



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΦΙΛΟΣΟΦΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Αντιπαραβολή σύγχρονων και ιστορικών ηχοτοπίων  
της Κρήτης με τη χρήση οικολογικά έγκυρης  
μεθόδου υποκειμενικής αξιολόγησης**

**A comparison of modern and historic soundscapes  
of Crete using ecologically valid methods of  
subjective evaluation**

Κωνσταντίνα Πέτρος Μπαζάκου

**Επιβλέπων/ουσα:** Αρετή Ανδρεοπούλου, επίκουρη καθηγήτρια

**ΑΘΗΝΑ**

**Φεβρουάριος 2023**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Αντιπαραβολή σύγχρονων και ιστορικών ηχοτοπιών της Κρήτης με τη  
χρήση οικολογικά έγκυρης μεθόδου υποκειμενικής αξιολόγησης**

**Κωνσταντίνα Π. Μπαζάκου**

**A.M.: 1569201600034**

**Τριμελής Επιτροπή:** **Ανδρεοπούλου Αρετή**, Επίκουρη Καθηγήτρια  
**Γεωργάκη Αναστασία**, Καθηγήτρια (Πρόεδρος)  
**Αναγνωστοπούλου Χριστίνα**, Αναπληρώτρια  
Καθηγήτρια

Σημείωμα του/της συγγραφέα

Το δοκίμιο αυτό αποτελεί πτυχιακή εργασία η οποία συντάχθηκε για το Τμήμα Μουσικών Σπουδών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και υποβλήθηκε προς εξέταση τον (Μήνας) του (Έτος). Ο/η συγγραφέας βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στην εργασία τρίτων, όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

Οι απόψεις που παρουσιάζονται στην παρούσα εργασία εκφράζουν αποκλειστικά τον/την συγγραφέα και όχι τον/την επιβλέποντα/επιβλέπουσα Καθηγητή/τρια.

## *Περίληψη*

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ενασχολείται με την έννοια του ηχητικού τοπίου (soundscape) και του ηχητικού περιπάτου (soundwalking), με στόχο την ουσιαστική αξιοποίηση τους σε σύγχρονες ηλεκτρονικές εφαρμογές. Με βάση το ερευνητικό πρόγραμμα TRACCE (TRavelogue with Augmented Cultural & Contemporary Experience), και της διαδραστικής ταξιδιωτικής εφαρμογής TRACCE, που επιτρέπει στον χρήστη να ακούει ιστορικά ηχοτοπία, καθώς διασχίζει τους αντίστοιχους προορισμούς, πραγματοποιήθηκε ένα οικολογικά έγκυρο πείραμα με στόχο την προσομοίωση των πραγματικών συνθηκών ακρόασης των ιστορικών ηχοτοπίων και μετ' έπειτα της αξιολόγησης τους. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει στην συγκεκριμένη μελέτη, το κατά πόσον επηρεάζουν οι ηχητικές παρεμβολές του περιβάλλοντα χώρου την ακρόαση των ιστορικών ηχοτοπίων από τον χρήστη.

## *Abstract*

This thesis deals with the concept of soundscape and soundwalking , with the aim of effectively exploiting them in modern electronic applications. Based on the research program TRACCE (TRavelogue with Augmented Cultural & Contemporary Experience), and the interactive travel application TRACCE, which allows the user to listen to the historical soundscapes, as he crosses the respective destinations, an ecological valid experiment aimed at stimulating the real listening conditions of historical soundscapes and then evaluating them. The particular interest in this study is whether the sound interference of the surrounding space, combined with the quality of the headphones, affects the listening of historical soundscapes by the user.

