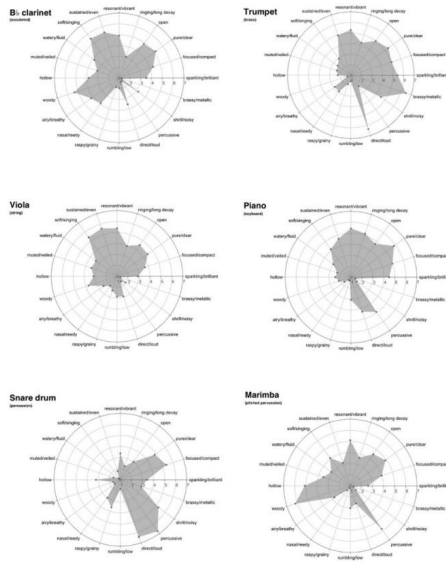
¹⁷ Pearce, M. T., Wiggins, G. A. (2012). Auditory Expectation: The Information Dynamics of Music Perception and Cognition. School of Electronic Engineering and Computer Science. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01214.x>

¹⁶ Τσινίκας, Ν. (2009). Αρχιτεκτονική & Μουσική. University Studio Press.44

και την αισθητική με την χρήση της θεωρίας του χρώματος (εικόνα 19) και την ψυχολογία που συνδέεται με αυτό¹⁸. Στη μουσική, το χρώμα (ηχόχρωμα) αναφέρεται στην ποιότητα του ήχου που χαρακτηρίζει ένα μουσικό όργανο, φωνή ή συνδυασμό τους. Ο τρόπος που συνδυάζονται διαφορετικά όργανα, οι υφές και οι εναλλαγές στη δυναμική δημιουργούν μια πλούσια εμπειρία για τον ακροατή. Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με την ενορχήστρωση δημιουργούνται μοναδικές «παλέτες» χρωμάτων, όπως το ζεστό ηχόχρωμα των εγχόρδων ή την ένταση των χάλκινων πνευστών (εικόνα 20)¹⁹.



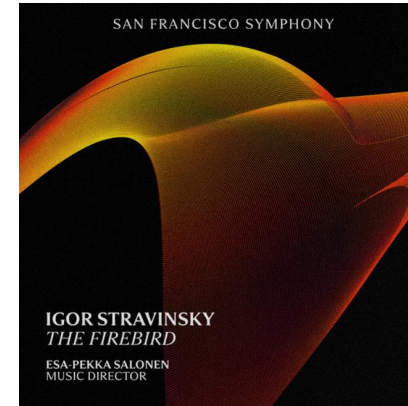
(εικόνα 19) Χρωματικός κύκλος



(εικόνα 20) Το ηχόχρωμα διαφορετικών μουσικών οργάνων

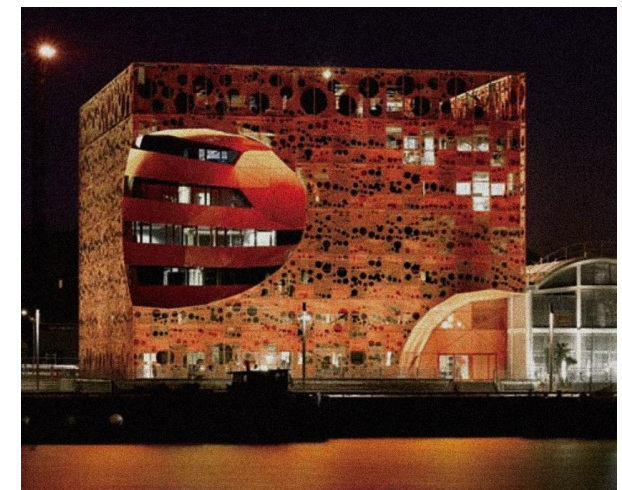
¹⁸ Αντωνίου, Δ. (2022). Παράμετροι σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική και το design, σχέδια (ευ) ζειν. University Studio Press., 14

¹⁹The Editors of Encyclopædia Britannica, (2024, December 21) Timbre. Britannica. <https://www.britannica.com/science/timbre>



(εικόνα 21) Το άλμπουμ *The Firebird* από Igor Stravinsky

Δηλαδή, το *The Firebird* του Igor Stravinsky έχει έγχορδα που δημιουργούν ζεστές υφές, ενώ τα χάλκινα πνευστά προσθέτουν ένταση, δραματικότητα και φτιάχνουν ατμόσφαιρα μυστηριακή και φανταστική (εικόνα 21). Παράλληλα, το σχεδιασμένο από τους Jakob + MacFarlane Architects, *Orange Cube*, είναι ένα σύγχρονο κτήριο που παρουσιάζει μια ζωντανή πορτοκαλί πρόσοψη. Ο ζεστός χρωματισμός, σε συνδυασμό με τη μοναδική διάτρητη σχεδίασή του, δημιουργεί ένα κομβικό σημείο στο αστικό τοπίο, προκαλώντας δημιουργικότητα, νεωτερισμό και δραστήριο χαρακτήρα (εικόνα 22).

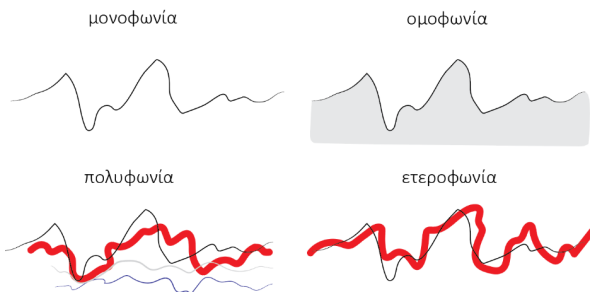


(εικόνα 22) *Orange Cube*, Jakob + MacFarlane Architects, Lyon

2.3.7 Υφή

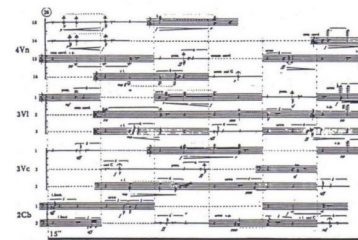
Η υφή αποτελεί βασικό στοιχείο τόσο στη μουσική όσο και στην αρχιτεκτονική, καθώς αφορά τον τρόπο που τα στοιχεία (ήχοι ή υλικά) συνδυάζονται για να δημιουργήσουν πολυπλοκότητα, βάθος και εμπειρία. Η σχέση του ανθρώπου στον χώρο ενισχύεται με την αυτήν, προκαλεί από ζεστασιά μέχρι αποστασιοποίηση. Αυτό, στην αρχιτεκτονική επιτυγχάνεται με υφή φυσικών υλικών (πέτρα, ξύλο, γυαλί, μάρμαρο), οπτική υφή (οπτικά εφέ με μοτίβα, βάθος, κίνηση όπως το ψηφιδωτό) και τη αλληλεπίδραση των υλικών (συνδυασμός διαφορετικών υφών σε έναν χώρο όπως μέταλλο με ξύλο που δημιουργεί αντίθεση).

Ταυτόχρονα, για την μουσική η υφή αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο αλληλοεπιδρούν οι διαφορετικές μουσικές γραμμές ή φωνές σε ένα κομμάτι. Αναλυτικότερα, η μονοφωνία (υπάρχει μία μελωδική γραμμή), πολυφωνία (υπάρχουν δύο ή παραπάνω μελωδικές γραμμές), ομοφωνία (υπάρχει μία κύρια μελωδική γραμμή με μία ή παραπάνω να την υποστηρίζουν αρμονικά) και η ετεροφωνία (μία μελωδία που εκτελείται από διαφορετικούς μουσικούς ταυτόχρονα με μικρές αλλαγές να κάνει ο καθένας) (εικόνα 23). Επιπλέον, υπάρχει και η πυκνότητα της υφής στην μουσική η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί λεπτή εάν υπάρχουν λίγα μουσικά όργανα ή πυκνή εάν υπάρχουν πολλά όργανα ή γραμμές που αλληλεπικαλύπτονται μέσα σε ένα μουσικό κομμάτι. Οπότε και οι δύο τέχνες επιλέγουν το πως θα βάλλουν στρώσεις στο έργο τους ανάλογα με την θεματική και τις ανάγκες του²⁰.

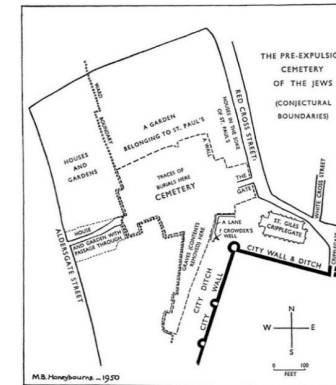


(εικόνα 23) Απεικόνιση υφών στην μουσική

Δύο συγκεκριμένα έργα μουσικής και αρχιτεκτονικής με συγκινησιακή φόρτιση αποδίδουν πώς η έννοια της υφής εκφράζεται σε διαφορετικά μέσα. Το Threnody to the Victims of Hiroshima του Krzysztof Penderecki και το Barbican Centre των Chamberlin, Powell and Bone έχουν και τα δύο «πυκνή» υφή λόγω της αισθητικής τους αλλά και της σχέσης τους με τον πόλεμο. Το ένα έχει υφή σκληρή και γεμάτη, με πυκνές συγκεντρώσεις εγχόρδων που δημιουργούν έναν σχεδόν ακατάστατο αλλά συναισθηματικά φορτισμένο ήχο (εικόνα 24) λόγω των θυμάτων της Χιροσίμα²¹ και το άλλο έχει έντονη, «βαριά» υφή που αντικατοπτρίζει τη λειτουργικότητα (εικόνα 27), τη βιομηχανική αισθητική (ακατέργαστος μπετόν και τα στοιχεία της κατασκευής) (εικόνα 28) και το παρελθοντικό Λονδίνο (εικόνα 25), βομβαρδισμένο από τον 2^ο παγκόσμιο πόλεμο²².



(εικόνα 24) Η γραφική σημειογραφία του «Threnody for the Victims of Hiroshima» του Krzysztof Penderecki

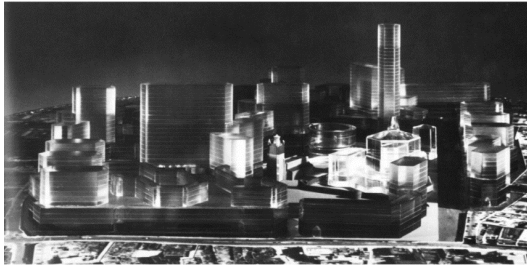


(εικόνα 25) Μεσαιωνικό Λονδίνο και το εβραϊκό κοιμητήριο

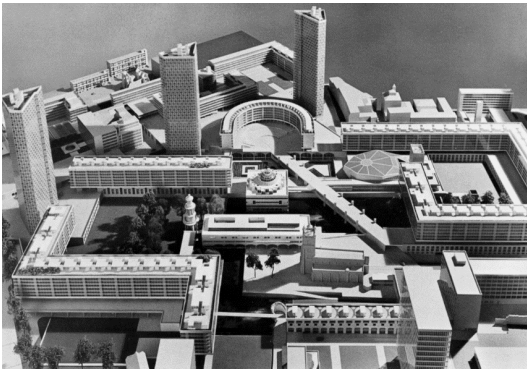
²⁰ Αντωνίου, Δ. (2022). Παράμετροι σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική και το design, σχέδια (ευ) ζειν. University Studio Press. 21

²¹ Oh, H. S. (2017). Threnody and the Aesthetics of Interculturality in Twenty-First-Century East Asian Composition. Acta Musicologica, 89(2), 195–213.

²² Harwood, E. (2018). The Barbican, City of London. DASH | Delft Architectural Studies on Housing, 3(04), 22–33. <https://journals.open.tudelft.nl/dash/article/view/4642>



(εικόνα 26) Μακέτα του Barbican



(εικόνα 27) Μακέτα του Barbican με λεπτομέρειες

2.4 Μουσική εμπνευσμένη από Αρχιτεκτονική

Ανοίγεται ένας διάλογος μεταξύ γεωμετρίας, υφής και ρυθμού, όταν οι φόρμες των κτιρίων μεταφράζονται σε μουσικά μοτίβα και οι υλικές ποιότητες σε ηχοχρώματα. Η μουσική και η αρχιτεκτονική έχουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά όπως προαναφέρθηκε ώστε να εμπνεύσουν η μία την άλλη και η μουσική συγκεκριμένα μπορεί να λάβει επιρροές από την αρχιτεκτονική από τα διάφορα χαρακτηριστικά της και να τα αναπτύξει.

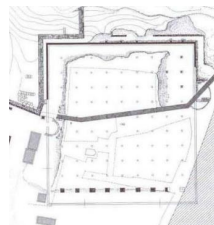
(εικόνα 28) Το Barbican σήμερα και οι υφές του



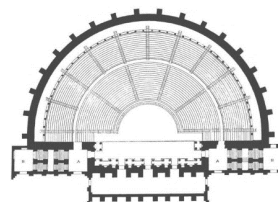
2.4.1 Ιστορική αναδρομή στην επιρροή της αρχιτεκτονικής στην μουσική

Στις περιπτώσεις που η αρχιτεκτονική ορίζει την ακουστική ποιότητα της μουσικής για την καλύτερη εμπειρία του ακροατή, εμφανίζεται η έννοια ακουστικός σχεδιασμός. Όμως πριν γίνει αυτό, πολλές φορές στην πάροδο του χρόνου οι μορφές των χώρων ήταν αυτές που καθορίζαν τις απαιτήσεις που έπρεπε να εκπληρώνει η μουσική ώστε να είναι ευχάριστη η ακρόαση και να ταιριάζει στο ύψος της εποχής. Οπότε, αυτό την επηρέαζε στα χαρακτηριστικά της.

Αρχικά, οι πρώτες ενδείξεις αυτού του φαινομένου ήταν στην **αρχαιότητα**. Τα ωδεία στην αρχαία Ελλάδα δεν ήταν απλώς αίθουσες συναυλιών, αλλά καθοριστικοί παράγοντες στην μουσική εκπαίδευση, τη θεωρία, τη διάδοση και την επιβίωση των θεωριών που είχαν αναπτυχθεί τότε. Το ωδείο του Περικλέους στην Αθήνα (5ος αι. π.Χ.) χρησιμοποιήθηκε ως σχολή μουσικής εκπαίδευσης κατά τη διάρκεια των Παναθηναίων (εικόνα 29)²³. Έπειτα, στη ρωμαϊκή εποχή, η μουσική συνέχισε να διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη δημόσια ζωή, με ειδικά κτίρια αφιερωμένα στη μουσική εκπαίδευση, εκτέλεση και ψυχαγωγία, έχοντας το Ηρώδειο ως παράδειγμα που παρείχε χώρους για μαζικές παραστάσεις (εικόνα 30). Η μουσική εδώ συχνά περιελάμβανε έντονες ρυθμικές δομές για να διατηρήσει το ενδιαφέρον του μεγάλου πλήθους²⁴.



(εικόνα 29) Κάτοψη του ωδείου του Περικλέους



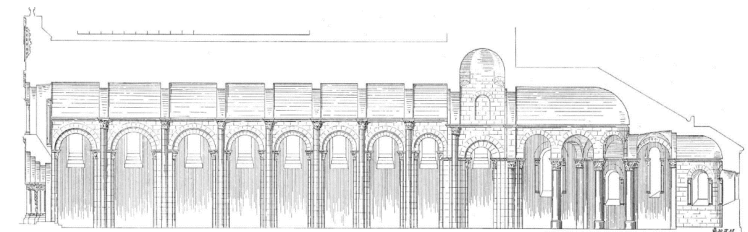
(εικόνα 30) Σχέδιο ανακατασκευής των σωζόμενων τμημάτων του Ωδείου του Ηρώδη Αττικού από τον Έλληνα αρχαιολόγο Φρειδερίκο Βεράκη, το 1912.



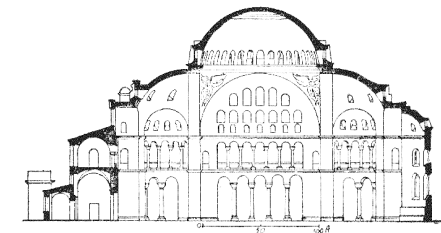
(εικόνα 31) Ψαλμός Γρηγοριανού Μέλους, Αβελ Μαρία



(εικόνα 32) Βυζαντινή μουσική με σημειογραφία



(εικόνα 33) Εγκάρσια τομή της Νότερ Ντάμε



(εικόνα 34) Τομή της Αγίας Σοφίας στην Κωνσταντινούπολη

Στον **μεσαίωνα**, η μουσική άρχισε να διαχωρίζεται στην μουσική της εκκλησίας και την παραδοσιακή μουσική. Η εκκλησιαστική μουσική λάμβανε χώρο σε ναούς, μοναστήρια και γι' αυτό υπάρχουν καταγραφές σε αντίθεση με την παραδοσιακή. Πιο αναλυτικά, οι γοτθικοί καθεδρικοί, με τις μεγάλες θολωτές οροφές και τις πέτρινες επιφάνειες, δημιούργησαν έναν αντηχητικό χώρο που ευνόησε την πολυφωνία (εικόνα 33). Το Γρηγοριανό μέλος και η πρώιμη πολυφωνία επηρεάστηκαν από την αργή διάχυση του ήχου σε αυτούς τους χώρους, ενθαρρύνοντας μακρές, αργές μελωδίες που αντηχούσαν αρμονικά

²³ Μοσχονάς, Ν. Γ. (April 1 2025) Ωδείο του Περικλέους (447 - 443/2 π.Χ.). Αρχαιολογία της πόλης των Αθηνών. https://archaeologia.eie.gr/archaeologia/gr/02_DELTIA/Odeion_of_Perikles.aspx

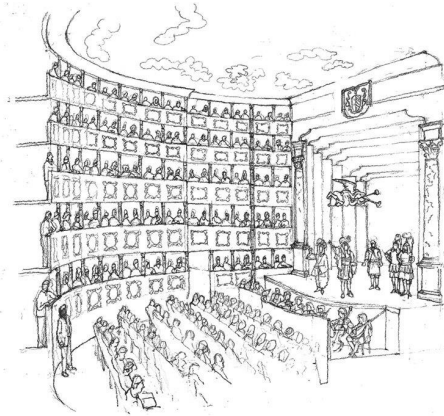
²⁴ Tavidou, E., & Barlow, C. (2019). Acoustic Reconstruction of the Odeon Of Herodes Attikus, Greece: An Immersive Museum Installation. . In Proceedings of Acoustics 2019 Institute of Acoustics.

(εικόνα 31)²⁵. Ταυτόχρονα, οι βυζαντινές εκκλησίες έχουν χαρακτηριστικά όπως μεγάλους τρούλους, θόλους και πέτρινες επιφάνειες που ενίσχυαν την αντήχηση (εικόνα 34), αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός ηχητικού περιβάλλοντος που ευνοούσε τη μονωδία. Η αργή αντήχηση απαιτούσε αργές, μελωδικές γραμμές για να αποφεύγεται η ηχητική σύγχυση, επιτρέποντας την κατανόηση των ιερών κειμένων (εικόνα 32)²⁶. Στα μοναστήρια από την άλλη που είχαν απλούστερη ακουστική, οι μονοφωνικές συνθέσεις, που υποστήριζαν τη θρησκευτική περισυλλογή, αποτελούσαν την μουσική. Επομένως, η μουσική δεν είναι μόνο καλλιτεχνική έκφραση, αλλά και αντίδραση στο φυσικό χώρο λατρείας.

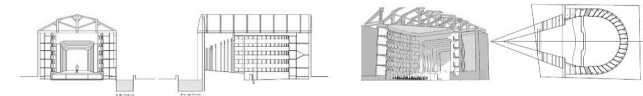
Με το πέρασμα του χρόνου, οι ευγενείς και οι βασιλείς έγιναν χορηγοί της μουσικής, οι ιδιωτικές αίθουσες συναυλιών προσαρμόστηκαν στη μουσική της εποχής. Στην **Αναγέννηση** (15-16^{ος} αι.), τα κοντσέρτα μικρής κλίμακας και οι χορωδίες επηρεάστηκαν από την περιορισμένη αντήχηση αυτών των χώρων και την απομάκρυνση των περιορισμών της εκκλησίας. Επειδή λουπόν, άρχισε να απευθύνεται σε ποικίλες καταστάσεις και αίθουσες, η μορφή της άρχισε να διαιρείται και να υπάρχουν κατηγορίες όπως, Μαδριγάλια για παλάτια, πολυφωνικά κομμάτια για κοσμικές εκδηλώσεις σε δημόσιους χώρους ή μεγάλες αίθουσες, ορχηστρικά και χορευτικά έργα για χορούς που αναπτύχθηκαν σε αίθουσες χορού στα κάστρα και τα παλάτια, πολυφωνική μουσική για εκκλησιαστική μουσική σε καθεδρικούς ναούς (εικόνα 35), πολυφωνικά για μοναστήρια. Συνεπώς, υπάρχει ποικιλία σε εύρος, ρυθμό, αρμονία, μορφή και σημειογραφία²⁷.



(εικόνα 35) Giovanni Antonio Canal, Εορτασμός της Πασχαλινής Λειτουργίας στον Άγιο Μάρκο, σχέδιο με στυλό και μελάνι, 1766 (Αμβούργο, Kunsthalle)



(εικόνα 37) Επιπλέον σχέδια του Teatro San Cassiano στη Βενετία



(εικόνα 36) Σκίτσο του Teatro San Cassiano στη Βενετία

Με την κατασκευή των πρώτων κτιρίων για όπερα, όπως το Teatro San Cassiano στη Βενετία (εικόνα 36), η μουσική επηρεάστηκε από τις ακουστικές ανάγκες των μεγάλων θεατρικών σκηνών. Την εποχή του **Μπαρόκ** (17^{ος} αι.), η ανάπτυξη της δυναμικής στην όπερα σχετίζεται άμεσα με τις δυνατότητες των θεάτρων να μεταφέρουν συναισθήματα μέσω του ήχου. Παράλληλα, ο Μπαχ και άλλοι συνθέτες του μπαρόκ (Cavalli, Vivaldi, Handel) εκμεταλλεύτηκαν την αντήχηση των εκκλησιών και επέκτειναν το μέγεθος, το εύρος και την πολυπλοκότητα της ενόργανης απόδοσης και επίσης καθιέρωσε τις μικτές φωνητικές-οργανικές μορφές της όπερας, της καντάτας και του ορατόριου και τις ορχηστρικές μορφές του σόλο κοντσέρτο και της σονάτας ως μουσικά είδη. Η πυκνή, πολύπλοκη πολυφωνική μουσική, στην οποία εκτελούνταν ταυτόχρονα πολλαπλές ανεξάρτητες μελωδικές γραμμές (ένα δημοφιλές παράδειγμα αυτού είναι η φούγκα), ήταν σημαντικό μέρος πολλών χορωδιακών και ορχηστρικών έργων του μπαρόκ²⁸.

²⁵ Everist, M., Kelly, T. F. (2018). *Medieval Music*. Cambridge University Press. 55-94

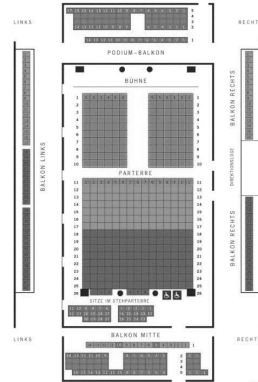
²⁶ Moody, E. I., Maria Takala-Roszczenko, M. (2018). *Byzantine Church Music Between tradition and Innovation*. Finland: The International Society for Orthodox Church Music.

²⁷ Dunnett, B. (2025, January 10). *Renaissance Music*. Music Theory Academy. <https://www.musictheoryacademy.com/periods-of-music/renaissance-music/>

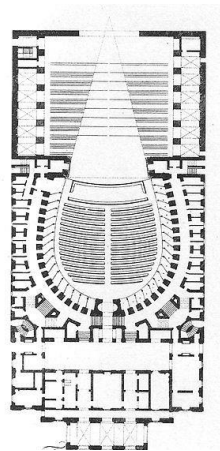
²⁸ Hammond, S. L. (2015). *Music in the Baroque World*, Routledge. 19-44

Την περίοδο του **Κλασικισμού** (1750-1820) οι χώροι στους οποίους παιζόταν μουσική πήραν ακόμα μεγαλύτερο εύρος, ήταν από κονσέρτο σε σαλόνια μέχρι μεγάλες μουσικές αίθουσες. Τα κομμάτια έγιναν πιο αυστηρά δομημένα με καθαρότητα, όπως οι συμφωνίες και τα κουαρτέτα. Οι ακουστικές ανάγκες των μικρότερων αιθουσών επηρέασαν τη σαφήνεια της δομής και την ισορροπία ανάμεσα στα όργανα (πχ. Έγχορδα Κουαρτέτα, Op. 76, του Joseph Haydn). Από την άλλη, με την κατασκευή μεγάλων αιθουσών, όπως η Burgtheater ή η Musikverein (εικόνα 38), στη Βιέννη η συμφωνική μουσική απέκτησε μεγαλύτερη κλίμακα με παράδειγμα την Συμφωνία No. 41 «Jupiter» του Wolfgang Amadeus Mozart²⁹.

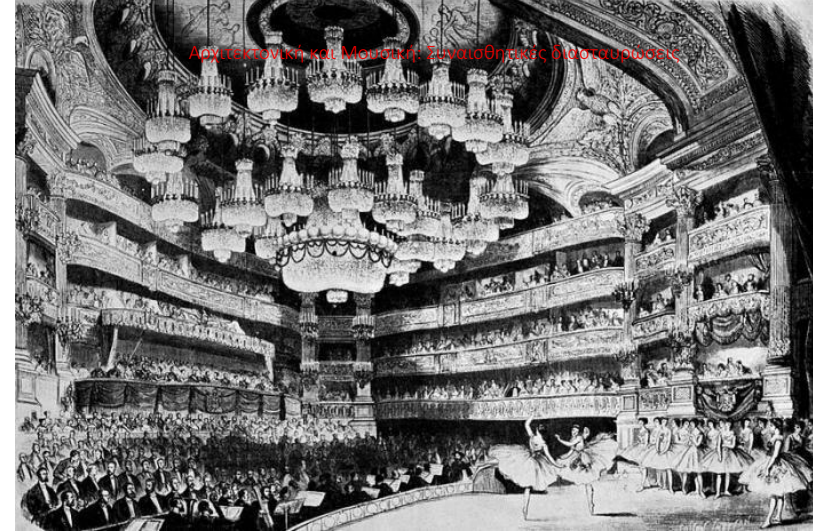
Η περίοδος του **Ρομαντισμού** (18^{ος} αι.), χρησιμοποίησε την αρχιτεκτονική των χώρων για να ενισχύσει τη συναισθηματική και δραματική επίδραση της μουσικής. Από τα μεγάλα θέατρα και τις αίθουσες συναυλιών μέχρι τους καθεδρικούς ναούς και τα σαλόνια (εικόνα 41), κάθε χώρος πρόσφερε τις δικές του μοναδικές προκλήσεις και ευκαιρίες στους συνθέτες και τους εκτελεστές. Επίσης, η φύση ήταν κομμάτι έμπνευσης της ρομαντικής περιόδου, ο κόσμος την εκτιμούσε αρκετά και οι υπαίθριοι χώροι και οι δημόσιες συναυλίες έγιναν το καθιερωμένο. Ακόμη, η εθνική ταυτότητα άρχισε να παίρνει μορφή και οι εθνικές αίθουσες και τα θέατρα ενίσχυσαν την πολιτιστική κληρονομιά και έδωσαν έμφαση σε μουσικά έργα με εθνικιστικό χαρακτήρα.



(εικόνα 38) Αίθουσα Musikverein στην Βιέννη



(εικόνα 39) Teatro alla Scala στο Μιλάνο



(εικόνα 40) Το μπαλέτο Giselle στην όπερα του Παρισιού



(εικόνα 41) Συναυλία του Chopin από Henryk Siemiradzki, 1887

²⁹ Ringer, A. L., Peter Crossley-Holland, P. (2025 January 10) *The Classical period*. Britannica. <https://www.britannica.com/art/musical-composition/The-Classical-period>

Από τον 20^ο αιώνα και τη Σύγχρονη εποχή αρχίζει η μουσική και παίρνει άλλες διαστάσεις, όχι μόνο στον χώρο που διαδραματίζεται η ακουστική εμπειρία αλλά και στις δυνατότητες που της δίνει η τεχνολογία. Αναλυτικότερα, με την ανακάλυψη της ηχογράφησης, η μουσική άρχισε να είναι προσβάσιμη σε περισσότερα άτομα και να ποικίλει σε μορφές και είδη. Η ιστορία της μουσικής πριν τον 20^ο αιώνα εξελισσόταν γραμμικά στον δυτικό κόσμο και η αρχιτεκτονική ήταν μία από τις κύριες επιρροές της, αλλά κατά την διάρκεια του αιώνα, αυτό άλλαξε. Οπότε, δεν υπάρχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που να την περιγράφουν καθώς υπήρχαν πολλά διαφορετικά ρεύματα και οι βασικές επιρροές πλέον ήταν η πολιτική και η τεχνολογία³⁰.

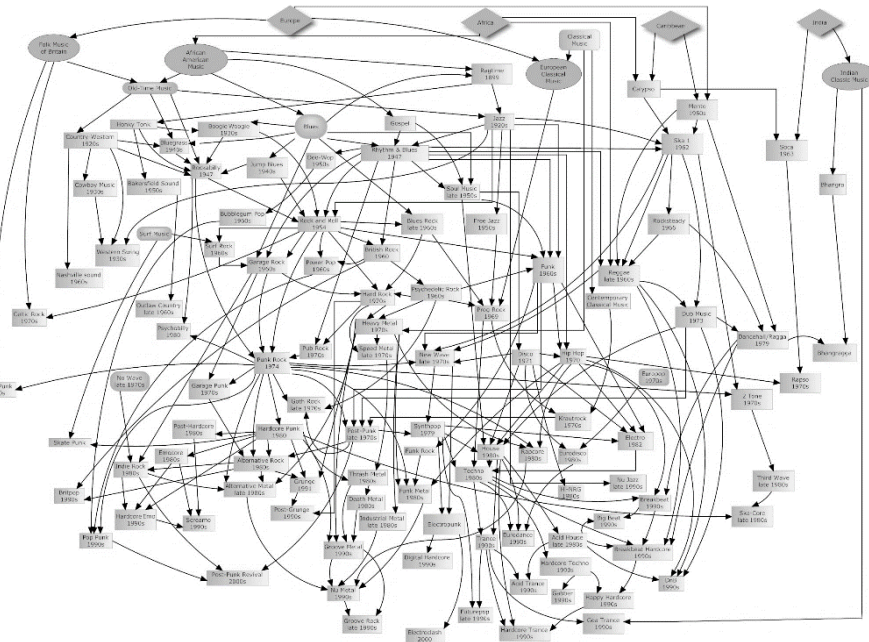
(εικόνα 42) Διαφορετικά είδη μουσικής κατά τον 20^ο αιώνα και μετά

2.4.2 Μουσικό κομμάτι επηρεασμένο από αρχιτεκτονική

Η αρχιτεκτονική χάνει την κύρια επίδρασή της στην μουσική μαζικά, υπάρχουν πιο πολλά μεμονωμένα παραδείγματα του 20^{ου} αιώνα και της σύγχρονης εποχής που αρχιτεκτονική ήταν ξεκάθαρη πηγή έμπνευσης γι' αυτήν. Είτε ως φόρος τιμής σε εμβληματικά κτίρια, είτε ως ηχητικές αναπαραστάσεις χωρικών δομών, είτε ακόμη ως κριτική στην ίδια την υλική και κοινωνική φύση των κατασκευών μας. Εδώ, οι στήλες γίνονται ρυθμοί, οι ανακλάσεις μετατρέπονται σε ηχώ, και τα ερείπια ψάλλουν θρήνους για χαμένα ουτοπικά όνειρα.

Το **Pruitt Igoe** του Philip Glass, εμπνευσμένο από την ομώνυμη αποτυχημένη αρχιτεκτονική κοινότητα, είναι το έκτο μουσικό κομμάτι γραμμένο για το ντοκιμαντέρ Κογαανίσqatsi. Το κομμάτι είναι μια συναισθηματική και δομική μελέτη της πτώσης του ουτοπικού οικισμού βασισμένο σε πρότυπα του κινήματος του μοντερνισμού.

Τα Pruitt-Igoe Homes ήταν ένα εμβληματικό σύμπλεγμα 33 πολυώροφων πολυκατοικιών στο Saint Louis, Missouri του Μιζούρι. Σχεδιασμένα από τον Minoru Yamasaki τα κτίρια ήταν δείγμα μοντερνισμού με καθαρές γραμμές, ανοιχτούς πράσινους χώρους και υποδομές για μια κοινότητα του μέλλοντος. Χτισμένα με ομοσπονδιακά κονδύλια (1954) για να αντικαταστήσουν τις παραγκουπόλεις της πόλης (εικόνα 43). Παρά τις αρχικές ελπίδες, το έργο κατέρρευσε λόγω ρατσιστικών πολιτικών, κακής συντήρησης και εγκληματικότητας. Οπότε, το 1976, όλο το συγκρότημα είχε κατεδαφιστεί (εικόνα 44). Το Pruitt-Igoe έγινε σύμβολο της αποτυχίας του μοντερνισμού, σύμφωνα με τον Κάρολο Τζενκς³¹.



Η αρχιτεκτονική και η μουσική μοιράζονται μια μουσική γλώσσα δομής, χώρου και συναισθήματος. Από τους αρχαίους ναούς έως τους μοντέρνους ουρανοξύστες, οι χώροι που κατοικούμε έχουν εμπνεύσει συνθέτες να μεταφράσουν τις γραμμές, τις αντιστάσεις και τις αντηχήσεις τους σε μελωδίες, ρυθμούς και ηχητικά τοπία.



(εικόνα 43) Αεροφωτογραφία των Pruitt-Igoe Homes



(εικόνα 44) Κατεδάφιση του συμπλέγματος

³⁰ Prasad, H. (2025, April 16). *Music and architecture through the ages*. Buro Happold. <https://www.burohappold.com/articles/music-and-architecture-through-the-years/>

³¹ Frishberg, H. (2025, April 8). *The Failed Paradise: Pruitt-Igoe*. Atlas Obscura. <https://www.archdaily.com/870685/ad-classics-pruitt-igoe-housing-project-minoru-yamasaki-st-louis-usa-modernism>

Ο Philip Glass συνέθεσε το Pruitt Igoe (1983) για το ντοκιμαντέρ Koyaanisqatsi, μετατρέποντας την καταστροφή σε μελαγχολική ελεγειακή μπαλάντα. Η μουσική δομή του κομματιού έχει επαναλαμβανόμενα μινιμαλιστικά ελάσματα οργάνων όπως πιάνο και πνευστά που μιμούνται την μονοτονία και την απομόνωση των πολυκατοικιών. Γίνεται κλιμάκωση και απότομη κατάρρευση κατά την εξέλιξη του κομματιού, δηλαδή μια ηχητική αναπαράσταση των εκρήξεων που γκρέμισαν τα κτίρια. Πιο αναλυτικά, η εισαγωγή είναι βαθιά και έχει αρνή βάση (ταμ-τάμ, φαγκότο) όπως τα θεμέλια των κτιρίων. Στην κλιμάκωση τα πνευστά και η χορωδία προσθέτουν επάλληλα ελάσματα, σαν να χτίζονται όροφοι και στην κατάρρευση, η μουσική σπάει με απότομες διακοπές και καταρρακτώδη πιάνο, μεταφράζοντας μελωδικά την στιγμή των εκρήξεων και τελειώνει με αχανή ηχητικά κύματα (reverb) σαν την ηχώ που υπάρχει στα ερείπια. Μάλιστα, μέσα στο κομμάτι ακούγεται γρηγοριανός θρήνος (αρσενική χορωδία) με τους στίχους των Horí για να μεταφέρει την συναισθήματα των ανθρώπων που ζούσαν σε αυτή την κοινότητα. Συνεπώς, το μουσικό κομμάτι απαθανατίζει όχι τα κτίρια όπως είναι μορφολογικά αλλά τι κοινωνικές τριβές έχουν και πως ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την κοινότητα³².

"If we dig precious things from the land, we will invite disaster."



(εικόνα 45) Το Philip Glass Ensemble and Orchestra κάνει πρόβα το Pruitt Igoe από το Koyaanisqatsi

2.5 Αρχιτεκτονική εμπνευσμένη από Μουσική

Όπως εξετάστηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο από την αντίθετη πλευρά, οι δύο αυτές τέχνες μοιράζονται βαθιές αρχές, όπως ο ρυθμός, η αρμονία, η αναλογία και η δομή, που τις καθιστούν αλληλένδετες τόσο στη θεωρία όσο και στην πράξη. Ωστόσο, η επιρροή της μουσικής στην αρχιτεκτονική δεν περιορίζεται μόνο σε θεωρητικές αναλογίες, αλλά εκδηλώνεται και στη δημιουργία συγκεκριμένων αρχιτεκτονικών έργων που εμπνέονται άμεσα από μουσικές συνθέσεις, αρχές ή ακόμη και συναισθήματα. Η μουσική, ως καλλιτεχνική έκφραση, μπορεί να εμπλουτίσει την αρχιτεκτονική, προσφέροντας νέες προοπτικές για τη σχεδίαση χώρων που δεν ικανοποιούν μόνο τις λειτουργικές ανάγκες, αλλά και την αισθητική και συναισθηματική εμπειρία των χρηστών τους.

³² Evans, T. (2015). *Shared Meanings in the Film Music of Philip Glass: Music, Multimedia and Postminimalism*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315608877>

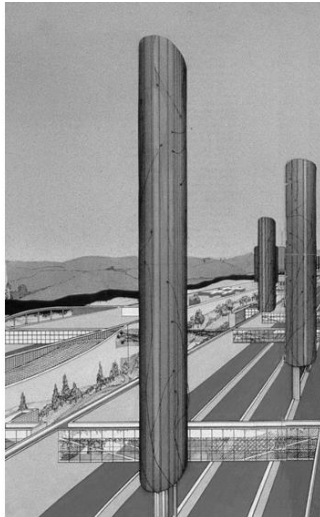
2.5.1 Αρχιτεκτονική εμπνευσμένη από συγκεκριμένα μουσικά κομμάτια / συνθέτες / ρεύματα

Σύμφωνα με τις αρκετές κοινές αρχές τους, η μουσική μπορεί να εμπνεύσει την αρχιτεκτονική και να λειτουργήσει ως κατευθυντήρια γραμμή για τη δημιουργία αρχιτεκτονικών έργων. Είτε μουσικά κομμάτια, είτε συνθέτες ή ρεύματα, έχουν στοιχεία που μπορούν να γίνουν βάση για την δημιουργία ενός αρχιτεκτονικού έργου.

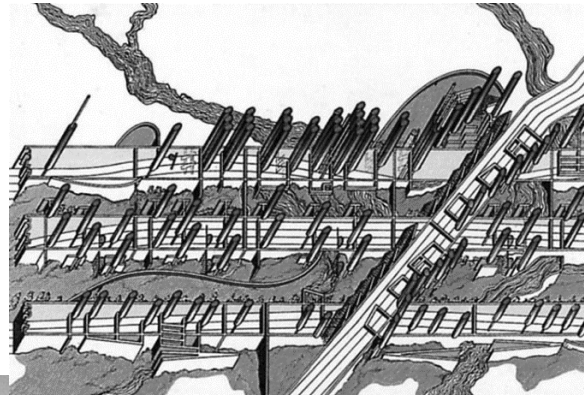
Ένα **μουσικό κομμάτι** είναι μια δομημένη μουσική σύνθεση που αποτελείται από μια σειρά μουσικών στοιχείων, όπως μελωδία, αρμονία, ρυθμός και δομή, τα οποία συνδυάζονται για να δημιουργήσουν μια ολοκληρωμένη καλλιτεχνική έκφραση. Κάθε μουσικό κομμάτι έχει μια συγκεκριμένη μορφή και μεταφέρει συναισθήματα, ιδέες ή αφηγήσεις μέσω των ήχων και των μουσικών φράσεων του³³.

Block City, του Peter Cook και της Archigram ομάδας είναι ένα έργο της αρχιτεκτονικής φαντασίας, η οποία επαναπροσδιόρισε την αρχιτεκτονική τη δεκαετία του 1960 και του 1970 με πρωτοποριακές ιδέες που συνδύαζαν τεχνολογία, ποπ κουλτούρα και φουτουριστικές ουτοπίες. Το Block City είναι μια ιδέα-πρόταση που εξερευνά πώς η αρχιτεκτονική μπορεί να είναι δυναμική, προσαρμόσιμη και να θυμίζει ένα παιχνίδι με δομικά στοιχεία (blocks) ώστε να δημιουργήσει μια πόλη. Αυτή η σύνθεση πήρε μορφή λειτουργώντας ως μετάφραση του κομματιού Concerto Grosso No. 1 του Ernest Bloch (1938) (εικόνα 47). Τα φθογγόσημα γίνονται πύργοι (εικόνα 46), οι ουρές των ογδών γέφυρες, οι γραμμές του πενταγράμμου λεωφόροι, οι υποστηρικτικές ενδείξεις γίνονται τοίχοι και ο κενός χώρος μεταξύ των πενταγράμμων γίνεται ανοιχτός χώρος ή πάρκο. Χρησιμοποιούνται στοιχεία όπως, η επανάληψη του ίδιου μοτίβου στη χαμηλή φωνή, η παραλλαγή του θέματος στην κύρια φωνή με τονική αλλαγή προς τα πάνω, η σύμπτυξη και η αραίωση της μελωδίας (εικόνα 48).

(εικόνα 46) Σκίτσο οπτικής δρόμου της Block City από τον Peter Cook



(εικόνα 47) Τα μέτρα του κοντσέρτου του Bloch που αποτέλεσαν το σχεδιάγραμμα για το Block City



(εικόνα 45) Σκίτσο της πόλης με τους πύργους οργανωμένους σε πεντάγραμμα

Η σύνθεση λυτών του Block City είναι χαρακτηριστική για επανάληψη και τον συνδυασμό απλών γεωμετρικών μορφών, στοιχεία που δανειζόταν από την σύνθεση του κοντσέρτου, που επαναλαμβάνεται καθόλη τη διάρκεια του μουσικού κομματιού³⁴.

³³ Ringer, A., L., Crossley-Holland, P. (2025 February 24). Musical composition. <https://www.britannica.com/art/musical-composition>

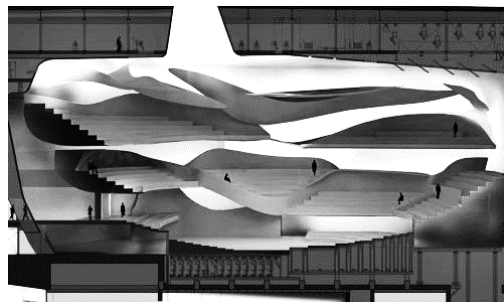
³⁴ Capanna, A. (2009). Music and Architecture: A Cross between Inspiration and Method. Nexus Network Journal. https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8976-5_8

Κάθε **μουσικός συνθέτης**, όπως κάθε καλλιτέχνης έχει τις δικές του αντιλήψεις, χαρακτήρα και αποτύπωμα σε αυτά που συνθέτει. Προφανώς, το έργο των συνθετών μεταβάλλεται με πολλούς παράγοντες που προκύπτουν στην πάροδο του χρόνου και τυχαίνει κάποια πτυχή τους να είναι πηγή έμπνευσης για έναν αρχιτέκτονα ώστε να την απαθανάτισει.

Η Philharmonie de Paris (2015), είναι κτίριο σχεδιασμένο από τον Jean Nouvel και αποτελεί φόρο τιμής στη μουσική του Pierre Boulez (1925-2016), του Γάλλου συνθέτη, μαέστρου και θεωρητικού, ο οποίος υπήρξε πρωτοπόρος της σύγχρονης μουσικής και καθοριστική μορφή του μεταπολεμικού avant-garde. Ο Boulez ήταν μια επαναστατική φιγούρα στη μουσική του 20ού αιώνα, οι συνθέσεις του χαρακτηρίζονται από συνολική σειριακή μουσική, αναζητούσε την ρευστότητα, τη πολυεπίπεδη υφή και την διαδραστικότητα (εικόνα 49)³⁵.