## Περιεχόμενα

<b>Εισαγωγή:</b> .....	7
------------------------	---

### **Μέρος Α': Θεωρητικό Πλαίσιο.**

<b>Κεφάλαιο 1:</b> Η έννοια του ηχοτοπίου στα πλαίσια της Ακουστικής Οικολογίας	
1.1: Ο Ορισμός της έννοιας του Ηχοτοπίου όπως αυτή διατυπώθηκε από τον Schafer στα πλαίσια της Ακουστικής Οικολογίας.....	9
1.2: Τα χαρακτηριστικά του ηχοτοπίου.....	13
1.3: Κατηγοριοποίηση των ήχων και ορισμός των εννοιών Hi-fi και Low-fi Soundscape.....	14
1.4: Σχεδιασμός και βελτίωση του Ακουστικού Περιβάλλοντος.....	16
1.5: Σύνθεση ηχοτοπίων.....	18
<b>Κεφάλαιο 2:</b> Η έννοια του Soundwalking.	
2.1: Ο ορισμός και η μεθοδολογία του Soundwalking.....	19
2.2: Soundwalking και τουρισμός.....	21
<b>Κεφάλαιο 3:</b> Εισαγωγή στην θεωρία των Ambisonics.	
3.1: Ορισμός της έννοιας των Ambisonics.....	24
3.2: Ο τρόπος λειτουργίας των Ambisonics.....	25
3.3: Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τεχνικής των Ambisonics.....	27

### **Μέρος Β': Πρακτική εφαρμογή.**

<b>Κεφάλαιο 1:</b> Διεξαγωγή Πειράματος.	
1.1: Περιγραφή πειράματος.....	29
1.2: Ηχογράφηση σύγχρονων ηχοτοπίων.....	29
1.3: Προετοιμασία ηχητικών αποσπασμάτων ηχογραφημένων ηχοτοπίων.....	30
1.4: Διάταξη πειράματος.....	30
1.5: Πειραματική διαδικασία.....	31
<b>Κεφάλαιο 2:</b> Αποτελέσματα Πειράματος.	
2.1: Ανάλυση Δημογραφικών στοιχείων.....	33
2.2: Ο ρόλος των ακουστικών για την διεξαγωγή του πειράματος.....	36
2.3: Αξιολόγηση ηχοτοπίων.....	37
2.4 Συμπεράσματα.....	49
<b>Επίλογος:</b> .....	51
<b>Παράρτημα:</b> .....	52
<b>Βιβλιογραφία:</b> .....	58

## *Εισαγωγή*

Η καθημερινότητα του ανθρώπου κυριαρχείται από το στοιχείο του ήχου, θα μπορούσε κανείς να πει περισσότερο και από το στοιχείο της εικόνας. (Brown, A. et.al., 2016). Ο άνθρωπος μπορεί κλείνοντας τα μάτια του να διακόψει την δυνατότητα της όρασης, δεν μπορεί όμως να κάνει το ίδιο και με τα αυτιά του. Ακόμα και κατά την διάρκεια του ύπνου, η αίσθηση της ακοής παραμένει ενεργοποιημένη. Οι ήχοι τον περιβάλλουν σε οποιοδήποτε μέρος και αν βρίσκεται, οποιαδήποτε στιγμή της ημέρας. Ο ήχος επίσης κυριαρχεί μέσω του λόγου και αποτελεί το κυρίαρχο μέσο επικοινωνίας. (Brown, A. et al., 2016) Ο άνθρωπος ακούει τον ήχο των πουλιών, της βροχής, του αέρα, εμπνέεται και μιμείται τους ήχους της φύσης και των ζώων, επικοινωνεί και δημιουργεί τέχνη και μουσική μέσα από όλα αυτά που τον συντροφεύει στις πιο σημαντικές στιγμές της ζωής του.