(εικόνα 49) Παρτιτούρα του Pierre Boulez στο κομμάτι *Le Soleil Des Eaux*



(εικόνα 50) Τριδιάστατη απεικόνιση του εσωτερικού της Philharmonie de Paris



(εικόνα 51) Φωτογραφία του εξωτερικού της Philharmonie de Paris

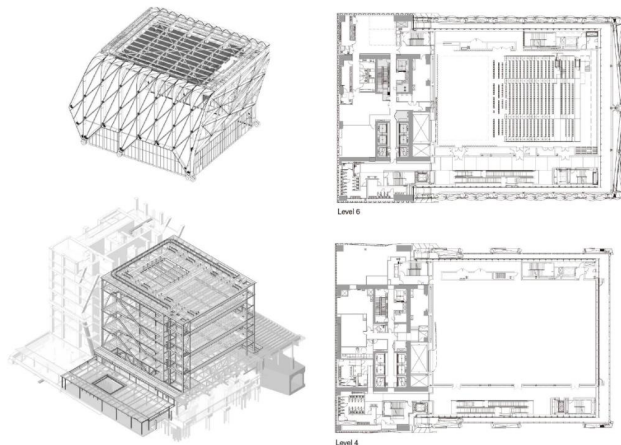
Ο Jean Nouvel, επηρεασμένος από τον Boulez, σχεδίασε ένα κτίριο που αντικατοπτρίζει την πολυπλοκότητα, την αφαιρετικότητα και τη δυναμική της μουσικής του συνθέτη. Πιο αναλυτικά, η δομή του κτιρίου μοιάζει να «ρέει», χωρίς αυστηρές γεωμετρικές μορφές. Επίσης, τα στρωματοποιημένα επίπεδα της πρόσοψης θυμίζουν την πολυφωνία και τις ηχητικές υφές του Boulez και τα υλικά και τα σχήματα δημιουργούν μια αίσθηση συνεχούς κίνησης, όπως και οι μεταβαλλόμενες δομές της μουσικής του. Σχετικά με την κεντρική αίθουσα συναυλιών, προάγεται η περιβαλλοντική ακουστική που οι ήχοι αντανακλώνονται και διαδίδονται με τρόπο που θυμίζει τη διάχυτη τοποθέτηση των ήχων στα έργα του Boulez. Η ορχήστρα είναι τοποθετημένη στο κέντρο, με το κοινό να την περιβάλλει, δίνοντας μια αίσθηση άμεσης ηχητικής εμπειρίας (εικόνα 50). Στο εξωτερικό του κτιρίου, υπάρχει επένδυση με αλουμίνιο ώστε να αντανακλά το φως και τον ουρανό, δημιουργώντας ένα κέλυφος ζωντανό αντίστοιχο στη μη στατική μουσική του Boulez (εικόνα 51). Επίσης, οι ανοιχτοί δημόσιοι χώροι ενθαρρύνουν τη διάδραση και την εξερεύνηση, ακριβώς όπως ο Boulez ενθάρρυνε την ανοιχτή πρόσληψη της μουσικής του. Συμπερασματικά, η Philharmonie de Paris είναι μια χωρική και αισθητική μετάφραση της μουσικής φιλοσοφίας του Pierre Boulez. Όπως εκείνος ανέτρεψε τις μουσικές συμβάσεις, έτσι και ο Jean Nouvel ανέτρεψε τις αρχιτεκτονικές συμβάσεις, δημιουργώντας έναν χώρο όπου η μουσική και η αρχιτεκτονική γίνονται ένα³⁶.

³⁵ Walters, D. (2003). *The aesthetics of Pierre Boulez*. Durham University.

³⁶ Walters, D. (2003). *The aesthetics of Pierre Boulez*. Durham University.

Μουσικό ρεύμα είναι ένα σύνολο από κοινές αισθητικές, τεχνικές και ιδεολογικές αρχές που καθορίζουν τη δημιουργία και την εξέλιξη της μουσικής σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Συνήθως προκύπτει ως αντίδραση ή εξέλιξη προηγούμενων μουσικών τάσεων και μπορεί να επηρεάζεται από κοινωνικά, πολιτιστικά και τεχνολογικά δεδομένα. Προφανώς επειδή κάθε μουσικό ρεύμα έχει έχει τα δικά του χαρακτηριστικά, όπως ρυθμό, δυναμική, συναισθήματα και πολιτισμικό πλαίσιο, η αρχιτεκτονική μπορεί να εμπνευστεί από όλα αυτά τα χαρακτηριστικά και να δημιουργήσει βάση αυτών. Για παράδειγμα, η ηλεκτρονική μουσική χαρακτηρίζεται από τη χρήση ηλεκτρονικών οργάνων, τεχνολογίας και ψηφιακών μέσων για τη δημιουργία και την εκτέλεση μουσικής. Τα κύρια χαρακτηριστικά της είναι η τεχνολογία, η επανάληψη και ο ρυθμός, ο πειραματισμός και η αφηρημένη φύση.

Η ηλεκτρονική μουσική και η αρχιτεκτονική μοιράζονται κοινές αρχές όπως επαναληπτικότητα, αλγοριθμική σύνθεση και δυναμική αλληλεπίδραση. Τα παραμετρικά, διαδραστικά και μεταβαλλόμενα κτίρια ακολουθούν τις αρχές της ηχητικής σύνθεσης στην ηλεκτρονική μουσική. Ένα αρχιτεκτονικό παράδειγμα που εφαρμόζει τα παραπάνω είναι το The Shed, NY, 2019, από τους Diller Scofidio + Renfro³⁷.



(εικόνα 52) Σχέδια κατασκευαστικά και κατόψεις του The Shed

Η έμπνευση από την ηλεκτρονική μουσική δεν βρίσκεται μόνο στην αισθητική του κτιρίου, αλλά και στον τρόπο που λειτουργεί. Όπως τα modular synthesizers επιτρέπουν ατελείωτες συνθέσεις ήχων, έτσι και το The Shed αλλάζει μορφή μέσω ενός κινούμενου εξωτερικού κελύφους. Επίσης, οι αίθουσες του είναι ακουστικά σχεδιασμένες για να υποστηρίξουν ηχητικές εγκαταστάσεις και live performances με 3D soundscapes, όπως στη σύγχρονη ηλεκτρονική μουσική. Ακόμη, το σύστημα μετακίνησης του κελύφους ακολουθεί αυτοματοποιημένες αρχές, θυμίζοντας generative music, όπου οι ήχοι παράγονται δυναμικά μέσω αλγορίθμων, μπορεί να επεκταθεί ή να συρρικνωθεί, δημιουργώντας νέους χώρους ανάλογα με τις ανάγκες των δράσεων. Το κέλυφός του μετακινείται πάνω σε γιγάντιους τροχούς, επιτρέποντας τη μεταμόρφωση του κτιρίου. Αυτή η αρχιτεκτονική στρατηγική συνδέεται άμεσα με τα ρυθμικά μοτίβα και την επαναληπτικότητα της ηλεκτρονικής μουσικής. Ουσιαστικά, το κτίριο λειτουργεί σαν ένα «ηχητικό interface», το οποίο διαμορφώνεται δυναμικά όπως ένας μουσικός διαμορφώνει τα επίπεδα της μουσικής του (εικόνα 52).

Η ακουστική των εσωτερικών χώρων έχει μεγάλη ευελιξία για την κάλυψη ποικίλων μορφών μουσικών καλλιτεχνικών δράσεων. Οι εσωτερικοί χώροι είναι σχεδιασμένοι για ηχομονωτικές και immersive μουσικές εμπειρίες, χρησιμοποιούνται ψηφιακές ακουστικές τεχνολογίες για να προσαρμόζεται η διάχυση του ήχου, όπως συμβαίνει με τα spatial audio effects στην ηλεκτρονική μουσική. Το The Shed έχει φιλοξενήσει παραστάσεις που χρησιμοποιούν binaural sound, wave field synthesis και 3D soundscapes, δημιουργώντας μια πλήρως ηχο-αρχιτεκτονική εμπειρία³⁸.



(εικόνα 53) Ο μηχανισμός μετακίνησης του κελύφους

³⁷ Hiller, L. (2025, March 21). Electronic music. Britannica. <https://www.britannica.com/art/electronic-music>

³⁸ Berman, C. (2023). The Shed: an intersection of disciplines, Technology/Architecture + Design. <https://doi.org/10.1080/24751448.2023.2176133>

2.5.2 Ακουστικός σχεδιασμός

Ο ακουστικός σχεδιασμός είναι η επιστήμη και η τέχνη της διαμόρφωσης ενός χώρου με στόχο τη βέλτιστη μετάδοση, διάχυση και απορρόφηση του ήχου. Εφαρμόζεται σε αρχιτεκτονικούς χώρους όπως αίθουσες συναυλιών, θέατρα, στούντιο ηχογράφησης, αίθουσες διαλέξεων και άλλες εγκαταστάσεις όπου η ποιότητα του ήχου είναι κρίσιμη. Μπορεί η μουσική να είναι κομμάτι έμπνευσης για την αρχιτεκτονική σε αυτό τον τομέα γιατί οι χώροι που παράγεται μουσική, χρειάζονται τον κατάλληλο σχεδιασμό για την καλή ακουστική και αυτό πολλές φορές επηρεάζει την αρχιτεκτονική μορφή. Πιο συγκεκριμένα, η διάταξη του χώρου, τα υλικά και η γενική γεωμετρία πρέπει να συνεργάζονται για να δημιουργήσουν την ιδανική ακουστική. Εφαρμόζεται σε αρχιτεκτονικούς χώρους όπως αίθουσες συναυλιών, θέατρα, στούντιο ηχογράφησης, αίθουσες διαλέξεων και άλλες εγκαταστάσεις όπου η ποιότητα του ήχου είναι κρίσιμη³⁹.

Ο τομέας του ακουστικού σχεδιασμού έχει κάποιους βασικούς όρους για να μελετηθούν οι ακουστικές απαιτήσεις ενός χώρου.

Αντήχηση είναι χρόνος που χρειάζεται ένας ήχος για να μειωθεί κατά 60 dB. Επηρεάζει την καθαρότητα του ήχου.

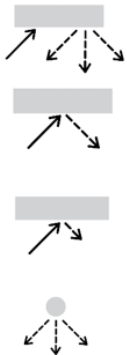
Διάχυση είναι σωστή κατανομή του ήχου στον χώρο για ομοιόμορφη ακουστική εμπειρία.

Ανάκλαση είναι ιδιότητα των επιφανειών να ανακλούν τον ήχο, δημιουργώντας ηχώ ή αντηχήσεις.

Απορρόφηση είναι η διαδικασία κατά την οποία τα υλικά απορροφούν τον ήχο, μειώνοντας την ανάκλαση και τον ηχώ.

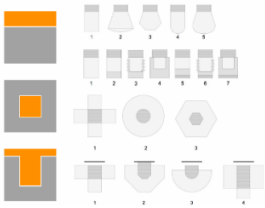
Κατευθυντικότητα του ήχου είναι τρόπος με τον οποίο ο ήχος μεταδίδεται από την πηγή στο κοινό.

Ηχομόνωση είναι η μείωση εξωτερικών θορύβων και ανεπιθύμητων ηχητικών παρεμβολών.

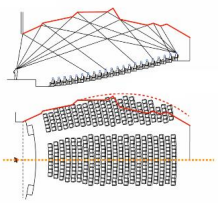


(εικόνα 54) Διαγράμματα ορισμών

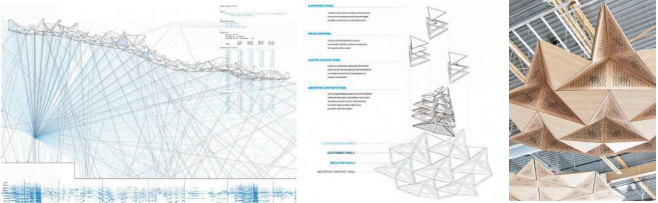
Στον ακουστικό σχεδιασμό ακολουθούνται συγκεκριμένα βήματα για τη δημιουργία χώρων που έχουν βέλτιστη ακουστική ποιότητα. Αρχικά, γίνεται κατανόηση του σκοπού του χώρου και των αναγκών των χρηστών του. Για παράδειγμα, η αίθουσα συναυλιών χρειάζεται καλή διάχυση και ελάχιστη ηχώ, το θέατρο χρειάζεται ξεκάθαρη ακουστική για τους διαλόγους, το στούντιο ηχογράφησης χρειάζεται απομόνωση και ελάχιστη ανάκλαση και χώροι καθημερινής χρήσης όπως τα γραφεία χρειάζονται μόνωση από εξωτερικό θόρυβο και καλή ακουστική για συνομιλίες. Στην συνέχεια, βασισμένοι στις ανάγκες και την ανάλυση, καθορίζονται οι ακουστικοί στόχοι του χώρου (αντήχηση, επίπεδα θορύβου, διάχυση) και έπειτα αρχίζει ο σχεδιασμός. Σε αυτόν, σχεδιάζεται η γεωμετρία του χώρου για να βελτιστοποιεί την ακουστική συμπεριφορά π.χ. καμπύλες για διάχυση ή γωνίες για αποφυγή ηχώ, επιλέγονται υλικά βάσει τις ιδιοτήτες τους όπως στην απορρόφηση τα αφρώδη υλικά είναι κατάλληλα, στην ανάκλαση σκληρές επιφάνειες ή διάχυση και χρησιμοποιούνται ειδικά προγράμματα για την προσομοίωση της ακουστικής συμπεριφοράς του χώρου πριν την κατασκευή. Μετά από την μελέτη και το σχεδιασμό, εφαρμόζονται οι ακουστικές λύσεις που μπορεί να περιλαμβάνουν ακουστικά πάνελ, διαχυτές, ανακλαστήρες και μονωτικά υλικά. Σαφώς, γίνονται δοκιμές και βελτιστοποιήσεις για την επιθυμητή ακουστική ποιότητα του χώρου αφότου έχει γίνει η εφαρμογή και τέλος συντήρηση των υλικών και ενημέρωση των λύσεων βάση της νέας τεχνολογίας⁴⁰.



(εικόνα 55) Διατάξεις κάτοψης μουσικής αίθουσας



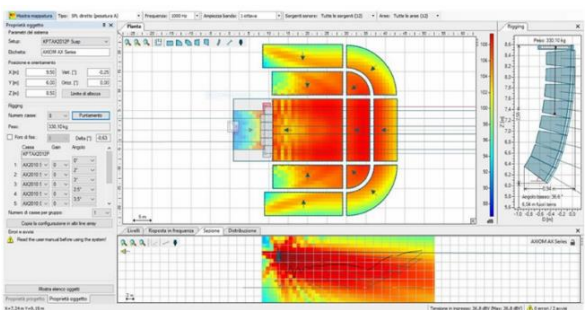
(εικόνα 56) Χάραξη ανακλαστήρων οροφής και διαμόρφωση σχήματος εσωτερικών τοίχων



(εικόνα 57) Ηλεκτροακουστικά πάνελ σε μπρόνζι origami που λειτουργούν και ως διαχυτές

³⁹ Muehleisen, R. (2007). Architectural Acoustics by Marshall Long. Noise Control Engineering Journal.

⁴⁰ Muehleisen, R. (2007). Architectural Acoustics by Marshall Long. Noise Control Engineering Journal.



(εικόνα 58) Κατανομή ήχου σε μουσική αίθουσα (L dB) ανά οκτάβα

Σχετικά με τα ζητούμενα της μουσικής, ο χώρος πρέπει να προσαρμόζεται στο είδος της μουσικής που εκτελείται, καθώς κάθε μουσικό είδος έχει διαφορετικές απαιτήσεις όσον αφορά την ακουστική συμπεριφορά. Αυτό σημαίνει ότι οι χώροι που φιλοξενούν κλασική μουσική, τζαζ, ροκ ή ηλεκτρονική μουσική θα έχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε όρους χρόνου ηχώ, διάχυσης, απορρόφησης και μονώσεως. Ένα παράδειγμα ακουστικών απαιτήσεων συγκεκριμένου μουσικού χώρου, είναι η αίθουσα για κλασική μουσική, στην οποία υπάρχουν πολύπλοκα μουσικά έργα με ευρεία δυναμική και φωνητική ποικιλία και χρειάζεται να έχει την αντήχηση στα 1.5 – 2.5 sec για καλύτερη ευκρίνεια, χρειάζονται ανακλαστές για να κατευθύνεται ο ήχος προς το κοινό και ομοιόμορφη διάχυση για να ακούγονται όλα τα όργανα με ισορροπία. Σε αντίθεση, στην ηλεκτρονική μουσική η αντήχηση είναι 0.5 – 1.0 sec για να διατηρείται η ευκρίνεια επειδή υπάρχουν έντονα μπάσα και ηχητικά εφέ⁴¹.

Είδος μουσικής	Αντήχηση	Απορρόφηση	Διάχυση	Μόνωση
Κλασική Μουσική	1.5 - 2.5 sec	Μετριασπαθής	Ομοιόμορφη	Υψηλή
Τζαζ	1.0 - 1.5 sec	Υψηλή	Ομοιόμορφη	Μετριασπαθής
Ροκ/Ποπ	0.8 - 1.2 sec	Υψηλή	Ομοιόμορφη	Υψηλή
Ηλεκτρονική	0.5 - 1.0 sec	Πολύ Υψηλή	Ομοιόμορφη	Πολύ Υψηλή
Όπερα	1.2 - 1.8 sec	Μετριασπαθής	Ομοιόμορφη	Υψηλή
Παραδοσιακή Μουσική	1.0 - 1.5 sec	Μετριασπαθής	Ομοιόμορφη	Μετριασπαθής
Μουσική Δωματίου	1.0 - 1.5 sec	Μετριασπαθής	Ομοιόμορφη	Μετριασπαθής

(εικόνα 59) Ακουστικές απαιτήσεις

2.5.3 Αρχιτεκτονικό έργο ως μουσικό όργανο

Ένα μουσικό όργανο είναι μια συσκευή ή αντικείμενο που παράγει ήχο και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία μουσικής. Η παραγωγή του ήχου γίνεται μέσω δονήσεων, οι οποίες μπορούν να δημιουργηθούν με διαφορετικούς τρόπους, όπως χορδές, αέρας, κρούση ή ηλεκτρονικά μέσα.

Το "4'33" (1952) του John Cage δεν είναι αρχιτεκτονικό έργο, αλλά χρησιμοποιεί την αρχιτεκτονική ως ενεργό στοιχείο της σύνθεσης. Η αρχιτεκτονική λειτουργεί ως μουσικό όργανο γιατί το έργο είναι 3 κινήσεις σιωπής που ο ερμηνευτής δεν παίζει το όργανό του, οπότε, ο χώρος της παράστασης γίνεται ο κύριος συνθέτης. Σε αυτόν ακούγονται οι θόρυβοι που παράγει το κοινό, οι ηχοί του περιβάλλοντος (κλιματιστικά, βροχή έξω απ' το παράθυρο) και η ακουστική της αίθουσας (αντηχήσεις).

Ο Cage επηρεάστηκε από την ζωγραφική του Robert Rauschenberg, και πίστευε ότι ένα λευκός καμβάς δεν είναι κενός, αλλά γεμάτος με το φως της αίθουσας. Αντίστοιχα, στο "4'33" δείχνει ότι ο χώρος δεν είναι ποτέ άδειος, η αρχιτεκτονική γεμίζει με ηχητικές δομές. Για παράδειγμα, εάν το κομμάτι λάβει χώρο σε εκκλησίες ή βιομηχανικούς χώρους, αλλάζει ριζικά λόγω της ακουστικής τους, όπως και στο Herworth Wakefield Museum (2013), η ερμηνεία του έργου σε μια γεωμετρική αίθουσα με τιμεντένια τόξα δημιούργησε φυσικές αντηχήσεις που γράφουν τη δική τους μουσική.



Το κομμάτι αυτό αποκαλύπτει την αρχιτεκτονική ως μουσική πηγή. Τονίζει, την ακουστική μελέτη του χώρου, την σχέση των ήχων λειτουργίας του και τους ανθρώπους που αποτελούν την φυσική σύλληψη. Συνεπώς, οποιοδήποτε χώρος έχει την δική του ακουστική ταυτότητα και αποτελεί ακουστικό βίωμα για τον επισκέπτη κάνοντας την σιωπή ως μια ψευδαίσθηση⁴².

(εικόνα 60) Δίσκος του μουσικού κομματιού με την παρτιτούρα του

⁴¹ Muehleisen, R. (2007). Architectural Acoustics by Marshall Long. Noise Control Engineering Journal.

⁴² Kalalis, C. (2017). Experimentations. John Cage in Music, Art and Architecture. The Journal of Architecture, 22(2), 359–363. <https://doi.org/10.1080/13602365.2017.1299402>

3

συνεργασία μουσικής
και αρχιτεκτονικής

συναισθητικές
εμπειρίες σχεδιαστικά
και βιώματικά

3.1 Philips Pavilion, Le Corbusier, Iannis Xenakis

3.2 Stretto House, Steven Holl

Συναισθησία στη Σύζευξη Μουσικής & Αρχιτεκτονικής

Η συναισθησία, ως φαινόμενο που συνδέει διαφορετικές αισθητηριακές εμπειρίες, αποτελεί μια ιδιαίτερη προσέγγιση της τέχνης, ιδίως όταν εκφράζεται μέσω της αλληλεπίδρασης μουσικής και αρχιτεκτονικής. Αυτές οι δύο τέχνες, αν και διαφορετικές στη φύση τους, η μουσική ως χρονική και η αρχιτεκτονική ως χωρική, μοιράζονται κοινές αρχές που τις καθιστούν ικανές να συνυπάρξουν ώστε να προκαλέσουν συναισθητικές εμπειρίες. Η μουσική μπορεί να μεταφραστεί σε χωρικές μορφές, ενώ η αρχιτεκτονική μπορεί να εμπνεύσει ήχους ή να προκαλέσει μουσικές συσχετίσεις, δημιουργώντας μια πολυαισθητηριακή δυναμική. Υπάρχουν έργα που η σύμπραξη μεταξύ μουσικής και αρχιτεκτονικής δημιουργούν συναισθητικές εμπειρίες, κάνοντας ξεκάθαρο ότι οι δύο τέχνες μπορούν να κάνουν πιο χαρακτηριστικό το βίωμα του χώρου.

3.1 Philips Pavilion, Le Corbusier, Iannis Xenakis

Το Philips Pavilion, σχεδιασμένο από τον Le Corbusier και τον Iannis Xenakis για την Έκθεση Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρικών Συσκευών της Philips (1958-1959), αποτελεί ένα παράδειγμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ αρχιτεκτονικής και μουσικής. Η αρχιτεκτονική του pavilion, που χαρακτηρίζεται από την καινοτόμο χρήση των υπερβολικών παραβολοειδών, δεν είναι μόνο μια αρχιτεκτονική δομή αλλά και ένα μουσικό έργο που ενσωματώνει την ηχητική τέχνη του Xenakis και του Edgar Varèse. Η μία τέχνη ενισχύει την άλλη, οξύνοντας την συναισθητική και την πολυμεσική εμπειρία⁴³.



(εικόνα 61) Philips Pavilion, Le Corbusier, Iannis Xenakis

3.1.1 Σύζευξη Μουσικής και Αρχιτεκτονικής στο Philips Pavilion

Το Philips Pavilion ήταν μια κατασκευή που σχεδιάστηκε για την Παγκόσμια Έκθεση του 1958 (Expo 58) στις Βρυξέλλες. Η τοποθεσία της ήταν στο Heysel Park στις όπου πραγματοποιήθηκε και η έκθεση, ωστόσο μαζί με την λήξη της Expo 58 το 1959 κατεδαφίστηκε και το έργο. Ο βιωματικός χώρος που είχε φανταστεί η εταιρία παρουσίαζε την ηλεκτρονική τεχνολογία σε όσο το δυνατόν περισσότερες μορφές, υπηρετώντας τις τέχνες, τον πολιτισμό και τη συνολική βελτίωση της ανθρωπότητας.

Επιλέχθηκε ο Le Corbusier από την Philips και έπειτα αυτός θεώρησε τον Iannis Xenakis κατάλληλο για την συνεισφορά του στο έργο λόγω των μουσικών και μηχανικών γνώσεών του και τον μουσικό συνθέτη Edgard Varese για την δημιουργία ενός μουσικού κομματιού για το έργο. Η σχέση του **Le Corbusier** με την μουσική δεν ήταν άμεση ως καλλιτέχνης ή συνθέτης, αλλά η μουσική είχε μια συγκεκριμένη θέση στη ζωή και τη σκέψη του, κυρίως ως πηγή έμπνευσης και ως μέσο για την κατανόηση της ρυθμικής και δομικής οργάνωσης⁴⁴.

Ο **Iannis Xenakis** σπούδασε στη σχολή Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ και κατάφερε να συνδυάσει τις γνώσεις και το ενδιαφέρον του για τα μαθηματικά και την φυσική με την μουσική που ήταν κομμάτι της ζωής του από νεαρή ηλικία. Παρόλο που εργάστηκε ως μηχανικός στο γραφείο του Le Corbusier, αφιερώνει την υπόλοιπη ζωή του ολοκληρωτικά στην μουσική σύνθεση. Το έργο του συνδυάσε την ηλεκτρονική μουσική, τη στοχαστική θεωρία, τη θεωρία συνόλων και άλλες επιστημονικές έννοιες, δημιουργώντας έναν εντελώς νέο μουσικό γλωσσάριο. Δεν ήταν συναισθητικός, αλλά χρησιμοποίησε τα μαθηματικά ως τον δικό του μηχανισμό για μεταφράσει την μουσική σε αρχιτεκτονική μορφή. Η μουσική του, όπως το έργο *Pithoprakta* (1955-1956), έχει στοχαστικές διαδικασίες για να δημιουργηθεί και θυμίζει την κίνηση των μορίων σε ένα αέριο, οι νότες ακολουθούν πιθανοτικές κατανομές, δημιουργώντας μια ρευστή και απρόβλεπτη δομή (εικόνα 62)⁴⁵.

Edgard Varèse (1883-1965) καινοτόμος στις τεχνικές παραγωγής ήχου του 20ού αιώνα, με την μουσική του να είναι πειραματική, μη θεματική και ρυθμικά ασύμμετρη, την αντιλαμβανόταν ως σώματα ήχου στο χώρο. Στο *Poème électronique* (1958), που γράφτηκε για το περίπτερο

⁴⁴ William J. R. Curtis, W. J. R. (2015). Le Corbusier, Ideas & Forms. Phaidon Press Ltd. 223-230

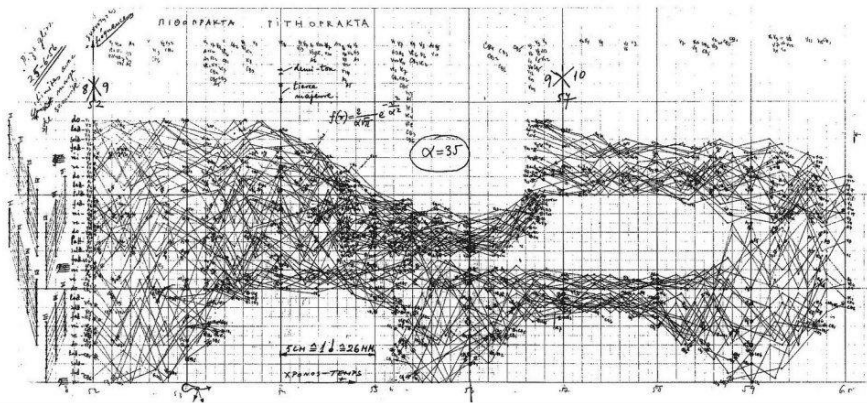
⁴⁵ Xenakis, I. (2008), Music and Architecture: Architectural Projects, Texts, and Realizations. Pendragon Press.

⁴³ Ouzounian, G. (2007). Visualizing Acoustic Space Visualiser l'espace acoustique. Les Presses de l'Université de Montréal. <https://doi.org/10.7202/017589ar>

της Philips στην Παγκόσμια Έκθεση των Βρυξελλών, ο ήχος προοριζόταν να διανεμηθεί από 425 μεγάφωνα (εικόνα 63)⁴⁶.

Η συμβολή του Le Corbusier στις λεπτομέρειες για το πως θα λειτουργούσε το εσωτερικό του περιπτέρου, ήταν περιορισμένη, δίνοντας μόνο μια αόριστη ιδέα για το τι θα έπρεπε να επιτύχει η εμπειρία. Πιο αναλυτικά, το εσωτερικό θα έπρεπε να έχει σχήμα παρόμοιο με το στομάχι μιας αγελάδας, με τη μορφή να προέρχεται από έναν βασικό μαθηματικό αλγόριθμο (εικόνα 64). Η ιδέα γύρω από την αξιοποίηση του χώρου ήταν ότι οι θεατές θα εισέρχονταν σε ομάδες των 500 ατόμων ανά δέκα λεπτά. Για δύο λεπτά, καθώς το κοινό θα εισερχόταν μέσα από ένα καμπυλωτό διάδρομο, θα άκουγε το μεταβατικό κομμάτι του Ξενάκη, έπειτα θα έμπαινε σε ένα δωμάτιο που θα ήταν στο σκοτάδι, τυλίγοντας το κοινό σε έναν χώρο φωτός και ήχου για οκτώ λεπτά, ενώ ένα συνοδευτικό βίντεο θα εμφάνιζε εικόνες κατά μήκος των τοίχων του περιπτέρου. Στο τέλος του οκτάλεπτου κομματιού, οι θεατές θα αποχωρούσαν, χωνεμένοι, από μια άλλη έξοδο, ενώ η επόμενη ομάδα θα εισερχόταν⁴⁷.

Pithoprakta (1955-56), mesures 52-59 : graphique de Xenakis
Source : Iannis Xenakis, *Musique. Architecture*, Tournai, Casterman, 1976, p. 167

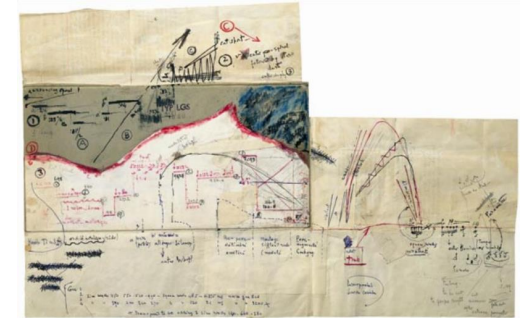


(εικόνα 62) Σχέδια και υπολογισμοί του Iannis Xenakis για την μουσική δύνδεση *Pithoprakta*

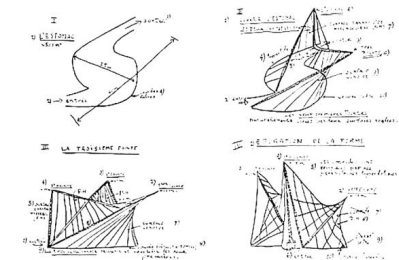
⁴⁶ Babbitt, M. (1966). Edgard Varèse: A Few Observations of His Music. *Perspectives of New Music*, 14-22. <https://doi.org/10.2307/832209>

⁴⁷ Ouzounian, G. (2007). *Visualizing Acoustic Space Visualiser l'espace acoustique*. Les Presses de l'Université de Montréal. <https://doi.org/10.7202/017589ar>

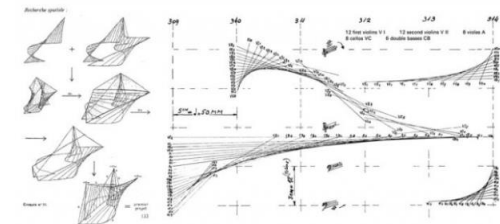
(εικόνα 63) Διαγράμματα για το μουσικό κομμάτι *Electronic poem for prerecorded tape* (1957-58), Edgard Varèse



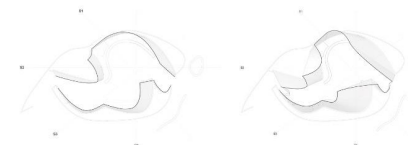
(εικόνα 64) Αρχική ιδέα και υπολογισμοί της Philips Pavilion



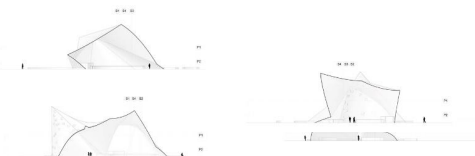
(εικόνα 65) Υπολογισμοί για το έργο *Metastasis*, Iannis Xenakis (1953-1954)



(εικόνα 66) Κάτοψη της Philips Pavilion σε διαφορετικά ύψη



(εικόνα 67) Διαφορετικές τομές της Philips Pavilion



(εικόνα 52) Φωτογραφία της εισόδου της Philips Pavilion

Ερευνητική εργασία

Αρχιτεκτονική και Μουσική: Συναισθητικές διασταυρώσεις



Η μορφή ήταν γεωμετρικά πολύπλοκη, χρησιμοποιήθηκε η θεωρία μουσικού κομματιού *Metastasis* του Xenakis. Η κατασκευή του αποτελείται από μια σειρά καμπύλων επιφανειών, οι οποίες δημιουργούσαν μια δυναμική και αιθέρια ατμόσφαιρα χωρίς το έργο να έχει συγκεκριμένες όψεις. Το ίδιο ακολουθούσε και η κάτοψη με την οργανική της οροφή ή αλλιώς «στομάχι μιας αγελάδας» (εικόνα 65).

Χρησιμοποιήθηκε τεχνητό φως και προβολές για να δημιουργηθεί η κατάλληλη ατμόσφαιρα που συμπληρώνει την ηλεκτρονική μουσική. Περιλάμβαναν αφηρημένες εικόνες και γεωμετρικά σχέδια, τα οποία προβάλλονταν στους τοίχους και στην οροφή. Το περιεχόμενο ήταν η εξέλιξη της ανθρωπότητας, η σχέση του ανθρώπου και τεχνολογίας, η φύση και το σύμπαν. Δημιουργούσαν μια σύγχρονη και τεχνολογική ατμόσφαιρα με έντονες αντιθέσεις στα χρώματα, έμφαση στο λευκό και στο μαύρο (εικόνα 68)⁴⁸.

(εικόνα 68) Φωτογραφίες από την γεμάτη αντιθέσεις προβολή στην Philips Pavilion



Η ακουστική σχεδίαση ήταν ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία του έργου. Οι καμπύλοι τοίχοι και η ασυμμετρία λειτουργούν ως ακουστικοί διαχυτές, ο ήχος κινούνταν γύρω από τους επισκέπτες μέσω 425 μεγάφωνων (εικόνα 69). Παράλληλα, χρησιμοποιήθηκαν πολλαπλοί προβολείς για να δημιουργηθεί μια συνολική οπτική εμπειρία, συμπληρώνοντας την μουσική για την δημιουργία μιας συνολικής πολυαισθητικής εμπειρίας⁴⁹.

(εικόνα 69) Η εγκατάσταση μεγαφώνων στην Philips Pavilion

⁴⁸ Ouzounian, G. (2007). Visualizing Acoustic Space Visualiser l'espace acoustique. Les Presses de l'Université de Montréal. <https://doi.org/10.7202/017589ar>

⁴⁹ Clarke, J. (2012). Iannis Xenakis and the Philips Pavilion. *The Journal of Architecture*, 17(2), 213–229. <https://doi.org/10.1080/13602365.2012.678641>

Το κομμάτι *Poème électronique* του Varèse διαρκεί 8 λεπτά και είναι χωρισμένο σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος είναι πιο δυναμικό και χαοτικό, με έντονους ήχους και απότομες αλλαγές και το δεύτερο μέρος είναι πιο αποσυμπιεσμένο και μελαγχολικό, με πιο αργούς ρυθμούς και απαλούς ήχους (εικόνα 70). Η δομή δεν ακολουθεί την παραδοσιακή μουσική μορφή όπως υποστηρίζει ο Varèse, αλλά είναι πιο ελεύθερη με έμφαση στη δημιουργία μιας συναισθηματικής και συγκεκριμένης αισθητικά εμπειρίας⁵⁰.

3.1.2 Η συναισθητική εμπειρία στο Philips Pavilion

Η συνολική εμπειρία στο Philips Pavilion συνδύαζε αρχιτεκτονική, μουσική, φως και τεχνολογία για την ταυτόχρονη ενεργοποίηση πολλών αισθήσεων. Το έργο δημιουργήθηκε με βιωματικό χαρακτήρα με την κάθε είδους τέχνης εκεί να μεταφράζει η μία την άλλη, παράγοντας μια ενιαία εμπειρία. Η συναισθησία ενεργοποιείται για αυτούς που έχουν σε οποιαδήποτε μορφή σχετίζεται με τον ήχο και την όραση.

Σε μια σύντομη περιγραφή, όταν οι επισκέπτες εισέρχονταν στον σκοτεινό χώρο της πτέρυγας, τους δημιουργούσε μια αίσθηση απόσπασης από την καθημερινότητα. Η απουσία παραδοσιακών στοιχείων αρχιτεκτονικής ενίσχυε την αίσθηση ότι βρίσκονταν σε έναν εναλλακτικό κόσμο. Μετά την είσοδο, ο ήχος δεν προερχόταν από ένα συγκεκριμένο σημείο, αλλά κινούνταν γύρω από τους επισκέπτες μέσω ενός συστήματος 425 ηχείων. Αυτή η χωρική μουσική δημιουργούσε μια αίσθηση κίνησης και αλλαγής, σαν να βρίσκονταν μέσα σε έναν ζωντανό και δυναμικό χώρο. Ταυτόχρονα με τη μουσική, οι επισκέπτες έβλεπαν οπτικές προβολές στους καμπύλους τοίχους της πτέρυγας.

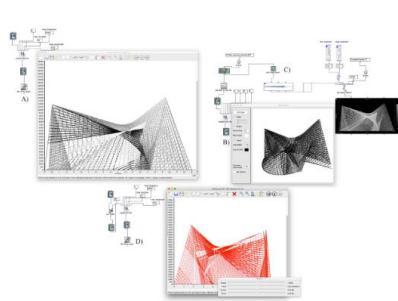
Η γεωμετρία του κτιρίου σχεδιάστηκε με μαθηματικούς κανόνες που αντιστοιχούν στη μουσική του Xenakis. Δεν υπήρχαν επίπεδες επιφάνειες, αλλά είχαν το σχήμα υπερβολικών παραβολοειδών, όπως αυτά που χρησιμοποιούσε για να μοντελοποιήσει τις μουσικές «μάζες» του κομματιού *Metastasis* και τις διογκώσεις των χορδών του. Δηλαδή, η αρχιτεκτονική του Pavilion είναι κομμάτια της μουσικής του Xenakis μεταφρασμένα σε αρχιτεκτονική μορφή. Δεν είναι δηλωμένο ότι ο Xenakis είχε συναισθησία, αλλά επιδίωξε να κάνει αυτό που τα άτομα με συναισθησία μουσικής – χωρικής απεικόνισης, δηλαδή να βιώνουν σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα⁵¹. Το αντίστροφο είδος συναισθησίας, δηλαδή, οπτικής – χωρικής απεικόνισης είναι κάτι που θα βίωνε το άτομο με αυτή κατά την διάρκεια της επίσκεψης λόγω της ιδιαίτερης μορφολογίας του Pavilion, δεν υπάρχουν ξεκάθαρες όψεις, κάθετοι τοίχοι ή οριζόντιο ταβάνι. Δεν μπορεί να δοθεί μια μέση απάντηση για το τι «άκουγαν» τα άτομα με την συναισθησία αυτή, αλλά έχουν μεταφερθεί οι τρισδιάστατες συντεταγμένες του Pavilion στο πρόγραμμα OpenMusic και μετά έχουν μετατραπεί σε ήχο κάνοντας αντιστοιχία των συντεταγμένων σε μουσικά στοιχεία και έπειτα ξανά μετατροπή των μουσικών στοιχείων σε τρισδιάστατη μορφή του Pavilion για επαλήθευση (εικόνα 70)⁵².

(εικόνα 70) Διάγραμμα αντιμετώπισης του μουσικού κομματιού *Poème Electronique* από τον Edgar Varèse

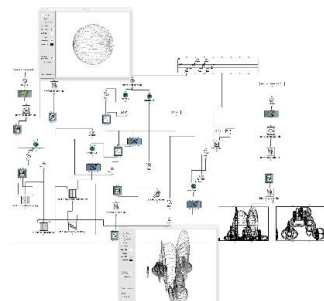
⁵⁰ Izzo, L. (2025). *Edgard Varèse's Poème Électronique: From the Sketches to the Sound Spatialization*. Computer Music Journal. https://doi.org/10.1162/COMJ_a_00700

⁵¹ Sharon Kanach, S., Nelson, P. (2024). *Meta-Xenakis: New Perspectives on Iannis Xenakis's Life, Work, and Legacies*. UK: Open Book Publishers. 468-480

⁵² Vitale, F. (2025, March 19). *Monuments at the limit of the fertile trihedron. A note on extratemporal music and volumetric modelling sound synthesis*. Ircam Forum. <https://forum.ircam.fr/article/detail/monuments-at-the-limit-of-the-fertile-trihedron-a-note-on-extratemporal-music-and-volumetric-modelling-sound-synthesis/>



(εικόνα 70) Δημιουργία του Philips Pavilion στο OpenMusic από τρισδιάστατη μορφή σε μουσική και ξανά σε τρισδιάστατη



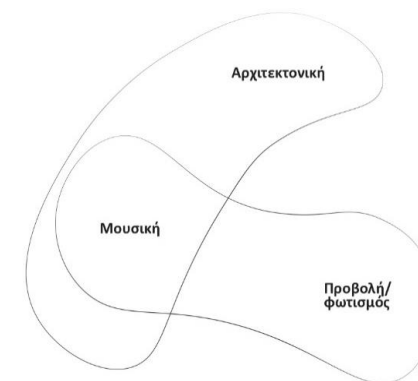
(εικόνα 71) Παράδειγμα μετατροπής απλών νοτών στην τρισδιάστατη μορφή τους στο OpenMusic

Το Philips Pavilion σχεδιάστηκε για να δημιουργήσει μια εμπειρία πολυμέσων. Λόγω της παραγωγής μουσικής από τόσα μεγάφωνα και του ακουστικού σχεδιασμού, δημιουργείται ένας ηχητικός και οπτικός λαβύρινθος. Ταυτόχρονα, το έργο του Varèse επεδίωκε την αφηρημένη και, εν μέρει, οπτικά εμπνευσμένη αντίληψη της μορφής και των χωρικών κινήσεων. Μεταξύ άλλων στοιχείων για το μουσικό έργο, χρησιμοποίησε θορύβους μηχανών, μεταφερόμενες χορδές πιάνου, φιλτραρισμένες χορωδιακές και σόλο φωνές και συνθετικούς χρωματισμούς τόνων, επίσης είχε εφέ με ηχώ, κεραυνούς, βιομηχανικούς ήχους στο πρώτο του μέρος και μετά ηρεμεί με μελαγχολικό ύφος. Το *Roème électronique* ήταν γραμμένο ακριβώς γι' αυτή την έκθεση με την συγκεκριμένη ακουστική. Κατά την διάρκεια της επίσκεψης, η μουσική διαχέεται μέσα από τα άτομα στον χώρο χωρίς να είναι επιλογή τους. Άτομα με συναισθησία, η οποία συσχετίζεται με τον ήχο, επηρεάζονται από αυτό το ηχητικό περιβάλλον στο οποίο ο ήχος δεν είναι σταθερός και βιώνουν διάφορες μορφές μουσικής συναισθησίας σε ακόμα μεγαλύτερο βαθμό.

Παράλληλα, το οπτικό υλικό παρουσιάζοντας σημαντικές πτυχές της ανθρωπότητας, της φύσης και του σύμπαντος φορτίζει συναισθηματικά τον θεατή. Τα χρώματα έχουν μεγάλες αντιθέσεις μεταξύ τους και δίνεται έμφαση στο μαύρο και στο άσπρο. Η παρουσίαση που προβάλλεται και τα φώτα από τους προβολείς που παίζουν στον χώρο εξαγλισσονται στον χρόνο ακολουθώντας το ύφος της μουσικής. Για παράδειγμα στο πρώτο μέρος που το κομμάτι είναι δυναμικό, προβάλλονται το σύμπαν, αρχικά στάδια της ανθρωπότητας και έντονες εικόνες της φύσης, ενώ στο δεύτερο που είναι πιο «επίπεδο», προβάλλεται η τεχνολογία που γίνεται σταδιακά κομμάτι της ανθρωπότητας. Συνεπώς, η παρουσίαση ακολουθεί το ύφος του κομματιού και το αντίστροφο, δηλαδή για έναν συναισθητικό το μουσικό κομμάτι παράγει εικόνες και συναισθήματα ακόλουθα με την προβολή και αντίστροφα.