Όμως, παρόλο που ο ήχος είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής του ανθρώπου, πολλές φορές δεν του αποδίδεται η σημασία που του αναλογεί με αποτέλεσμα στις σύγχρονες κοινωνίες οι ευχάριστοι ήχοι στο περιβάλλον να επισκιάζονται διαρκώς ολόένα και περισσότερο από θόρυβο. (Schafer, 1993) Το πρόβλημα της ηχορύπανσης φαίνεται να λαμβάνει συνεχώς μεγαλύτερες διαστάσεις, καθυποβάλλοντας τους ανθρώπους να ζουν μέσα σε ηχητικά περιβάλλοντα με υψηλά επίπεδα θορύβου που επηρεάζουν κυρίως υποσυνείδητα την ποιότητα ζωής τους. Ο κόσμος της επιστήμης και της ερευνάς τα τελευταία χρόνια δείχνει να ενδιαφέρεται σταδιακά παραπάνω για τον συγκεκριμένο τομέα. Μελέτες και έρευνες από τον κλάδο της ακουστικής οικολογίας στοχεύουν στον περιορισμό του φαινομένου της ηχητικής ρύπανσης αλλά και στην ευαισθητοποίηση των ανθρώπων γύρω από το ζήτημα, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την μελέτη του Schafer και της ομάδας του (1993). Η διάδοση των εννοιών του ηχοτοπίου και του ηχητικού περιπάτου σε ένα ευρύτερο κοινό, και η ενθάρρυνση των ανθρώπων στην ενεργή συμμετοχή τέτοιων δράσεων ίσως είναι ένας τρόπος για να δοθεί μια λύση στο πρόβλημα. Οι έννοιες του ηχοτοπίου και του ηχητικού περιπάτου, όμως, πέρα από την ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την ανάπτυξη άλλων τομέων, όπως της μουσικής, της οικονομίας και του τουρισμού. (Bernat, S., 2014) Ένα τέτοιο παράδειγμα θα μπορούσε να θεωρεί και η συγκεκριμένη εργασία καθώς ερευνά την ουσιαστική αξιοποίηση των δύο αυτών εννοιών στα πλαίσια μιας σύγχρονης ηλεκτρονικής εφαρμογής και συγκεκριμένα της διαδραστικής ταξιδιωτικής εφαρμογής TRACCE. που δημιουργήθηκε κατά την διάρκεια του ερευνητικού προγράμματος TRACCE (TRavelogue with Augmented Cultural & Contemporary Experience).

Η συγκεκριμένη διαδραστική εφαρμογή δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να πραγματοποιήσουν ένα σύντομο ταξίδι στο παρελθόν ακούγοντας τα ιστορικά ηχοτοπία στα ακουστικά τους και παράλληλα διασχίζοντας τους αντίστοιχους προορισμούς. Στα πλαίσια αυτής της διαδικασίας οι έννοιες του ηχοτοπίου και του ηχητικού περιπάτου, αξιοποιούνται με τέτοιο τρόπο που εξυπηρετούν πέρα από την ανάπτυξη της οικολογικής συνείδησης και την ανάπτυξη του εναλλακτικού τουρισμού αλλά και της τέχνης. Η άλλοτε περισσότερο ή λιγότερο οξύμωρη εικόνα της σύγχρονης πραγματικότητας που βιώνει ο χρήστης κατά την διάρκεια που διασχίζει τον εκάστοτε προορισμό σε σχέση με τα γεγονότα που διαδραματίζονται στα ακουστικά του, καλλιεργεί ένα πλήθος ενδιαφερόντων ερευνητικών ερωτημάτων. Πιο συγκεκριμένα, ένα βασικό ερώτημα που προκύπτει και κατ'

επέκταση έγινε και ο κύριος στόχος που απασχόλησε την συγκεκριμένη εργασία είναι το κατά πόσον επηρεάζουν τον χρήστη οι πραγματικές συνθήκες ακρόασης των ιστορικών ηχοτοπίων. Μέσα από ένα οικολογικά έγκυρο πείραμα που στόχευε στην προσομοίωση των πραγματικών συνθηκών ακρόασης των ιστορικών ηχοτοπίων και στη συνέχεια στην αξιολόγησή τους και τη χρήση της μεθόδου των ερωτηματολογίου, η παρούσα εργασία αποπειράται να δώσει μια ολοκληρωμένη και εμπειριστατωμένη απάντηση στο συγκεκριμένο ερώτημα.