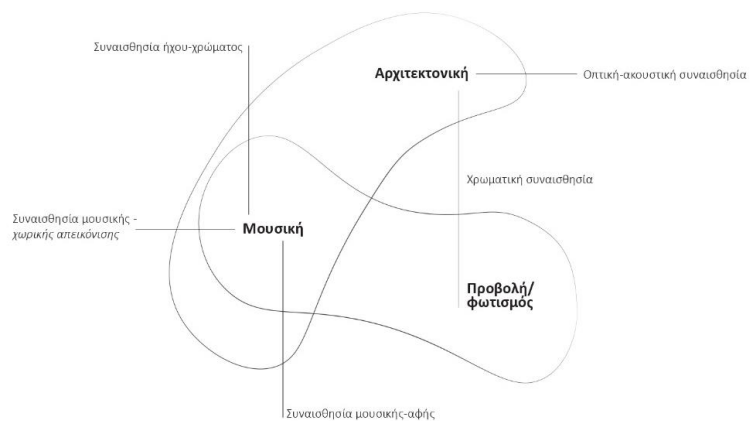
Γενικά, ο επισκέπτης δεν βλέπει και ακούει ξεχωριστά, οι αισθήσεις του συγχωνεύονται σε ένα ενιαίο ερέθισμα γιατί το μουσικό, οπτικό και χωρικό περιεχόμενο δημιουργήθηκαν για να συμβαδίζουν απόλυτα στην πολυαισθητηριακή εμπειρία των 10 λεπτών (εικόνα 72). Ο συνδυασμός όλων αυτών δημιουργούσε μια συγκεκριμένη συναισθηματική και ψυχολογική εμπειρία. Οι επισκέπτες ένιωθαν μια αίσθηση απορρόφησης, έκπληξης και αναζήτησης. Η εμπειρία ήταν συναισθηματικά έντονη, με στιγμές έντασης, ηρεμίας και ανατροπής. Πολλοί επισκέπτες ανέφεραν ότι ένιωθαν συναισθήματα δέους και αναζήτησης νοήματος⁵³. Με άλλα λόγια, το Philips Pavilion είναι άτυπα μια προσομοίωση του βιώματος ενός συναισθητικού ανθρώπου για τον μέσο άνθρωπο λόγω της εμπειρίας με τον συνδυασμό του χώρου, του ήχου και της όρασης. Τα είδη συναισθησίας που ενεργοποιούνται και έχουν αναλυθεί προηγουμένως είναι η συναισθησία ήχου-χρώματος, μουσικής-χωρικής και μουσικής-αφής απεικόνισης όσον αφορά την μουσική, οπτική-ακουστική και χρωματική συναισθησία για την αρχιτεκτονική και την προβολή (εικόνα 73). Κάθε αποτέλεσμα συναισθησίας από αυτά τα είδη αντιστοιχεί σε υπαρκτά ερεθίσματα στο έργο, για παράδειγμα η συναισθησία μουσικής-χωρικής απεικόνισης είναι κάτι που μπορεί να βιώσει ένας συναισθητικός αλλά και η μουσική έχει γραφτεί για να προσαρμόζεται στο ύψος του χώρου (εικόνα 74), οπότε αυτό είναι κάτι που μπορεί να φανταστεί ένας άνθρωπος χωρίς συναισθησία αλλά να μην το δημιουργήσει στο μυαλό του αυτόματα⁵⁴.

(εικόνα 72) Διάγραμμα ένωσης των τριών τεχνών στο Philips Pavilion και πως συνεργάζονται μεταξύ τους

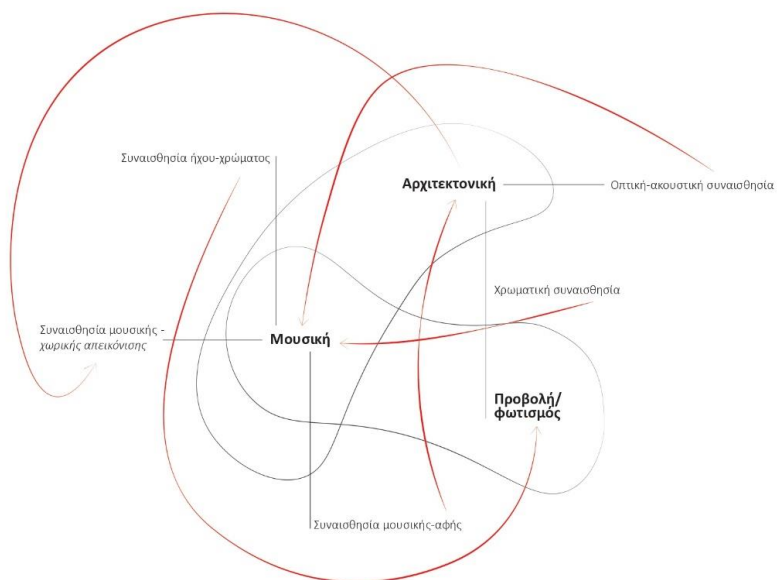


⁵³ Sioli, A., & Kiourtsoglou, E. (Eds.). (2022). *The Sound of Architecture: Acoustic Atmospheres in Place*. Leuven University Press. 161-172. <https://doi.org/10.2307/j.ctv26dhjbs>

⁵⁴ Argianas, A. (2025, March 12). *The Synthetic and Synaesthetic Modernism of Iannis Xenakis*. Art Review. <https://artreview.com/iannis-xenakis-sonic-odysseys-emst-national-museum-of-contemporary-art-athens-review/>



(εικόνα 73) Τα είδη συναισθησίας που ενεργοποιεί το Philips Pavilion βάση των τεχνών που παρέχει



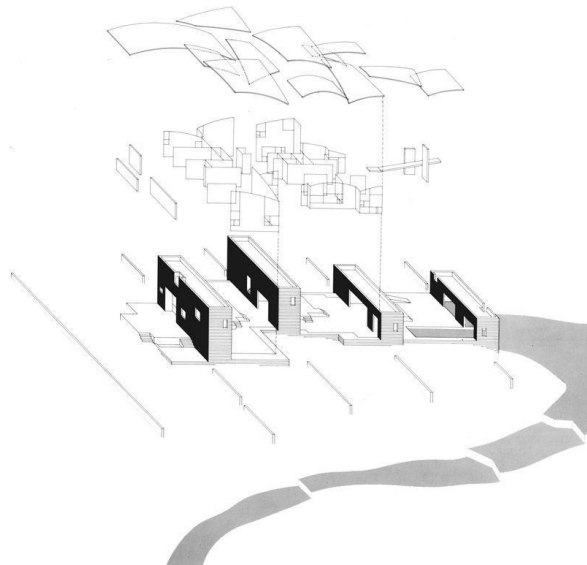
(εικόνα 74) Διάγραμμα σύνδεσης των αποτελεσμάτων του κάθε είδους συναισθησίας με υπαρκτά ερεθίσματα στην συνολική εμπειρία του χώρου

(εικόνα 75) Έγχρωμη εσωτερική φωτογραφία του Philips Pavilion

Το Philips Pavilion δεν ήταν απλώς ένα αρχιτεκτονικό έργο, ήταν ένα ψυχολογικό πείραμα συναισθησίας, όπου οι αισθήσεις θολώνουν και συγχωνεύονται. Οι επισκέπτες δεν άκουγαν απλώς τη μουσική ή έβλεπαν τα φώτα, τα ένιωθαν. Η προσεκτικά σχεδιασμένη ακουστική του περιπτέρου, σε συνδυασμό με τα οπτικά ερεθίσματα, δημιούργησε βαθύ αντίκτυπο στην αντίληψη των επισκεπτών. Αυτή η ενσωμάτωση των οπτικοακουστικών στοιχείων ήταν μπροστά από την εποχή της, ανοίγοντας το δρόμο για μελλοντικές εξερευνήσεις σε εγκαταστάσεις εμπυθιστικής τέχνης. Εισήγαγε την ιδέα ότι ο ίδιος ο χώρος θα μπορούσε να είναι ένα όργανο, μια ιδέα που συνεχίζει να επηρεάζει αρχιτέκτονες και καλλιτέχνες μέχρι και σήμερα.

3.2 Stretto House, Steven Holl

Το Stretto House (1989–1992) του Steven Holl είναι η ερμηνεία μιας μουσικής μέσω της αρχιτεκτονικής σύνθεσης. Βρίσκεται στο Ντάλας του Τέξας, είναι άμεσα εμπνευσμένο από το *Music for String Instruments, Percussions and Celesta* του Béla Bartók (εικόνα 66). Η προσέγγιση σχεδίασης του σπιτιού, αντιπροσωπεύει με την πεποίθηση του Holl για το πως οι χώροι βιώνονται αισθητηριακά και του ότι η αρχιτεκτονική μπορεί να εμπλέκει πολλαπλές αισθήσεις, όπως ακριβώς κάνει και η μουσική⁵⁵.



(εικόνα 76) Διάγραμμα του Steven Holl για το Stretto House σχετικά με την σχεδιαστική του σύνταξη



(εικόνα 77) Φωτογραφία του Stretto House από τον φωτογράφο Larry Speck

3.2.1 Σύζευξη Μουσικής και Αρχιτεκτονικής στο Stretto House, Steven Holl

Στην αρχή του έργου, ο Holl επισκέφθηκε για πρώτη φορά τον χώρο και βρέθηκε σε ένα τοπίο που είχε ένα ποτάμι που τροφοδοτούνταν από τρεις τεχνητές λίμνες, χωρισμένες από μικρούς τσιμεντένιους τοίχους. Το νερό έρεε πάνω από αυτούς τους τσιμεντένιους τοίχους δημιουργώντας ένα συνεχές μουρμουρητό. Εμπνευσμένος από αυτό το ηχητικό μουρμουρητό, συμβουλευτήκε τον μαθητευόμενο της εποχής του, ο οποίος είχε προηγουμένως σπουδάσει στη διάσημη Σχολή Μουσικής Juilliard στη Νέα Υόρκη. Ο Holl ρώτησε τον μαθητή αν γνώριζε κάποια μουσική σύνθεση που να είχε δομή σαν νερό σε αυτόν τον χώρο. Ο μαθητής πρότεινε το *Music for String Instruments, Percussions and Celesta* του Béla Bartók. Αυτό το μουσικό κομμάτι χαρακτηρίζεται από την κύρια παρουσία κρουστών και εγχόρδων⁵⁶.

⁵⁵ Ψαρά, Σ. (2011). Μουσικές Απεικονίσεις την Αρχιτεκτονική. Πανεπιστήμιο Πατρών.

⁵⁶ Capanna, A. (2009). Music and Architecture: A Cross between Inspiration and Method. Nexus Network Journal. https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8976-5_8

Ο **Steven Holl**, αρχιτέκτονας γνωστός για την φαινομενολογική του προσέγγιση, έχει μια βαθιά και διαρκή σχέση με τη μουσική, η οποία επηρεάζει τη δουλειά του. Συχνά περιγράφει την αρχιτεκτονική με μουσικούς όρους, τονίζοντας τον ρυθμό, την αρμονία και την αναλογία. Τη θεωρεί ως τέχνη που ξεδιπλώνεται στον χρόνο, όπως ακριβώς η μουσική, και βιώνεται διαδοχικά μέσα από την κίνηση στον χώρο. Ακόμη, έχει εμπνευστεί από συνθέτες όπως ο Iannis Xenakis και ο John Cage, εκτιμώντας τον πειραματισμό τους και η σχέση της μουσικής του Xenakis με τα μαθηματικά και τον χώρο. Επηρεασμένος από τη φαινομενολογία και τη φιλοσοφία του Merleau-Ponty, θεωρεί τον ήχο ουσιώδες μέρος της αισθητηριακής εμπειρίας ενός αρχιτεκτονικού χώρου. Σχεδιάζει χώρους που δεν είναι μόνο για να τους βλέπεις και να τους αισθάνεσαι, αλλά και για να τους ακούς. Συγκεκριμένα, η μουσική επηρεάζει την χωρική ενέργεια και τη συναισθηματική ένταση των έργων του. Μάλιστα, οι γνωστές του υδατογραφίες που μοιάζουν με μουσικές παρτιτούρες είναι οπτικές συνθέσεις με ρυθμό και ροή, όπως ακριβώς και μια μουσική σύνθεση και ορισμένα έργα του βασίζονται άμεσα στη μουσική όπως η Daeyang Gallery and House στη Σεούλ που εμπνεύστηκε την διάταξη των κτισμάτων από την δομή της σύνθεσης του μουσικού έργου του Istvan Anhalt, *Symphony of Modules*. Ο αρχιτέκτονας χρησιμοποιεί τη χρυσή τομή γενικά αλλά και στις αναλογίες των ανοιχτών – πλήρων του συγκεκριμένου αρχιτεκτονικού έργου. Στην τοιχοποιία, στα έπιπλα κ.ά. δημιουργώντας μια συνεχή ροή στοιχείων και γεμίζοντας τον χώρο μεταξύ των βασικών αξόνων. Σχεδόν όλες οι επιφάνειες έχουν ένα ίχνος από την χρυσή τομή. Συνεπώς, κάνει το έργο του ως παράδειγμα για την θεωρία του ότι υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ χώρου – χρόνου (εικόνα 67)⁵⁷.

$$\frac{\text{υλικό} \times \text{ήχος}}{\text{χρόνος}} = \frac{\text{υλικό} \times \text{φως}}{\text{χώρος}}$$

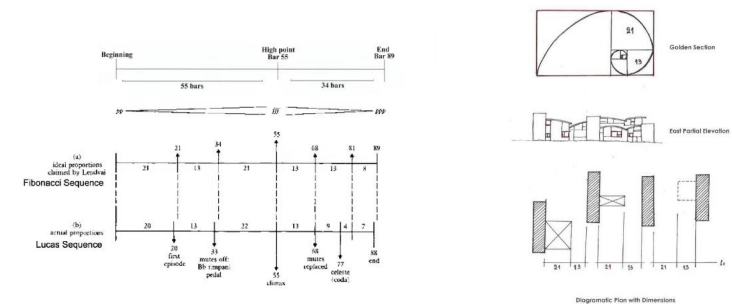
(εικόνα 78) Η σχέση του χώρου – χρόνου σύμφωνα με τον Steven Holl

Στη μουσική, το *stretto* αναφέρεται στην επικάλυψη θεμάτων σε μια φούγκα, όπου μια νέα φωνή εισέρχεται πριν τελειώσει η προηγούμενη, δημιουργώντας μια πολυεπίπεδη, ρυθμική συμπίεση. Ο Holl μεταφράζει αυτό σε αρχιτεκτονική με επικάλυψη χωρικών ακολουθιών, οι χώροι συμπίεζονται και απελευθερώνονται σε μια ρυθμική αλληλεπίδραση, όπως και στη μουσική. Το επαναλαμβανόμενο θέμα εισάγεται στο πρώτο μέτρο και ακούγεται επίσης σε διάφορες μορφές σε όλες τις τέσσερις κινήσεις της σύνθεσης. Παρακάτω, φαίνεται η πρώτη σελίδα της παρτιτούρας όπου εισάγεται το

θέμα, ακολουθούμενη από μια επανάληψη της φωνής. Το επαναλαμβανόμενο θέμα ξεκινά στο πέμπτο μέτρο, με το θέμα να επικαλύπτεται σε αντίστιξη με το πρώτο (εικόνα 79). Μάλιστα, ο Bartók χρησιμοποίησε την ακολουθία Fibonacci, οπότε τα μαθηματικά ήταν ένα από τα μέσα μετάφρασης του χαρακτήρα του μουσικού κομματιού στο αρχιτεκτονικό έργο (εικόνα 80-81). Το θέμα εισέρχεται επανειλημμένα, αποτελώντας την αλληλεπικαλυπτόμενη ποιότητα που ενέπνευσε τον Steven Holl⁵⁸.



(εικόνα 79) Το μουσικό έργο του Béla Bartók παρουσιάζεται με μια έκθεση πλήρων συμμετοχών, στρέτο, αποσπάσματα του θέματος που αναπτύσσεται, μια κορύφωση στο πιο απομακρυσμένο σημείο: Μι ύφεση, ένα τρίτο μακριά από την αρχική νότα της Λα.



(εικόνα 80) Χρήση της ακολουθίας Fibonacci στο μουσικό κομμάτι του Béla Bartók

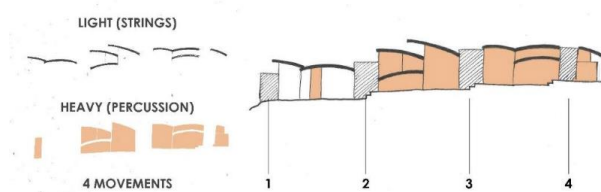
(εικόνα 81) Εφαρμογή της χρυσής τομής στην αρχιτεκτονική σύνθεση του σπιτιού

Το έργο του Bartók αναπτύσσεται σε 4 μέρη, με αισθητή τη διάκριση μεταξύ βαριών (κρουστά) και ελαφρών (έγχορδα) δομικών στοιχείων που αντιστοιχά το *Stretto house* είναι διαρθρωμένο σε 4 τμήματα, τα

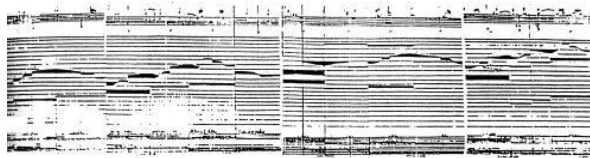
⁵⁷ Holl, S. (2017). The Architectonics of Music. *PAJ: A Journal of Performance and Art*, 39(2), 50–64. <https://www.jstor.org/stable/26386836>

⁵⁸ Capanna, A. (2009). Music and Architecture: A Cross between Inspiration and Method. *Nexus Network Journal*. https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8976-5_8

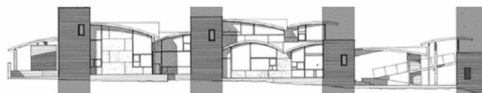
οποία κτίζονται από βαριά, ορθογωνική τοιχοποιία και καλύπτονται από ελαφριά, κυματιστά φύλλα μετάλλου. Το σπίτι είναι μια άμεση αρχιτεκτονική μετάφραση των μουσικών αρχών, καταδεικνύοντας πώς ο χώρος μπορεί να συντεθεί βάση της μουσικής μέσω ρυθμού, συμπιέσης, απελευθέρωσης και αντίστιξης. Πιο αναλυτικά, είναι οργανωμένο σε τέσσερα κύρια «μέτρα» που αντιστοιχούν στη μουσική δομή του έργου του Bartók (μουσική σύνθεση σε αρχιτεκτονική σύνθεση). Αυτά τα μέτρα διακόπτονται από καμπυλόγραμμες «μπάρες νερού» που αντανakλούν τις πισίνες, δημιουργώντας έναν συγκοπτόμενο ρυθμό παρόμοιο με τις παύσεις και τις επιταχύνσεις του μουσικού κομματιού. Ταυτόχρονα, το κτίριο που αποτελείται από τέσσερα διακριτά αλλά συναφή μέρη, αντιπροσωπεύει τη δομική συνύπαρξη εναλλασσόμενων βαρέων και ελαφρών στοιχείων, δηλαδή αυστηρών (βαρέων) ορθογώνιων τοίχων, που περιέχουν κυρίως τους χώρους εξυπηρέτησης, και ελαφρών καμπύλων μεταλλικών οροφών που τους συνδέουν (εικόνα 82-83)⁵⁹.



(εικόνα 82) Διάγραμμα οργάνωσης του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού σε τέσσερα μέτρα

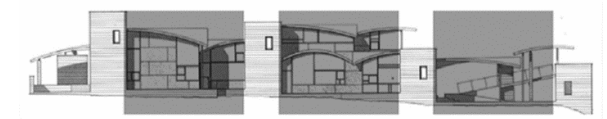


(εικόνα 83) Η σύνθεση της στέγης σύμφωνα με τη μουσική σύνθεση

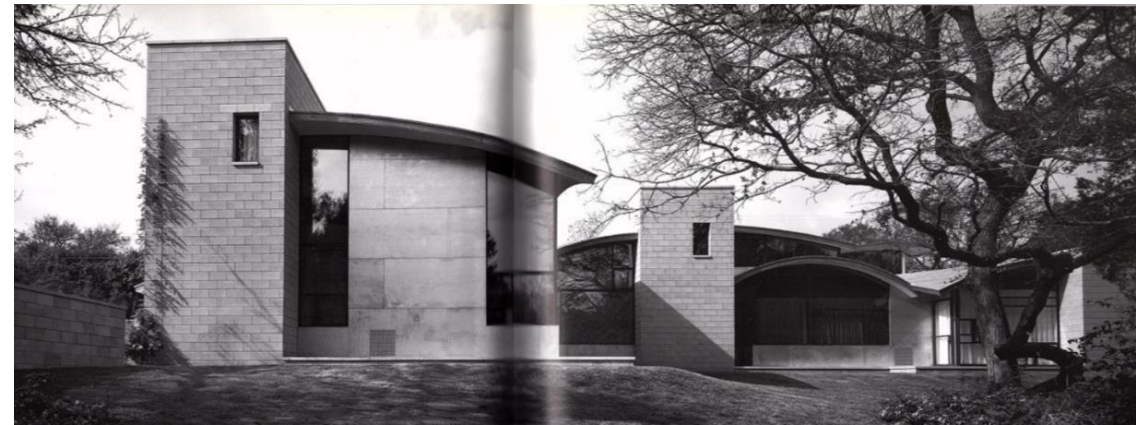


(εικόνα 84) Τα τύμπανα του κομματιού στο Stretto House

(εικόνα 85) Το βιολί του κομματιού στο Stretto House



Η μουσική του Bartók έχει μια υλικότητα στην ενόρχηση, την οποία η αρχιτεκτονική προσεγγίζει στο φως και τον χώρο. Σχηματισμένο σε τέσσερα τμήματα, το κτίριο αποτελείται από δύο τρόπους, με βαριά ορθογώνια τοιχοποιία και με ελαφρύ καμπυλόγραμμο μέταλλο. Το κυρίως σπίτι είναι ένας υδάτινος χώρος: που τα επίπεδα του δαπέδου τραβούν τον έναν χώρο στον επόμενο, τα επίπεδα της οροφής τραβούν τον χώρο πάνω από τους τοίχους και ένας τοξωτός τοίχος τραβάει το φως από έναν φεγγίτη. Τα υλικά συνεχίζουν την ιδέα σε χυτό σκυρόδεμα, γυαλί σε ρευστά σχήματα, κεκλιμένο γυαλί και υγρό terrazzo⁶⁰.



(εικόνα 86) Οι υλικότητες του Stretto House

Παρότι δεν σχεδιάστηκε ως μουσικός χώρος, το Stretto House δεν αγνοεί την ακουστική. Πιο αναλυτικά, η χρήση υλικών όπως σκυρόδεμα, νερό, γυαλί και μέταλλο δημιουργεί αντιθέσεις ηχητικές και αφηγηματικές, με τον ήχο του νερού από το κανάλι που διατρέχει το σπίτι να αποτελεί στοιχείο της εμπειρίας.

⁵⁹ Morimoto, M. (2016). Music and Architecture: Notes on Experiencing the Convergence of Music and the Built Environment. University of Hawai'i. <http://hdl.handle.net/10125/45558>

⁶⁰ ETS Arquitectura Granada (2024, March 6). Conferencia Dimitra Tsachrelia. Architectonics of Music [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=bJB0rwxoQ4&list=LL&index=3>

3.2.2 Η συναισθητική εμπειρία στο Stretto House

Το Stretto House του Steven Holl είναι ένα παράδειγμα αρχιτεκτονικής προσέγγισης όπου ο σχεδιασμός συνδυάζει σκόπιμα πολλαπλές αισθητηριακές εμπειρίες όπως οπτικές, ακουστικές, απτικές για να δημιουργήσει ένα συγκεκριμένο περιβάλλον. Η σύνδεση μεταξύ μουσικής και χώρου σε αυτό το έργο εκτός από μεταφορά, προκαλεί μια αισθητηριακή αντίληψη παρόμοια με τη συναισθησία.

Ο ίδιος Holl δεν έχει συναισθησία, όμως χρησιμοποίησε τη μουσική του Béla Bartók ως δομική αρχή για τον σχεδιασμό του «μεταφράζοντας» μουσικά στοιχεία του κομματιού σε αρχιτεκτονικά. Αυτό, είναι μια αρκετά όμοια προσέγγιση με αυτή που βιώνει ένα άτομο με συναισθησία μουσικής με οποιοδήποτε άλλο είδος που αφορά την αρχιτεκτονική (συναισθησία μουσικής – χρώματος, χωρικής απεικόνισης, αφής) και είναι κομμάτι της αντίληψής του. Μάλιστα, επιλέγει χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου κομματιού, τα υιοθετεί στα αρχιτεκτονικά του στοιχεία ώστε να είναι αναγνωρίσιμα από τον επισκέπτη και να τον κάνει αισθάνεται σαν να κάνει έναν μουσικό περίπατο μέσα στο σπίτι⁶¹.



(εικόνα 87) Εξωτερική φωτογραφία του Stretto House

Ένα άτομο με **συναισθησία μουσικής – οπτικής απεικόνισης** μπορεί να δημιουργήσει πολύ έντονες εικόνες ακούγοντας το stretto που περιλαμβάνει επικαλυπτόμενες εισόδους φούγκας στην μουσική⁶².

⁶¹ ETS Arquitectura Granada (2024, March 6). Conferencia Dimitra Tsachrelia. Architectonics of Music [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=bJB0rwxoQ4&list=LL&index=3>

⁶² Carl Dahlhaus, C. (2000). Αισθητική της Μουσικής. Στάχυ. 175

Δημιουργεί δυναμικές με ένταση και απελευθέρωση όπως προαναφέρθηκε. Αντίστοιχα, ο Holl μεταφράζει αυτό σε συμπιεσμένους και διευρυνμένους χώρους, όπου τα δωμάτια και τα στοιχεία του νερού εναλλάσσονται σαν μουσικές φράσεις. Πιο συγκεκριμένα, οι μελωδικές γραμμές γίνονται καμπύλες γραμμές, τα ρυθμικά διαστήματα ή παύσεις μετατρέπονται σε ορθογώνιους όγκους και η εναλλαγή αυτών στο χαρακτηριστικό Stretto. Το περπάτημα μέσα στο σπίτι μοιάζει με κίνηση μέσα σε μια χωρική φούγκα. Οπότε, ένας επισκέπτης στο σπίτι παρατηρεί τα αρχιτεκτονικά στοιχεία που έχουν μεταφραστεί, αισθάνεται την μετάβαση από τον ένα χώρο στον άλλο και συγκεκριμένα ένα άτομο με **οπτική – ακουστική συναισθησία** μπορεί να λάβει σημαντικά ερεθίσματα από τα στοιχεία και τις επιλογές του Holl. Συνεπώς, ο τρόπος σχεδιασμού του Stretto House ακολουθεί την φύση της συναισθησίας, κάνοντας συνδέσεις μουσικής και αρχιτεκτονικής και δημιουργώντας ένα περιβάλλον συμβατό με το ύφος του μουσικού κομματιού που επιλέχθηκε⁶³.



Ο Holl επέλεξε συγκεκριμένα υλικά όχι (εικόνα 88) Εσωτερική φωτογραφία του Stretto House

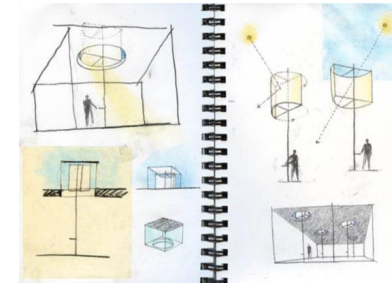
μόνο για τις δομικές και

⁶³ Afra, P., Funke, M., Matsuo, F. (2009). Acquired auditory-visual synesthesia: A window to early cross-modal sensory interactions. National Library of Medicine, 31-37. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S4481>

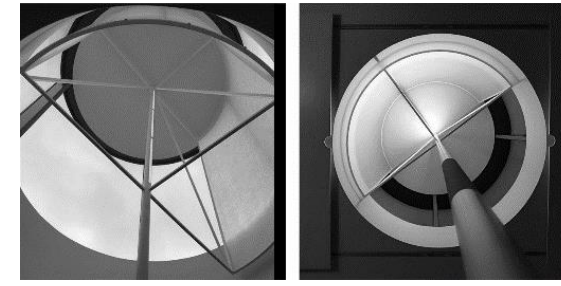
αισθητικές τους ιδιότητες, αλλά και για την εννοιολογική και «ηχητική» τους υπόσταση, δίνοντας αρκετά ερεθίσματα στα άτομα με **χωρική – αισθητηριακή συναισθησία**. Στο πλαίσιο της συναισθητικής εμπειρίας, τα υλικά αυτά λειτουργούν σαν «νότες» ή «ορχηστρικά όργανα» που δεν ακούγονται με τα αυτιά, αλλά με τα μάτια και την αφή, προκαλώντας ηχητικές αντιστοιχίες στο νου του παρατηρητή. Για παράδειγμα, **το σκυρόδεμα** από θέμα οπτικής υφής είναι βαρύ, τραχύ, μονόχρωμο και ηχητικά μπορεί να συσχετιστεί ως ηχητικό μπάσο, δίνει βαθύ, σταθερό, γεμάτο παλμό. Ακόμη, το **βιομηχανικό μέταλλο** οπτικά έχει ψυχρή λάμψη, με επαναλαμβανόμενες ραβδώσεις και αντανakλάσεις, ταυτόχρονα, ηχητικά ο συσχετισμός του είναι με ψηλές, αιχμηρές νότες (από κρουστά, high-pitched synthesizer) και ηχητικές ανακλάσεις ήχου και προφανώς η μορφή του επηρεάζει και τα αποτελέσματα στα συναισθητικά άτομα. Επιπλέον, **το γυαλί** έχει διαφάνεια, καθρέφτισμα, και δίνει ροή στο οπτικό πεδίο του επισκέπτη, αυτό συνδέεται ακουστικά με ηχώ, αντήχηση, ή με λεπτές νότες που διαχέονται και ενεργοποιείται όταν το μάτι βλέπει μέσα από το γυαλί, αλλά ταυτόχρονα αντιλαμβάνεται τον ήχο της σιωπής και διάθλαση του φωτός θυμίζει την διάχυση ήχου σε μεγάλη αίθουσα. Επίσης, το **νερό** είναι άλλο ένα αντανakλαστικό στοιχείο στο οπτικό κομμάτι λειτουργεί όπως το γυαλί. Ο Holl δεν αντιμετώπισε τα υλικά ως απλώς δομικά στοιχεία, αλλά ως συνθετικά μέσα σε μια χωρική παρτιτούρα. Η εναλλαγή των υλικών δημιουργεί ρυθμό και ένταση, όπως εναλλάσσονται τα όργανα σε μια μουσική σύνθεση και προσπαθεί να το μεταβιβάσει στον επισκέπτη. Η οπτική αίσθηση των υλικών μεταφέρεται στο σώμα σαν ήχος και αυτή είναι η βάση της συναισθητικής εμπειρίας στο Stretto House⁶⁴.



(εικόνα 89) Εσωτερική φωτογραφία του Stretto House



(εικόνα 90) Διαγράμματα του Holl για τον φυσικό φωτισμό στο σπίτι



(εικόνα 91) Φυσικός φωτισμός και τεχνητός

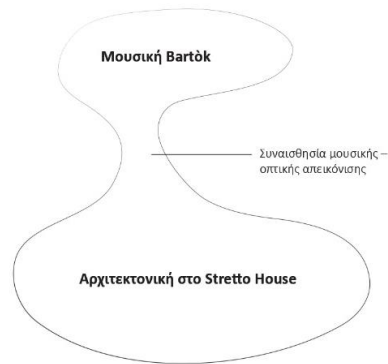
Το φως αξιοποιείται στο Stretto House ως μια μορφή ηχητικής μεταφοράς, εντάσσοντάς το σε μια συναισθητική αρχιτεκτονική εμπειρία όπου αυτό μπορεί να πάρει ηχητική διάσταση μέσω της όρασης. Το άτομο με την **οπτική – ακουστική συναισθησία** μπορεί να παρακολουθήσει τις αλλαγές του φωτισμού του χώρου κατά την διάρκεια της ημέρας (εικόνα 90) αλλά και τον αντανakλάσεων την στιγμή (εικόνα 88) και να λάβει μουσικά στοιχεία για το Stretto House. Οι καμπύλες μεταλλικές στέγες κατευθύνουν τη ροή του φωτός σαν ρυθμικές παλμικές φράσεις, ενώ η εναλλαγή έντασης από το έντονο άμεσο φως μέχρι τις ήπιες σκιές παραπέμπει σε μουσικά φαινόμενα όπως το crescendo και το diminuendo. Οι ανακλάσεις σε γυάλινες και μεταλλικές επιφάνειες λειτουργούν σαν οπτικές αντηχήσεις, υπαινισσόμενες τον τρόπο που ο ήχος ταξιδεύει και επιστρέφει σε έναν ακουστικό χώρο. Επιπλέον, οι διαφορετικές υφές των επιφανειών επηρεάζουν την ποιότητα του φωτός, προσδίδοντάς του ακουστικές «υφές» από καθαρές, «μεταλλικές» αντανakλάσεις μέχρι απαλές, «θολές» διαχύσεις. Τέλος, η διαρκής μεταβολή του φωτός κατά τη διάρκεια της ημέρας προσδίδει στο κτίριο μια μουσικότητα στον χρόνο, σαν να εξελίσσεται μια σύνθεση με φράσεις, σιωπές και μετατροπές, καθιστώντας έτσι το φως ένα άηχο αλλά βαθιά μουσικό στοιχείο του αρχιτεκτονικού σχεδιασμού⁶⁵.

Οι μπάρες νερού (γραμμικές πισίνες) που τέμνουν το σπίτι λειτουργούν σαν ένας παρατεταμένος τόνος πεντάλ στη μουσική, παρέχοντας συνέχεια μεταξύ των κατακερματισμένων όγκων. Ο ήχος του νερού (εάν υπάρχει) θα εμβαθύνει περαιτέρω την πολυσυναισθητική εμπειρία⁶⁶.

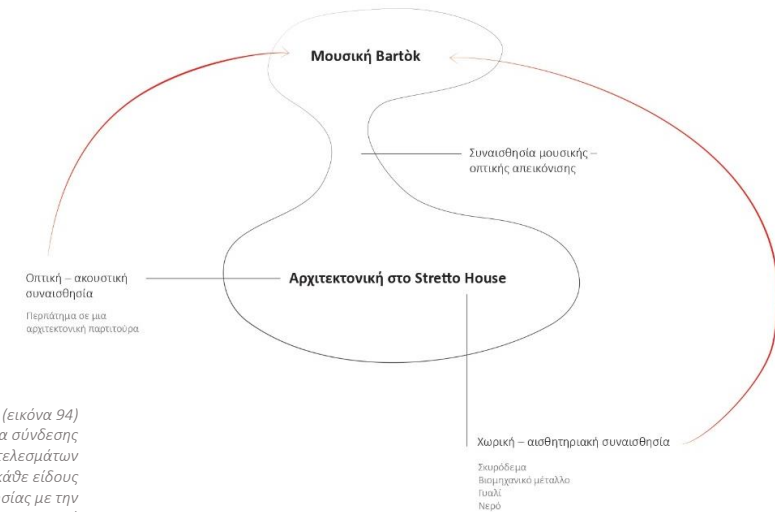
⁶⁵ Schoof, J. (2025, May 15). Designed for all senses: The architecture of Steven Holl. D/A Magazine.

⁶⁶ Afra, P., Funke, M., Matsuo, F. (2009). Acquired auditory-visual synesthesia: A window to early cross-modal sensory interactions. National Library of Medicine, 31-37. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S4481>

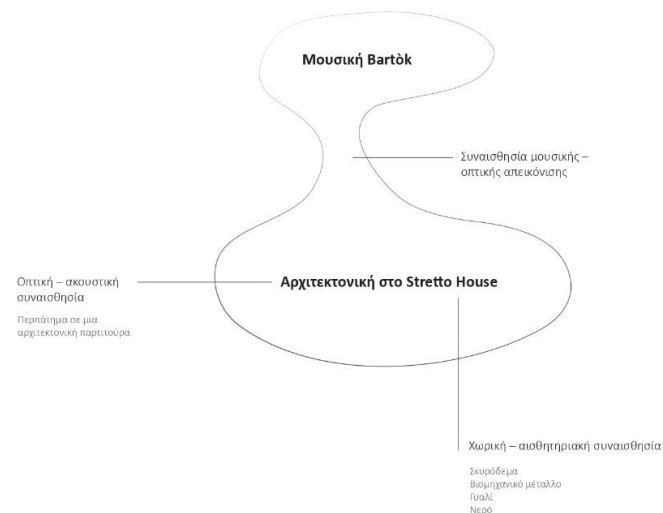
⁶⁴ Simner, J. (2012). Defining synaesthesia. British Journal of Psychology, 103(1), 1–15. <https://doi.org/10.1348/000712610X528305>



(εικόνα 92) Διάγραμμα σύνδεσης των δύο έργων μέσω της συναισθησίας μουσικής – οπτικής απεικόνισης



(εικόνα 94)
Διάγραμμα σύνδεσης των αποτελεσμάτων του κάθε είδους συναισθησίας με την μουσική



(εικόνα 93) Διάγραμμα των ειδών συναισθησίας που ενεργοποιεί το Stretto House

Το Stretto House του Holl δεν αντιπροσωπεύει απλώς τη μουσική, την ενσαρκώνει μέσω της χωρικής αλληλουχίας, των αντιθέσεων των υλικών και της διαμόρφωσης του φωτός, δημιουργώντας ένα περιβάλλον όπου οι επισκέπτες μπορούν να «ακούσουν» τον χώρο και να «δουν» τον ήχο. Αυτό ευθυγραμμίζεται με το ευρύτερο ενδιαφέρον του Holl για τη φαινομενολογία, όπου η αρχιτεκτονική εμπλέκει όλες τις αισθήσεις ταυτόχρονα όπως ακριβώς η συναισθησία.

Συμπερασματικά, το Philips Pavilion και το Stretto House είναι τα παραδείγματα που η αρχιτεκτονική αφομοιώνει στοιχεία μουσικής για να δημιουργήσει συναισθητικές εμπειρίες. Προφανώς, το ένα παράδειγμα από το άλλο διαφέρουν. Το Philips Pavilion είχε ως στόχο να δημιουργήσει ένα αποκομμένο περιβάλλον πολυμεσικής εμπειρίας στο εσωτερικό του, χρησιμοποιώντας ήχο, εικόνα και συγκεκριμένο σχεδιασμό χώρου. Ενώ οι περισσότεροι επισκέπτες δεν είχαν συναισθησία, δεν είχαν επιλογή παρά να αντιληφθούν κάτι παρόμοιο, η επίδρασή του σε αυτούς ήταν έντονη και ξεκάθαρη. Από την άλλη, στο Stretto House δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στην μετάφραση της μουσικής γλώσσας στην αρχιτεκτονική και όχι το πόσο έντονα μπορεί ο επισκέπτης να το βιώσει. Ο Steven Holl, δεν είναι συναισθητικός όμως ο τρόπος που επιλέγει να μεταφέρει τα μουσικά στοιχεία σε αρχιτεκτονικά συμβαδίζει με τον τρόπο που αντιλαμβάνονται οι συναισθητικοί τον κόσμο. Συνεπώς, η μία θεματική θίγει με ποιον τρόπο μπορεί να φτιαχτεί ένα περιβάλλον για συναισθητικές εμπειρίες και η άλλη πως μπορεί ο αρχιτέκτονας να βιώσει αυτός συναισθητικές εμπειρίες ώστε να σχεδιάσει.

4

Η αξιοποίηση της συναισθησίας στην ακουστική νευροαρχιτεκτονική

4.1 Ακουστική Νευροαρχιτεκτονική

4.2 Συναισθηματικός συντονισμός

4.3 Υγεία και ευεξία

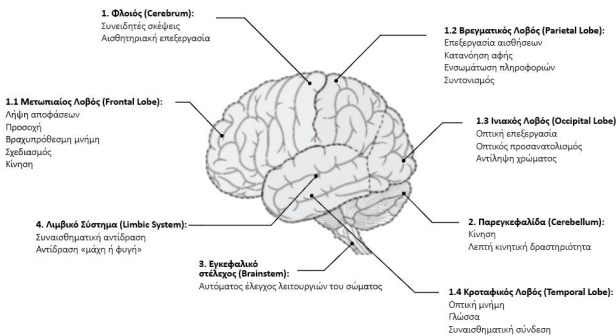
4.4 Χώρος εργασίας και εκπαίδευση

Η αντίληψη είναι ένα πολυσυναισθησιακό γεγονός που περιλαμβάνει τη μνήμη, τα συναισθήματα και τις εμπειρίες των αισθητηρίων οργάνων. Επηρεάζει τη συμπεριφορά, τη φαντασία, καθώς τον τρόπο επεξεργασίας των νέων πληροφοριών και την αντίδραση των ανθρώπων στο περιβάλλον. Με την χρήση των πολυμεσικών εμπειριών και της ευαισθησίας της συναισθησίας στην δημιουργία συνδέσεων μεταξύ της αρχιτεκτονικής και της μουσικής, μπορούν να βελτιωθούν καθημερινά στοιχεία της ζωής του ανθρώπου κάνοντάς την πιο βιώσιμη.

4.1 Ακουστική Νευροαρχιτεκτονική

Νευροαρχιτεκτονική είναι η εφαρμογή αρχών της νευροεπιστήμης και της επιστήμης της συμπεριφοράς στην αρχιτεκτονική και στον σχεδιασμό. Ενσωματώνει τα τρία πεδία της νευρολογίας, της ψυχολογίας και της αρχιτεκτονικής. Πιο αναλυτικά, εστιάζει λιγότερο στην αρχιτεκτονική και περισσότερο στους ανθρώπους που την ενσαρκώνουν. Δηλαδή, η επιστήμη αποκαλύπτει το ανθρώπινο ενδιαφέρον για τις αισθήσεις του περιβάλλοντος και τον τρόπο με τον οποίο ο εγκέφαλος ανταποκρίνεται σε διαφορετικούς χώρους. Ο στόχος της δεν είναι μόνο η κάλυψη σωματικών αναγκών από τους χώρους αλλά και της γνωστικής και συναισθηματικής ευεξίας⁶⁷.

Οι κατηγορίες με τις οποίες ασχολείται η νευροαρχιτεκτονική διαχωρίζονται σε στοιχεία όπως ο φωτισμός, η ακουστική, το χρώμα, η διάταξη, ακόμη και τα φυσικά στοιχεία και το πως αυτά επηρεάζουν την εγκεφαλική δραστηριότητα. Οπότε, η ακουστική νευροαρχιτεκτονική είναι ο κλάδος που λαμβάνει υπόψιν το ακουστικό παράγοντα και δημιουργεί χώρους που βελτιστοποιούν τη νευρολογική και ψυχολογική ανταπόκριση των ανθρώπων σε συγκεκριμένες ηχητικές καταστάσεις σε σχεδιασμένους χώρους. Βασίζεται στην κατανόηση του πως ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τους ήχους και πώς αυτό επηρεάζει τη συμπεριφορά, τη διάθεση και την ευεξία. Επίσης, σύμφωνα με νευροεπιστήμη, οι ήχοι επηρεάζουν την αμυγδαλή (επεξεργασία συναισθημάτων) και τον προμετωπιαίο φλοιό (συναισθηματικός έλεγχος). Μάλιστα, η μουσική με 60-80 bpm μπορεί να εξισορροπήσει τον εγκέφαλο μεταξύ εγρήγορης και ηρεμίας⁶⁸.



(εικόνα 95) Τμήματα του εγκεφάλου και οι χρήσεις τους

⁶⁷ Wang, S., Oliveira, G., Djebbara, Z., Gramann, K. (2022) The Embodiment of Architectural Experience: A Methodological Perspective on Neuro-Architecture. *Frontiers in Human Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.833528>

⁶⁸ Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J.-M., Fajloun, Z., & Abi Khatattar, Z. (2024). Neuroarchitecture: How the Perception of Our Surroundings Impacts the Brain. *Biology*, 13(4), 220. <https://doi.org/10.3390/biology13040220>

Εδραίωση μνήμης
Υπνωτικές καταστάσεις
Υπνος και διαταραχές ύπνου

Delta
< 4 Hz



Εστιασμένη προσοχή
Εσωτερική επεξεργασία πληροφοριών
Νοητική περιπλάνηση
Χωρική πλοήγηση

Theta
4 - 7 Hz



Νοητική και σωματική χαλάρωση
Χαμηλή εγρήγορηση
Μεσολάβηση πολλών λειτουργιών
Διαλογισμός

Alpha
7 - 12 Hz



Συγκέντρωση
Άγχος
Κίνηση ακριβείας
Κινητικός έλεγχος

Beta
12 - 30 Hz



Μη καθορισμένες
(άγνωστες) λειτουργίες

Gamma
30 - 50 Hz



Η εφαρμογή αυτής της γνώσης σε εργασιακούς, εκπαιδευτικούς και κοινόχρηστους χώρους έχει πρακτικά οφέλη. Σε γραφεία, φυσικοί ήχοι ή λευκός θόρυβος μπορούν να ενισχύσουν τη συγκέντρωση, ενώ η καλή ακουστική βελτιώνει την επικοινωνία. Σε σχολεία, η ηχομόνωση και η μουσική υποστήριξη της δημιουργικής εργασίας προάγουν τη μάθηση. Σε κοινόχρηστους χώρους, χαμηλής έντασης μουσική ή φυσικοί ήχοι προάγουν τη χαλάρωση και την κοινωνική αλληλεπίδραση. Σε νευροεπιστημονικό επίπεδο, ο ήχος επηρεάζει περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με τη συναισθηματική επεξεργασία, όπως η αμυγδαλή, και μπορεί να ενισχύσει τον κοινωνικό συντονισμό μέσα από ομαδικές δραστηριότητες. Συνεπώς, η σωστά μελετημένη ακουστική σχεδίαση μπορεί να συμβάλει ουσιαστικά στη δημιουργία πιο υγιών, επικοινωνιακών και ευχάριστων χώρων⁶⁹.