## Μέρος Α: Θεωρητικό πλαίσιο.

### **Κεφάλαιο 1: Η έννοια του ηχοτοπίου στα πλαίσια της Ακουστικής Οικολογίας.**

*1.1. Ο Ορισμός της έννοιας του Ηχοτοπίου όπως αυτή διατυπώθηκε από τον Schafer στα πλαίσια της Ακουστικής Οικολογίας.*

"Ο ήχος μας περιβάλλει και μας τυλίγει, είτε είμαστε μέσα είτε έξω, στη δουλειά ή στο παιχνίδι, στις πόλεις ή στην εξοχή." (Brown, et al., 2016) Ο άνθρωπος από την πρώτη στιγμή της ύπαρξής του, βομβαρδίζεται καθημερινά από πληθώρα διαφορετικών ήχων. Ακούει τον άνεμο στις φυλλωσιές των δέντρων, τις σταγόνες της βροχής που πέφτουν στις σκεπές των σπιτιών, τα κύματα της θάλασσας, τα πουλιά που κελαηδούν, το βουητό από τα αυτοκίνητα στους πολυσύχναστους δρόμους της πόλης, το κουδούνισμα από το ξυπνητήρι και το κινητό του τηλέφωνο αλλά ακόμα και τους ίδιους τους χτύπους της καρδιάς του και του αίματος του που κυλάει στο σώμα του σε στιγμές απόλυτης ηρεμίας. Ο ήχος επίσης, μέσα από τον λόγο, αποτελεί το κατ' εξοχήν μέσο επικοινωνίας του ανθρώπου, παρά την έντονη παρουσία των μηνυμάτων και των email στην καθημερινή ζωή του σύγχρονου ανθρώπου. Τα αυτιά του ανθρώπου είναι διαρκώς ενεργοποιημένα, ακόμα και τις στιγμές μέσα στην μέρα που κοιμάται. Ο ήχος είναι πανταχού παρών, και οι άνθρωποι που βρίσκονται στον ίδιο εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο, μοιράζονται αναπόφευκτα το ίδιο ακουστικό περιβάλλον.

Η έννοια του ακουστικού περιβάλλοντος θα μπορούσε να περιγραφεί σύμφωνα με τους Brown, et al. ως εξής: "Το ακουστικό περιβάλλον ενός τόπου ή χώρου είναι ο ήχος από όλες τις ηχητικές πηγές που μπορεί να ακούσει κάποιο άτομο σε αυτόν τον χώρο". Αυτό το ακουστικό περιβάλλον διαμορφώνεται από όλες τις διαφορετικές πηγές ήχου που υπάρχουν και επίσης από την τροποποίηση των ήχων καθώς διαδίδονται κατά μήκος της διαδρομής τους από τις πηγές στον δέκτη. Αυτή η τροποποίηση περιλαμβάνει την ανάκλαση και την απορρόφηση του ήχου από οποιοδήποτε επιφάνειες υπάρχουν, συμπεριλαμβανομένων εκείνων της επιφάνειας του εδάφους και, σε κάποιο βαθμό, από τη βλάστηση, και τόσο την εξασθένηση όσο και τη διάθλαση του ήχου κατά μήκος της διαδρομής πηγής-δέκτη καθώς διέρχεται από την ατμόσφαιρα. Σε εξωτερικούς χώρους, θα υπάρχει συχνά μόνο μία ανακλώσα επιφάνεια - η επιφάνεια του εδάφους - καθώς ο ήχος ταξιδεύει από την πηγή στον δέκτη. Στις αστικές περιοχές, θα υπάρχουν επιπλέον ανακλάσεις στους τοίχους και τα κτίρια, και σε περιοχές με μεγάλη οικοδομική δραστηριότητα, το ακουστικό περιβάλλον μοιάζει περισσότερο με τον ημιταραχώδη χώρο που βιώνουμε σε εσωτερικούς χώρους, με πολλαπλές ανακλάσεις του ήχου καθώς ταξιδεύει από τις πηγές στον δέκτη. Το ακουστικό περιβάλλον οποιουδήποτε μέρους εξαρτάται επομένως από τις πηγές που υπάρχουν, τη θέση του δέκτη και τις συνθήκες διάδοσης κατά μήκος της διαδρομής. Καθένα από αυτά μπορεί να διαφέρει από στιγμή σε στιγμή, από μέρα σε νύχτα και από εποχή σε εποχή." (Brown, et al., 2016, p.1-2)