⁶⁹Wang, S., Oliveira, G., Djebbara, Z., Gramann, K. (2022) The Embodiment of Architectural Experience: A Methodological Perspective on Neuro-Architecture. *Frontiers in Human Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.833528>

4.2 Συναισθηματικός συντονισμός

Οι συναισθητικές εμπειρίες μπορούν να εμβαθύνουν τις συναισθηματικές συνδέσεις με τη μουσική και την αρχιτεκτονική δημιουργώντας μια ιδιαίτερη αισθητηριακή εμπειρία. Τα άτομα που βιώνουν συναισθησία μπορεί να αισθάνονται αυξημένη συναισθηματική απήχηση όταν ακούν μουσική ή βιώνουν αρχιτεκτονικούς χώρους, οδηγώντας σε μεγαλύτερη απόλαυση και εκτίμηση των καλλιτεχνικών έργων. Με την μελέτη των συνδέσεων τους της αρχιτεκτονικής και της μουσικής, μπορούν να εφαρμοστούν με διάφορες εφαρμογές στον χώρο ώστε και ένας άνθρωπος χωρίς συναισθησία να μπορεί να αισθανθεί πιο έντονα οποιοδήποτε συναίσθημα επιδιώκεται και να έρθει σε επαφή με τον εσωτερικό του κόσμο.

Η σύγχρονη αρχιτεκτονική κατηγορείται ότι είναι μια αρχιτεκτονική της εικόνας, για να τέρπει μόνο τα μάτια. Μια αρχιτεκτονική που η μορφολογία και οι μορφές είναι το κυρίαρχο συστατικό της. Η φιλοσοφική τάση της φαινομενολογίας, όπως αυτή διαμορφώνεται από φιλοσόφους όπως ο Edmund Husserl και ο Martin Heidegger, αποτελεί μια προσπάθεια αποκατάστασης μια βιωματικής σχέσης του ανθρώπου με τον χώρο, όπου το σύνολο των αισθήσεων μεταφέρει τα χωρικά ερεθίσματα στη συνείδηση του ατόμου. Αυτή η σωματική σχέση με τον αρχιτεκτονικό χώρο έχει επηρεάσει αρκετές αρχιτεκτονικές προτάσεις δίνοντας την ευκαιρία στους αρχιτέκτονες να χειριστούν ως στοιχεία του αρχιτεκτονικού τους λεξιλογίου⁷⁰.

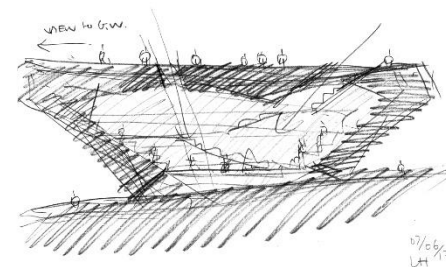
Η ακουστική νευροαρχιτεκτονική παίζει κρίσιμο ρόλο στον συναισθηματικό συντονισμό, επηρεάζοντας το πώς αισθάνονται, αλληλοεπιδρούν και συντονίζονται με τους άλλους σε κοινόχρηστους χώρους. Οι ήχοι και η ακουστική σχεδίαση ενός χώρου μπορούν να ενισχύσουν ή να διαταράξουν τη συναισθηματική αρμονία, την ενσυναίσθηση και την κοινωνική συνοχή. Ο τρόπος με τον οποίο ο συναισθηματικός συντονισμός μπορεί να επηρεαστεί από την ακουστική είναι με την συναισθηματική και την κοινωνική ενεργοποίηση. Στην συναισθηματική, γίνεται κατηγοριοποίηση των ήχων του φυσικού περιβάλλοντος και της μουσικής σε αντίστοιχα συναισθήματα που δημιουργούν. Για παράδειγμα, απαλοί, φυσικοί ήχοι και κλασική ή ambient μουσική ενεργοποιούν το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα, παράγοντας ηρεμία και χαλάρωση σε αντίθεση με απρόβλεπτους δυνατούς θορύβους που αυξάνουν το άγχος. Ακόμη, η παραγωγική κοινωνική αλληλεπίδραση ενισχύεται σε με την χρήση κοινών ακουστικών ερεθισμάτων (π.χ. συγχρονισμένοι ρυθμοί), δημιουργώντας συλλογικότητα και συντονισμό και με την

κατάλληλη ηχοπροστασία σε χώρους συγκέντρωσης, από αστικής κλίμακας μέχρι ιδιωτικής και την εφαρμογή απαλών φασματικών ήχων.



(εικόνα 97) The High Line, New York City, στρατηγικά τοποθετημένα υδάτινα στοιχεία και ήσυχες ζώνες σε ένα πολυσύχναστο αστικό περιβάλλον με στόχο την δημιουργία ζωνών ηρεμίας και την βελτίωσης της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μειώνοντας την ακουστική υπερδιέγερση.

Η ακουστική νευροαρχιτεκτονική εξετάζει πώς οι ήχοι και η ακουστική σχεδίαση ενός χώρου επηρεάζουν τον εγκέφαλο, τα συναισθήματα και τις κοινωνικές σχέσεις. Μέσα από την κατανόηση των επιδράσεων του ήχου, μπορούμε να δημιουργήσουμε περιβάλλοντα που μειώνουν το άγχος και ενισχύουν τη συναισθηματική ευεξία. Φυσικοί ήχοι, όπως η βροχή ή τα κύματα, ενεργοποιούν το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα και βοηθούν στη χαλάρωση, ενώ οι αιχμηροί ήχοι ή ο θόρυβος μπορούν να προκαλέσουν ένταση. Αντίστοιχα, η μουσική επηρεάζει τη διάθεση, οι ήρεμοι ήχοι προάγουν τη γαλήνη, ενώ οι ρυθμικοί τονώνουν την ενεργητικότητα⁷¹.



(εικόνα 98) Σκίτσο τομής του Chapel of Sound, αμφιθέατρο στο Chengde στην Κίνα

⁷⁰ Spence, C. (2020). Senses of place: architectural design for the multisensory mind. *Cogn.* <https://doi.org/10.1186/s41235-020-00243-4>

⁷¹ Fiebig, A., Jordan, P., Moshona, C., C. (2020). Assessments of Acoustic Environments by Emotions – The Application of Emotion Theory in Soundscape. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.573041>

(εικόνα 99) Μια ημι-υπαίθρια δομή που συνδυάζει αρχιτεκτονική, ήχους της φύσης και ηχητικές εμπειρίες για απομόνωση.

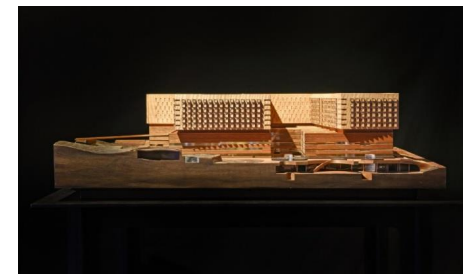


4.3 Υγεία και ευεξία

Εφαρμόζοντας την ακουστική νευροαρχιτεκτονική σε χώρους ανάρρωσης, μειώνονται τα επίπεδα άγχους, βελτιώνεται η ποιότητα του ύπνου και η ψυχική υγεία (π.χ. μελέτες για θεραπευτικούς ήχους). Πιο αναλυτικά, τα περιβάλλοντα σχεδιασμένα σύμφωνα με την ακουστική νευροαρχιτεκτονική, ενσωματώνουν στοιχεία μουσικής και αρχιτεκτονικών χαρακτηριστικών που μπορούν να προάγουν τη χαλάρωση, να μειώσουν το άγχος και να υποστηρίξουν τη διαδικασία επούλωσης τόσο για ασθενείς όσο και για τους φροντιστές.

Για παράδειγμα, η εφαρμογή της ακουστικής νευροαρχιτεκτονικής μπορεί να βρεθεί σε νοσοκομεία με ηχομονωμένες αίθουσες αναμονής (ήχοι φύσης, μουσική binaural beats), σε χώρους ψυχικής υγείας με την χρήση υπερηχητικής απόσβεσης σε ανοιχτούς χώρους για να ενεργοποιηθεί το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα που σχετίζεται με την ηρεμία και την αποκατάσταση. Πιο συγκεκριμένα, έχει αποδειχθεί ότι η σταθερή ακοή συγκεκριμένων ήχων έχουν θετική επίδραση στον ανθρώπινο εγκέφαλο, όπως τα 40 Hz που βοηθούν στην άνοια⁷². Επίσης, η μείωση του θορύβου, όπως οι έντονες συνομιλίες, ο θόρυβος μηχανημάτων ή βιαστικά βήματα σε διαδρόμους, είναι κρίσιμη για την ποιότητα του ύπνου, τη μείωση του στρες και τη βελτίωση της συγκέντρωσης σε χώρους νοσηλείας ή ευεξίας. Ακόμη, σε χώρους όπως κέντρα σπα, γυμναστήρια ή αίθουσες διαλογισμού, ο ακουστικός σχεδιασμός ενισχύει τη σύνδεση με το σώμα και το περιβάλλον, προάγοντας τη βαθύτερη χαλάρωση και την αίσθηση ευεξίας⁷³. Έτσι, η ακουστική νευροαρχιτεκτονική δεν αποτελεί απλώς αισθητικό εργαλείο, αλλά μια επιστημονικά τεκμηριωμένη προσέγγιση για τη βελτίωση της υγείας, της ψυχολογικής ανθεκτικότητας και της ποιότητας ζωής.

(εικόνα 100) Το Fifth XiangYa Hospital, Κίνα, ενσωματώνει φυσικά ηχοτοπία όπως το κελάηδημα των πουλιών και το τρεχούμενο νερό στους χώρους αναμονής με σκοπό την μείωση του άγχους του ασθενούς και την στήριξη της ανάρρωσης ενεργοποιώντας το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα.



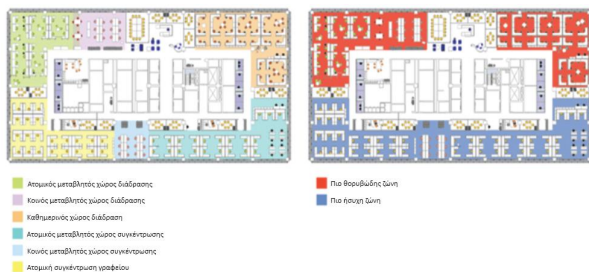
⁷² Dan, B. (2016). Rehabilitative and therapeutic Neuroarchitecture. *DMCN*. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13246>

⁷³ Alvarsson, J., Wiens, S., Nilsson, M. E. (2010). Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(3), 1036-1046. <https://doi.org/10.3390/ijerph7031036>

4.4 Χώρος εργασίας και εκπαίδευση

Η ακουστική νευροαρχιτεκτονική αναφέρεται στη σχεδίαση χώρων με βάση τις αρχές της νευροεπιστήμης και της ακουστικής για να βελτιστοποιούνται η γνωστική απόδοση, η συμπεριφορά και η ψυχολογική ευεξία των χρηστών. Στον χώρο εργασίας και στην εκπαίδευση, αυτή η προσέγγιση της ακουστικής νευροαρχιτεκτονικής μπορεί να έχει σημαντικό επίδραση στην παραγωγικότητα, τη συγκέντρωση και τη μάθηση.

Σχεδιαστικά οι χώροι εργασίας και εκπαίδευσης για να έχουν την κατάλληλη ακουστική αντιμετώπιση μπορούν να χωριστούν σε ζώνες ανάλογα με την χρήση τους. Πιο συγκεκριμένα, οι πιο δραστηριές ζώνες που αφορούν συναντήσεις, συνεργασίες και ομαδικότητα χρειάζονται ευρύχωρο περιβάλλον χωρίς αντήχηση ώστε η διάρκεια αυτής της συναναστροφής να μην επιβαρύνει τους χρήστες από ηχορύπανση δική τους ή εξωτερική και να τους εξαντλεί στην προσπάθεια συγκέντρωσης⁷⁴. Αυτό, μπορεί να γίνει με την χρήση ηχοαπορροφητικών υλικών (π.χ. ταβάνια, τοίχοι, χαλίκια) μειώνει την ηχώ και τα ανεπιθύμητα ηχητικά ερεθίσματα. Αντίστοιχα, στις ζώνες χαλάρωσης και ηρεμίας που είναι πιο μικρές και απομονωμένες, εφαρμόζεται λευκός ήχος ή η κατάλληλη μουσική υπόκρουση και η κατάλληλη ηχοπροστασία ώστε να αισθάνεται ο χρήστης, ασφάλεια, ικανός να συγκεντρωθεί, να χαλαρώσει και να δημιουργήσει⁷⁵.



(εικόνα 101) Διαγράμματα κατόψεων γραφείων με τις χρήσεις και την οργάνωση αυτών σύμφωνα με την πιο θορυβώδη και ήσυχη ζώνη

⁷⁴ Karlberg, J., Waye, K., & P. (2021). Sound Quality Characteristics of Importance for Preschool Children's Perception and Wellbeing After an Acoustic Intervention. *Frontiers in Built Environment*. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2021.688836>

⁷⁵ Pierrette, M., Parizet, E., Chevret, P., & Chatillon, J. (2014). Noise effect on comfort in open-space offices: development of an assessment questionnaire. *Ergonomics*, 58(1), 96–106. <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.961972>



(εικόνα 102) Το σχολείο Vittra Telefonplan στην Σουηδία συνδυάζει την τεχνολογία, την ακουστική και ποικίλες ζώνες δραστηριοτήτων για την ενεργοποίηση της δημιουργικότητας των παιδιών

Μάλιστα, οι συναισθητικές εμπειρίες μπορούν να βελτιώσουν τη διατήρηση της μνήμης και τα μαθησιακά αποτελέσματα παρέχοντας πολλαπλές αισθητηριακές ενδείξεις. Για παράδειγμα, άτομα που συνδέουν συγκεκριμένα χρώματα ή υφές με μουσικές νότες ή αρχιτεκτονικές φόρμες μπορεί να είναι πιο εύκολο να θυμούνται μουσικές συνθέσεις ή να ανακαλούν χωρικές διατάξεις⁷⁶.

⁷⁶ Rothen, N., Seth, A. K., & Ward, J. (2018). Synesthesia improves sensory memory, when perceptual awareness is high. *Vision research*, 153, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2018.09.002>

5

Συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία επιχείρησε να καταγράψει τη σύνθετη και δυναμική σχέση ανάμεσα στη μουσική και την αρχιτεκτονική, με βασικό άξονα το φαινόμενο της συναισθησίας. Πέρα από την προφανή διάκριση των δύο τεχνών, αναδείχθηκε η βαθιά τους συγγένεια, τόσο σε δομικό όσο και σε βιωματικό επίπεδο. Η μελέτη ανέδειξε πως η μουσική και η αρχιτεκτονική δεν αποτελούν απλώς δύο παράλληλους τομείς δημιουργικής έκφρασης, αλλά αντίθετα, μπορούν να λειτουργήσουν συντονισμένα, εμπλουτίζοντας η μία την άλλη και διαμορφώνοντας ένα νέο πεδίο εμπειρίας, αυτό της συναισθητικής.

Η συναισθησία αποτελείσαι το θεμελιώδες εννοιολογικό εργαλείο αυτής της σύζευξης. Η δυνατότητα του ανθρώπινου εγκεφάλου να μεταφράζει ακουστικά ερεθίσματα σε οπτικές και χωρικές εμπειρίες, και αντιστρόφως, προσφέρει νέες δυνατότητες στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, έναν σχεδιασμό που δεν απευθύνεται μόνο στην όραση, αλλά στο σύνολο των αισθήσεων και των συναισθημάτων. Οι αναλύσεις ανέδειξαν κοινά στοιχεία μουσικής και αρχιτεκτονικής, όπως η δομή, η σύνθεση, ο ρυθμός, η αρμονία, η δυναμική, η υφή και το χρώμα, τα οποία, εάν αντιμετωπιστούν συνειδητά, μπορούν να μεταμορφώσουν τον αρχιτεκτονικό χώρο σε ένα «μουσικό» πεδίο αντίληψης.

Μέσα από τα παραδείγματα του Philips Pavilion των Le Corbusier και Iannis Xenakis και του Stretto House του Steven Holl, αποδείχθηκε στην πράξη πως η μουσική μπορεί να αποτελέσει πηγή έμπνευσης για τη χωρική σύνθεση, ενώ παράλληλα, ο χώρος μπορεί να λειτουργήσει ως εργαλείο ηχητικής εμπειρίας. Στο Philips Pavilion, η σύλληψη της μορφής και της εμπειρίας βασίστηκε στην ηλεκτροακουστική σύνθεση, δημιουργώντας έναν πλήρως συναισθητικό χωρικό μηχανισμό. Στο Stretto House, η αρχιτεκτονική γλώσσα μεταφράζει μουσικές αρχές σε ρυθμικές και μορφικές εναλλαγές, συνδέοντας το τοπίο με την κίνηση και την υλικότητα.

Επιπλέον, η διερεύνηση της ακουστικής νευροαρχιτεκτονικής πρόσθεσε έναν σύγχρονο και επιστημονικά τεκμηριωμένο ορίζοντα στην παρούσα μελέτη. Η χρήση μουσικών αρχών και ηχητικών ποιτήτων στον σχεδιασμό του χώρου φαίνεται να μπορεί να επηρεάσει θετικά τον ψυχοσωματικό συντονισμό, να ενισχύσει την ευεξία και τη γνωστική λειτουργία, και να επαναπροσδιορίσει το ρόλο του χώρου στην καθημερινή ζωή. Είτε πρόκειται για εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, είτε για χώρους υγείας, είτε για χώρους εργασίας, η ενσωμάτωση διατροφικών ποιτήτων αναδεικνύεται σε ένα εργαλείο βιωματικής ενίσχυσης και ανθρωποκεντρικής προσέγγισης μέσω της αρχιτεκτονικής και της μουσικής.

Συμπερασματικά, η διερεύνηση της συναισθησίας στη σύζευξη μουσικής και αρχιτεκτονικής δεν περιορίζεται σε μια αφηρημένη αισθητική σύλληψη, αλλά συνιστά μια καινοτόμο μεθοδολογική προσέγγιση με πρακτικές εφαρμογές στο σχεδιασμό χώρου, πολιτισμική παραγωγή και τελικά στην καθημερινή εμπειρία του ανθρώπου. Η μουσική μετατρέπεται σε εργαλείο σύνθεσης και η αρχιτεκτονική σε εργαλείο ερμηνείας του ήχου. Η ανάδειξη αυτής της συνέργειας ανοίγει δρόμους για μορφές σχεδιασμού, όπου η αισθητική, η συναισθηματική εμπειρία και η λειτουργικότητα δεν διαχωρίζονται, αλλά συνυπάρχουν σε ένα ενιαίο, πολυαισθητηριακό σύστημα.

6

Βιβλιογραφία

Ελληνική και ξένη βιβλιογραφία

Αθανασιάδης, Δ. (1990). *Μουσική Μορφολογία*. Έκδοση μακεδονικού ωδείου Θεσσαλονίκης.

Αττωνίου Δημήτριος, Α. (2022). *Παράμετροι σχεδιασμού στην αρχιτεκτονική και το design, σχέδια (ευ) ζειν*. University Studio Press.

Τσινίκας, Ν. (2009). *Αρχιτεκτονική & Μουσική*. University Studio Press.

Dahlhaous, C. (2000). Ασθητική της Μουσικής. Στάχυ.

Christensen, T. (2006). *The Cambridge History Of Western Music Theory*. Cambridge University Press.

Cytowic, R. (2003). *The Man Who Tasted Shapes*. MIT Press.

Evans, T. (2015). *Shared Meanings in the Film Music of Philip Glass: Music, Multimedia and Postminimalism*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315608877>

Everist, M., Kelly, T. F. (2018). *Medieval Music*. Cambridge University Press.

Hammond, S. L. (2015). *Music in the Baroque World*, Routledge.

Sharon Kanach, S., Nelson, P. (2024). *Meta-Xenakis: New Perspectives on Iannis Xenakis's Life, Work, and Legacies*. UK: Open Book Publishers. 468-480

William J. R. Curtis, W. J. R. (2015). *Le Corbusier, Ideas & Forms*. Phaidon Press Ltd.

Xenakis, I. (2008), *Music and Architecture: Architectural Projects, Texts, and Realizations*. Pendragon Press.

Επιστημονικά άρθρα, άρθρα ειδήσεων και περιοδικών

Abbas, S., Okdeh, N., Roufayel, R., Kovacic, H., Sabatier, J.-M., Fajloun, Z., & Abi Khattar, Z. (2024). Neuroarchitecture: How the Perception of Our Surroundings Impacts the Brain. *Biology*, 13(4), 220. <https://doi.org/10.3390/biology13040220>

Afra, P., Funke, M., Matsuo, F. (2009). Acquired auditory-visual synesthesia: A window to early cross-modal sensory interactions. *National Library of Medicine*, 31-37. <https://doi.org/10.2147/PRBM.S4481>

Ali, S. A, Ali, S. N., Khan, R. (2023). Sensing Sounds on the Skin: A Review of Auditory-Tactile Synesthesia and Its Implications for Perception and Attention. *United Arab Emirates University*.

Alvarsson, J., Wiens, S., & Nilsson, M. E. (2010). Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 7(3), 1036-1046. <https://doi.org/10.3390/ijerph7031036>

Babbitt, M. (1966). Edgard Varèse: A Few Observations of His Music. *Perspectives of New Music*, 14-22. <https://doi.org/10.2307/832209>

Berman, C. (2023). The Shed: an intersection of disciplines. *Technology/Architecture + Design*. <https://doi.org/10.1080/24751448.2023.2176133>

Bragança, G. F. F., Fonseca, J. G. M., Caramelli, P. (2015). Synesthesia and music perception. *National Library of Medicine*. <https://doi.org/10.1590/S1980-57642015DN91000004>

Capanna, A. (2009). Music and Architecture: A Cross between Inspiration and Method. *Nexus Network Journal*. https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8976-5_8

Clarke, J. (2012). Iannis Xenakis and the Philips Pavilion. *The Journal of Architecture*, 17(2), 213–229. <https://doi.org/10.1080/13602365.2012.678641>

Dan, B. (2016). Rehabilitative and therapeutic Neuroarchitecture. *DMCN*. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13246>

Fiebig, A., Jordan, P., Moshona, C., C. (2020). Assessments of Acoustic Environments by Emotions – The Application of Emotion Theory in Soundscape. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.573041>

Harwood, E. (2018). The Barbican, City of London. *DASH | Delft Architectural Studies on Housing*, 3(04), 22–33. <https://journals.open.tudelft.nl/dash/article/view/4642>

Holl, S. (2017). The Architectonics of Music. *PAJ: A Journal of Performance and Art*, 39(2), 50–64. <https://www.jstor.org/stable/26386836>

Izzo, L. (2025). *Edgard Varèse's Poème Électronique: From the Sketches to the Sound Spatialization*. *Computer Music Journal*. https://doi.org/10.1162/COMJ_a_00700

Kakalis, C. (2017). Experimentations. John Cage in Music, Art and Architecture. *The Journal of Architecture*, 22(2), 359–363. <https://doi.org/10.1080/13602365.2017.1299402>

Karlberg, J., Wayne, K., P. (2021). Sound Quality Characteristics of Importance for Preschool Children's Perception and Wellbeing After an Acoustic Intervention. *Frontiers in Built Environment*. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2021.688836>

Muehleisen, R. (2007). Architectural Acoustics by Marshall Long. *Noise Control Engineering Journal*.