Για να γίνει περαιτέρω κατανοητή η έννοια του ακουστικού περιβάλλοντος είναι απαραίτητη η κατανόηση της έννοιας του ηχοτοπίου. "Ο όρος ηχοτοπίο έχει χρησιμοποιηθεί από διαφορετικές κοινότητες πρακτικής (π.χ. ακουστικοί, συνθέτες, αρχιτέκτονες, οικολόγοι, ψυχολόγοι), δίνοντας αφορμή για διάφορους ορισμούς. (Botteldooren et al., 2011).

Κάνοντας μια σύντομη ιστορική ανάδρομη, ο όρος ηχοτοπίο επινοήθηκε πρώτη φορά από τον Καναδό μουσικό, συνθέτη και πρώην καθηγητή Επικοινωνιακών Σπουδών στο Simon Fraser University (SFU) στο Burnaby, R. M. Schafer γύρω στα τέλη της δεκαετίας του '60. "Το σημείο εκκίνησης του Schafer ήταν να σημειώσει την κυριαρχία της οπτικής ανατροφοδότησης στην κοινωνία - «κουλτούρα των ματιών», όπως έχει ονομαστεί αλλού - και να αποκαλύψει ότι η ικανότητα των παιδιών να ακούν, κατά τη γνώμη του, μειωνόταν. Ο Schafer έδειξε και αντιμετώπισε το ζήτημα - το οποίο ονόμασε «ηχολογική ικανότητα» - μέσω των πρακτικών ασκήσεων που ανέπτυξε σε συνεργασία με σπουδαστές μουσικής, όπως: απαριθμήστε πέντε περιβαλλοντικούς ήχους (όχι μουσική) που θυμάστε να ακούτε σήμερα. και αναφέρετε πέντε ήχους (όχι μουσική) που σας αρέσουν και πέντε όχι." (Wrightson, 2000). Φανερά επηρεασμένος από την έξαρση των διαφόρων ιδεολογιών εκείνης της δεκαετίας και παρατηρώντας τον παραγκωνισμό του ήχου από τον άνθρωπο, ο Schafer ξεκίνησε να ασχολείται με το φαινόμενο της ηχορύπανσης που όλο και έπαιρνε μεγαλύτερες προεκτάσεις.

Ο ορισμός του ηχοτοπίου τελειοποιήθηκε κατά τη διάρκεια επιτόπιων εργασιών που έλαβαν χώρα στον Καναδά και την Ευρώπη από τον ίδιο και τους συναδέλφους του γύρω στο 1978, όταν εκδόθηκε το "Εγχειρίδιο για την Ακουστική Οικολογία". Πιο συγκεκριμένα, στις αρχές του 1970, δημιουργήθηκε το World Soundscape Project (WSP) από τον Schafer, με πρώτο στόχο την επιτόπια μελέτη του Vancouver Soundscape. Η συγκεκριμένη μελέτη βασιζόταν σε μετρήσεις ηχητικού επιπέδου, ηχογραφήσεις ηχητικού τοπίου και περιγραφή των ηχητικών χαρακτηριστικών. Το *The Tuning of the World* (1977) θεωρείται το πιο δημοφιλές και ολοκληρωμένο κείμενο που γράφτηκε από τον Schafer για την Ακουστική Οικολογία. (Wrightson, 2000).