Oh, H. S. (2017). Threnody and the Aesthetics of Interculturality in Twenty-First-Century East Asian Composition. *Acta Musicologica*, 89(2), 195–213.

Ouzounian, G. (2007). Visualizing Acoustic Space Visualiser l'espace acoustique. *Les Presses de l'Université de Montréal*. <https://doi.org/10.7202/017589ar>

Pearce, M. T., Wiggins, G. A. (2012). Auditory Expectation: The Information Dynamics of Music Perception and Cognition. *School of Electronic Engineering and Computer Science*. <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01214.x>

Pierrette, M., Parizet, E., Chevret, P., Chatillon, J. (2014). Noise effect on comfort in open-space offices: development of an assessment questionnaire. *Ergonomics*, 58(1), 96–106. <https://doi.org/10.1080/00140139.2014.961972>

Sioli, A., & Kiourtsoglou, E. (Eds.). (2022). The Sound of Architecture: Acoustic Atmospheres in Place. *Leuven University Press*. <https://doi.org/10.2307/j.ctv26dhjbs>

Simner, J. (2012). Defining synaesthesia. *British Journal of Psychology*, 103(1), 1–15. <https://doi.org/10.1348/000712610X528305>

Spence, C. (2020). Senses of place: architectural design for the multisensory mind. *Cogn*. <https://doi.org/10.1186/s41235-020-00243-4>

Spence, C., Stefano, N. (2022) Coloured hearing, colour music, colour organs, and the search for perceptually meaningful correspondences between colour and sound. *University of Oxford*. <https://doi.org/10.1177/20416695221092802>

Tavelidou, E., & Barlow, C. (2019). Acoustic Reconstruction of the Odeon Of Herodes Attikus, Greece: An Immersive Museum Installation. In *Proceedings of Acoustics Institute of Acoustics*.

Wang, S., Oliveira, G., Djebbara, Z., Gramann, K. (2022). The Embodiment of Architectural Experience: A Methodological Perspective on Neuro-Architecture. *Frontiers in Human Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.833528>

Ερευνητικές, Πτυχιακές, Διπλωματικές Εργασίες & Διδακτορικές Διατριβές

Moody, E. I., Maria Takala-Roszczenko, M. (2018). *Byzantine Church Music Between tradition and Innovation*. Finland: The International Society for Orthodox Church Music.

Morimoto, M. (2016). Music and Architecture: Notes on Experiencing the Convergence of Music and the Built Environment. University of Hawai'i. <http://hdl.handle.net/10125/45558>

Rosina Caterina Filimon, R. C. (2023). *Syncretism and synaesthesia in music – unification of arts and perceptions*. National University of Arts Iași.

Walters, D. (2003). *The aesthetics of Pierre Boulez*. Durham University.

Ψαρρά, Σ. (2011). Μουσικές Απεικονίσεις την Αρχιτεκτονική. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Διαδικτυακές πηγές

Argianas, A. (2025, March 12). *The Synthetic and Synaesthetic Modernism of Iannis Xenakis*. Art Review. <https://artreview.com/iannis-xenakis-sonic-odysseys-emst-national-museum-of-contemporary-art-athens-review/>

Dunnett, B. (2025, January 10). *Renaissance Music*. Music Theory Academy. <https://www.musictheoryacademy.com/periods-of-music/renaissance-music/>

ETS Arquitectura Granada (2024, March 6). Conferencia Dimitra Tsachrelia. Architectonics of Music [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=bJB0rwxoQ4&list=LL&index=3>

Frishberg, H. (2025, April 8). The Failed Paradise: Pruitt-Igoe. Atlas Obscura. <https://www.archdaily.com/870685/ad-classics-pruitt-igoe-housing-project-minoru-yamasaki-st-louis-usa-modernism>

Heyrman, H. (2024, December 21). *Art and Synesthesia: in search of the synesthetic experience*. <https://www.doctorhugo.org/synaesthesia/art/>

Hiller, L. (2025, March 21). *Electronic music*. Britannica. <https://www.britannica.com/art/electronic-music>

Prasad, H. (2025, April 16). Music and architecture through the ages. Buro Happold. <https://www.burohappold.com/articles/music-and-architecture-through-the-years/>

Ringer, A. L., Peter Crossley-Holland, P. (2025 January 10). *The Classical period*. Britannica. <https://www.britannica.com/art/musical-composition/The-Classical-period>

Ringer, A., L., Crossley-Holland, P. (2025 February 24). *Musical composition*. <https://www.britannica.com/art/musical-composition>

The Editors of Encyclopædia Britannica, (2024, December 21) *Timbre*. Britannica. <https://www.britannica.com/science/timbre>

Vitale, F. (2025, March 19). *Monuments at the limit of the fertile trihedron. A note on extratemporal music and volumetric modelling sound synthesis*. Ircam Forum. <https://forum.ircam.fr/article/detail/monuments-at-the-limit-of-the-fertile-trihedron-a-note-on-extratemporal-music-and-volumetric-modelling-sound-synthesis/>

Zelazko, A. (2025 January 20). *Fallingwater*. Britannica. <https://www.britannica.com/place/Fallingwater>

Μοσχονάς, Ν. Γ. (2025, April 1). *Ωδείον του Περικλέους (447 - 443/2 π.Χ.)*. Αρχαιολογία της πόλης των Αθηνών. https://archaeologia.eie.gr/archaeologia/gr/02_DELTIA/Odeion_of_Perikles.aspx

Εικ. 1: Casagrande, G. (2004). Diagram [Εικόνα, τροποποιημένο από Dr. Hugo Heyrman, 2005]. Doctor Hugo. <https://www.doctorhugo.org/synaesthesia/art/>

Εικ. 2: Steen, S. (n.d.). Vision [Εικόνα]. Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/File:SteenVision.jpg>

Εικ. 3: Musical pitch classes have rainbow hues in pitch class-color synesthesia. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-18150-y>

Εικ. 4: NFB. (2025). Begone Dull Care. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=Or2COvWPO4Y>

Εικ. 5: Kandinsky, V. (1939). Composition 10 [Πίνακας ζωγραφικής]. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Composition_X#/media/File:Vassily_Kandinsky,_1939_-_Composition_10.jpg

Εικ. 6: Freeman, E. (n.d.). The Visual Ear [Ιστολόγιο]. City, University of London. <https://blogs.city.ac.uk/freemanlab/visual-ear/>

Εικ. 7: Inspired LED. (n.d.). 3 Easy Steps to Determining Color Temperature [Ιστότοπος]. <https://www.inspiredled.com/inspired-led-products/3-easy-steps-to-determining-color-temperature/>

Εικ. 8: Dezeen. (2020, April 18). Yale University Radio Station by Forma [Φωτογραφία]. <https://www.dezeen.com/2020/04/18/yale-university-radio-station-forma-new-haven/>

Εικ. 9: San Francisco Conservatory of Music. (n.d.). Sonata Form Introduction [Διάλεξη]. <https://sfcm.edu/study/majors/academics/music-theory-and-musicianship/sfcm-theory/online-materials/analysis-lectures/sonata-form-introduction>

Εικ. 10: Library of Congress. (n.d.). Historic American Buildings Survey, Sheet 4 [Σχέδιο]. <https://www.loc.gov/resource/hhh.pa1690.sheet/?sp=4>

Εικ. 11: The Paris Review. (2017, October 11). Pina Bausch's Rite of Spring [Ιστολόγιο]. <https://www.theparisreview.org/blog/2017/10/11/pina-bauschs-rite-spring/>

Εικ. 12: ArchDaily. (2010). Villa Savoye / Le Corbusier [Αρχιτεκτονική φωτογραφία]. <https://www.archdaily.com/84524/ad-classics-villa-savoye-le-corbusier>

Εικ. 13: San Francisco Symphony, & Salonen, E.-P. (n.d.). Stravinsky: The Firebird [Ηχογράφηση εξωφύλλου]. HighResAudio. <https://www.highresaudio.com/en/album/view/swbdhu/san-francisco-symphony-esa-pekka-salonen-stravinsky-the-firebird>

Εικ. 14: A Little Beat of Knowledge. (2018, September 9). Renaissance Architecture [Ιστολόγιο]. <https://a-little-beat-of-knowledge.com/2018/09/09/renaissance-architecture/>

Εικ. 15 - 16: Lippman, E. A. (1970). Musical Thought in Ancient Greece. Journal of the American Musicological Society, 23(1), 1–36. <https://www.jstor.org/stable/843653?seq=12>

Εικ. 17: The Architect's Diary. (n.d.). Golden Ratio in Architecture: Crafting Beauty in Proportions. <https://thearchitectsdiary.com/golden-ratio-in-architecture-crafting-beauty-in-proportions/>

Εικ. 18: Ward, J. (2012). Synesthesia and Music Perception. Annals of the New York Academy of Sciences, 1252(1), 284–289. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1756-8765.2012.01214.x>

Εικ. 19: Alma de Luce. (n.d.). Colour Psychology in Architecture and Interior Design [Ιστολόγιο]. <https://www.almadeluce.com/blog/colour-psychology-in-architecture-and-interior-design/>

Εικ. 20: Scirea, M., Echeverri, A., Togelius, J., & Friberg, J. (2021). Musical Metacreation Through Evolutionary Computation. Music and Science, 4. <https://doi.org/10.1177/10298649211001523>

Εικ. 21: San Francisco Symphony, & Salonen, E.-P. (n.d.). Stravinsky: The Firebird [Ηχογράφηση εξωφύλλου]. HighResAudio. <https://www.highresaudio.com/en/album/view/swbdhu/san-francisco-symphony-esa-pekka-salonen-stravinsky-the-firebird>

Εικ. 22: Mahiques, M. (2011, May 4). Orange Cube in Lyon, France [Ιστολόγιο]. <https://myriammahiques.blogspot.com/2011/05/orange-cube-in-lyon-france.html>

Εικ. 23: Music Theory Academy. (n.d.). Musical Texture [Εκπαιδευτικό άρθρο]. <https://www.musictheoryacademy.com/understanding-music/musical-texture/>

Εικ. 24: Music History FSU. (2015, April 6). The Graphic Notation of Krzysztof Penderecki's Threnody for the Victims of Hiroshima [Ιστολόγιο]. <https://musichistoryfsu.wordpress.com/2015/04/06/the-graphic-notation-of-krzysztof-pendereckis-threnody-for-the-victims-of-hiroshima/>

Εικ. 25: Wikipedia contributors. (n.d.). Barbican Estate. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Barbican_Estate

Εικ. 26 - 27: Ureña, C. (2021). Architecture as a Musical Composition: A Dialogue Between Architecture and Music Through Geometry and Time. DASH: Delft Architectural Studies on Housing, 15(1). <https://journals.open.tudelft.nl/dash/article/view/4642>

Εικ. 28: Soonafternoon. (n.d.). Brutalist Architecture: The Barbican [Ιστολόγιο]. <https://soonafternoon.com/brutalist-architecture-barbican/>

Εικ. 29: Art-Hellas. (2012, December). Η χρυσή τομή στην τέχνη και την αρχιτεκτονική [Ιστολόγιο]. https://art-hellas.blogspot.com/2012/12/blog-post_9430.html

Εικ. 30: My Favourite Planet. (n.d.). Acropolis Photo Archive [Φωτογραφικό αρχείο]. <http://www.my-favourite-planet.de/english/europe/greece/attica/athens/acropolis/acropolis-photos-01-033.html>

Εικ. 31: Gregorian Chant Hymns. (n.d.). Ave Maria [Ψαλμός]. <https://gregorian-chant-hymns.com/hymns-2/ave-maria.html>

Εικ. 32: Pemptousia. (2020, December). Μουσική ανάλυση και μορφολογία σε σχέση με τη σημειογραφία της ψαλτικής τέχνης [Άρθρο]. <https://www.pemptousia.gr/2020/12/mousiki-analisi-ke-morfologia-se-schesi-me-ti-simiografia-tis-psaltikis-technis/>

Εικ. 33: University of Pittsburgh. (n.d.). Notre-Dame-la-Grande, Poitiers – Plans [Αρχιτεκτονικά σχέδια]. Medieval Art & Architecture.

<https://www.medart.pitt.edu/menufrance/poitiers/notre-dame-de-la-grande/poitiers-ndg-plans.html>

Εικ. 34: ETC. (n.d.). *Section of Hagia Sophia* [Γραμμικό σχέδιο]. Educational Technology Clearinghouse. https://etc.usf.edu/clipart/58200/58278/58278_hagia_sectio.htm

Εικ. 35: International Choral Bulletin. (n.d.). *A Musical Seat of Power: Exploring St. Mark's Basilica as a State Chapel* [Άρθρο]. <http://icb.ifcm.net/a-musical-seat-of-power-exploring-st-marks-basilica-as-a-state-chapel/>

Εικ. 36 - 37: Greenfield Architecture. (n.d.). *Teatro San Cassiano* [Αρχιτεκτονική απεικόνιση]. <https://www.greenfieldarchitecture.org/portfolio-2-1/teatro-san-cassiano>

Εικ. 38: Powertraveller. (n.d.). *Vienna: Vivaldi's Four Seasons & Mozart in the Musikverein* [Ταξιδιωτικό άρθρο]. <https://powertraveller.com/vienna-vivaldis-four-seasons-mozart-in-the-musikverein/>

Εικ. 39: Theatre Architecture Database. (n.d.). *Teatro Scientifico, Mantova* [Καταγραφή θεάτρου]. <https://www.theatre-architecture.eu/en/db/?theatreid=874>

Εικ. 40 - 41: MusicTales. (n.d.). *The Romantic Music Period* [Ιστολόγιο]. <https://musictales.club/music-period/romantic>

Εικ. 42: Slaw. (2012, November 23). *The Friday Fillip: Music Is Fractal* [Ιστολόγιο]. <https://www.slw.ca/2012/11/23/the-friday-fillip-music-is-fractal/>

Εικ. 43: 99% Invisible. (n.d.). *Episode 44: The Pruitt-Igoe Myth* [Podcast επεισόδιο]. <https://99percentinvisible.org/episode/episode-44-the-pruitt-igoe-myth>

Εικ. 44: Limer, E. (2022, June 17). *The Army's Cold War Experiments on the Pruitt-Igoe Housing Project* [Άρθρο]. Gizmodo. <https://gizmodo.com/pruitt-igoe-army-radiation-experiments-cold-war-1849833275>

Εικ. 45: Bach, J. S. (2022). *Fugue (Performed in Brutalist Building)* [Βίντεο]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6rkuReIHhUA&lc=UginowDEQYLAingCoAEC>

Εικ. 46 – 48: Capanna, A. (2009). *Music and Architecture: A Cross Between Inspiration* [PDF αρχείο εκπαιδευτικής χρήσης]. https://doi.org/10.1007/978-3-7643-8976-5_8

Εικ. 49: nkoda. (n.d.). *Instruments & Sheet Music Platform* [Διαδραστική εφαρμογή]. <https://www.nkoda.com/instrument?ref=f0279428-6091-404e-9b4e-a0a05f44a0b3>

Εικ. 50 – 51: WikiArquitectura. (n.d.). *Philharmonie de Paris* [Αρχιτεκτονικό αρχείο]. <https://en.wikiarquitectura.com/building/philharmonie-de-paris/>

Εικ. 52: Pogrebin, R. (2020, January 27). *The Shed by Diller Scofidio + Renfro with Rockwell Group. Architectural Record*. <https://www.architecturalrecord.com/articles/14044-the-shed-by-diller-scofidio-renfro-with-rockwell-group>

Εικ. 53: Arquitectura Viva. (n.d.). *Centro Cultural The Shed, Nueva York* [Αρχιτεκτονική καταγραφή]. <https://arquitecturaviva.com/works/centro-cultural-the-shed-nueva-york-2>

Εικ. 54: Προσωπικά διαγράμματα βασισμένα σε μελέτη και διαλέξεις

Εικ. 55: ARCH329. (2022). Τυπολογία σκηνών (μετωπική διάταξη). Από τη διάλεξη Ακουστικός Σχεδιασμός, Πολυτεχνείο Κρήτης.

Εικ. 56: ARCH329. (2020). Διάγραμμα καθορισμού γεωμετρίας κυρτού ανακλαστήρα μέσω τόξου κύκλου [Διαφάνεια παρουσίασης]. Στο Ακουστικός Σχεδιασμός – Χάραξη Ανακλαστήρων Οροφής (Διάλεξη, σελ. 48). Πολυτεχνείο Κρήτης, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών.

Εικ. 57: designboom. (2020, May 12). *RVTR designs 'resonant chamber' acoustic panels using origami geometry*. <https://www.designboom.com/technology/rvtr-resonant-chamber-origami-architectural-acoustic-panels/>

Εικ. 58: ARCH329. (2020). Απεικόνιση χάραξης κυρτού ανακλαστήρα οροφής [Διαφάνεια παρουσίασης]. Στο Ακουστικός Σχεδιασμός – Χάραξη Ανακλαστήρων Οροφής (Διάλεξη, σελ. 68). Πολυτεχνείο Κρήτης, Σχολή Αρχιτεκτόνων Μηχανικών.

Εικ. 59: Προσωπικά διαγράμματα βασισμένα σε μελέτη και διαλέξεις

Εικ. 60: Cage, J. (1952). *4'33"* [Μουσική ηχογράφηση]. Sound Metaphors. <https://www.soundmetaphors.com/release/12859655/John-Cage-4%2733>

Εικ. 61: Pinterest. (n.d.). *Modern acoustic installation* [Εικόνα]. <https://fr.pinterest.com/pin/971440582136177590/>

Εικ. 62: Highlike. (n.d.). *Iannis Xenakis* [Καλλιτεχνική παρουσίαση]. <https://highlike.org/iannis-xenakis-2/>

Εικ. 63: Art of the Day. (n.d.). *Edgard Varèse: Composer, Sound Sculptor, Visionary* [Αφιέρωμα]. <http://www.art-of-the-day.info/a5269-edgard-varese-composer-sound-sculptor-visionary.html>

Εικ. 64: ArchDaily. (2011, August 3). *AD Classics: Expo 58, Philips Pavilion / Le Corbusier + Iannis Xenakis*. <https://www.archdaily.com/157658/ad-classics-expo-58-philips-pavilion-le-corbusier-and-iannis-xenakis>

Εικ. 65: Wood, L. (2016, January 28). *Turning music into architecture: Iannis Xenakis and Le Corbusier* [Ιστολόγιο]. <https://lucywoodblog.wordpress.com/2016/01/28/turning-music-into-architecture-iannis-xenakis-and-le-corbusier/>

Εικ. 66 – 67: Hybrid Space Lab. (n.d.). *Iannis Xenakis at Soundspaces of the Arts* [Πολυμεσική παρουσίαση]. <https://hybridspacelab.net/iannis-xenakis-at-soundspaces-of-the-arts/>

Εικ. 68: Fondation Le Corbusier. (n.d.). *Philips Pavilion, Brussels, Belgium (1957–1958)*. <https://www.fondationlecorbusier.fr/en/work-architecture/achievements-philips-pavilion-brussels-belgium-1957-1958/>

Εικ. 69: Hybrid Space Lab. (n.d.). *Iannis Xenakis at Soundspaces of the Arts*. <https://hybridspacelab.net/iannis-xenakis-at-soundspaces-of-the-arts/>

Εικ. 70 – 71: IRCAM Forum. (n.d.). *Monuments at the Limit of the Fertile Trihedron: A Note on Extratemporal Music and Volumetric Modelling Sound Synthesis*.
<https://forum.ircam.fr/article/detail/monuments-at-the-limit-of-the-fertile-trihedron-a-note-on-extratemporal-music-and-volumetric-modelling-sound-synthesis/>

Εικ. 72 – 74: Προσωπικά διαγράμματα βασισμένα σε μελέτη και διαλέξεις

Εικ. 75: ybrid Space Lab. (n.d.). *Iannis Xenakis at Soundspaces of the Arts*.
<https://hybridspacelab.net/iannis-xenakis-at-soundspaces-of-the-arts/>

Εικ. 76: Kouni, S. (n.d.). *Sonic Architecture: A synesthetic approach to urban and architectural design* [Πτυχιακή εργασία]. *Issuu*.
https://issuu.com/built_meaning/docs/sofia_kouni_thesis/s/12477690

Εικ. 77 – 80: Dimitra Tsachrelia. (2023, Νοέμβριος). *Conferencia Dimitra Tsachrelia. Architectonics of Music* [Βίντεο]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=bJB0rwxoQ4&list=LL&index=4>

Εικ. 81 – 83: Kouni, S. (n.d.). *Sonic Architecture: A synesthetic approach to urban and architectural design* [Πτυχιακή εργασία]. *Issuu*.
https://issuu.com/built_meaning/docs/sofia_kouni_thesis/s/12477690

Εικ. 84 – 85: Ψαρά, Σ. (2011). Μουσικές Απεικονίσεις την Αρχιτεκτονική. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Εικ. 86: Max Levy Architect. (n.d.). *Stretto House*.
<http://maxlevyarchitect.com/buildings/stretto.html>

Εικ. 87: Archweb. (n.d.). *Stretto House photos – Steven Holl*.
https://www.archweb.it/dwg/arch_arredi_famosi/Steven_Holl/Stretto_house/Stretto_house_photos.htm

Εικ. 88 – 89: Speck, L. (n.d.). *Stretto House Photography*.
<https://larryspeck.com/photography/stretto-house/>

Εικ. 90 – 91: Max Levy Architect. (n.d.). *Stretto House*.
<http://maxlevyarchitect.com/buildings/stretto.html>

Εικ. 92 – 94: Προσωπικά διαγράμματα βασισμένα σε μελέτη και διαλέξεις

Εικ. 95 – 96: IAAC. (n.d.). *Architectural Intelligence*.
<https://www.iaacblog.com/programs/architectural-intelligence/>

Εικ. 97: Arquitectura Viva. (n.d.). *Paseo Urbano, High Line, Nueva York*.
<https://arquitecturaviva.com/works/paseo-urbano-high-line-nueva-york-4>

Εικ. 98 – 99: ArchDaily. (2021). *Monolithic Concert Hall / OPEN Architecture*.
<https://www.archdaily.com/972823/monolithic-concert-hall-open-architecture>

Εικ. 100: Payette. (n.d.). *Xiangya Fifth Hospital*.
<https://payette.com/project/fifthxiangyahospital/>

Εικ. 101: OneFrame. (n.d.). *Sustainable Acoustics: Building for Sound and the Environment*.
<https://www.oneframe.co.nz/blog/sustainable-acoustics>

Εικ. 102: ArchDaily. (2012). *Vittra Telefonplan / Rosan Bosch*.
<https://www.archdaily.com/202358/vittra-telefonplan-rosan-bosch>