Σύμφωνα με τους Droumeva, M., & Jordan, R. ο κλάδος της ακουστικής οικολογίας πρωτοξεκίνησε το 1977 με το *The Tuning of the World*. Πιο αναλυτικά, "Η ακουστική οικολογία είναι ένα διεπιστημονικό πλαίσιο για την τεκμηρίωση, την ανάλυση και τον μετασχηματισμό ηχητικών περιβαλλόντων: ένα πρώιμο μοντέλο της διασυνοριακής σκέψης και της πολυτροπικής πρακτικής που είναι πλέον κοινό στις ψηφιακές ανθρωπιστικές επιστήμες. Η ακουστική οικολογία προσφέρει μια πρόταση για την ανάκτηση των ανθρωπιστικών αξιών και είναι εδώ και καιρό ένα κίνημα για να ηρεμήσει έναν όλο και πιο δυνατό, ποικιλόμορφο, προκλητικό, τεχνολογικό κόσμο. Το έργο της ακουστικής οικολογίας ξεκίνησε ως έρευνα για τους τρόπους με τους οποίους η έλλειψη προσοχής της ανθρωπότητας στον ήχο έχει δημιουργήσει περιβάλλοντα διαβίωσης αφιλόξενα για τους ίδιους ανθρώπους (για να μην πω τίποτα για τον μη ανθρώπινο κόσμο). Ωστόσο, το πεδίο ήταν ανθρωποκεντρικό στους στόχους του, τους οποίους μπορούμε να βρούμε σε δύο επίπεδα: την προσέγγισή του στην ιστορικοποίηση των ηχητικών περιβαλλόντων και τη χρήση των τεχνών για την εξερεύνηση λύσεων." (Droumeva, & Jordan, 2019).

Στο βιβλίο του Schafer «Εγχειρίδιο για την Ακουστική Οικολογία» το «ηχητικό τοπίο» ορίζεται ως εξής: "Ένα περιβάλλον ήχου (ηχητικό περιβάλλον) με έμφαση στον τρόπο που γίνεται αντιληπτός και κατανοητός από το άτομο, ή από μια κοινωνία. Εξαρτάται λοιπόν από τη σχέση μεταξύ του ατόμου και οποιουδήποτε τέτοιου περιβάλλοντος. Ο όρος μπορεί να αναφέρεται σε πραγματικά περιβάλλοντα ή σε αφηρημένες κατασκευές όπως μουσικές συνθέσεις και μοντάζ ταινιών, ιδιαίτερα όταν θεωρούνται τεχνητό περιβάλλον». Όπως γίνεται εύκολα κατανοητό, το ηχητικό τοπίο ορίζεται βασικά ως υποκειμενικό ακουστικό

περιβάλλον και ρίχνει φως στη σχέση και την αλληλεπίδραση μεταξύ του ατόμου και των ήχων γύρω του." (Hiramatsu, 2004).

Ο Schafer έθεσε τα θεμέλια στον κλάδο της ακουστικής οικολογίας, εμπνεύστηκε τον όρο ηχοτοπίο και μέχρι και σήμερα οι απόψεις του επηρεάζουν σημαντικά τους σύγχρονους ερευνητές. Η βασική ιδέα που υποστήριζε, στόχευε στην ενθάρρυνση των ανθρώπων να ακούσουν το ακουστικό περιβάλλον ως μία μουσική σύνθεση και να αντιληφθούν πως είναι οι ίδιοι υπεύθυνοι για την σύνθεση του. Ο Schafer παρατηρούσε την ριζική αλλαγή του συνέβαινε στα ηχοτοπία ολόκληρου του κόσμου, αφουγκραζόταν τους νέους και διαφορετικούς ήχους σε ποιότητα και ένταση που δημιουργούνταν σε σχέση με το παρελθόν και επιθυμούσε μέσα από το έργο του να προειδοποιήσει τους ανθρώπους για τους βαθύτερους κινδύνους που κρύβονται πίσω από το φαινόμενο της ηχορύπανσης, που έπαιρνε όλο και πιο γρήγορα διάσταση παγκόσμιου προβλήματος. (Hiramatsu, 2004).

Σύμφωνα με τον Schafer, "Σε διάφορα μέρη του κόσμου πραγματοποιείται σημαντική έρευνα σε πολλούς ανεξάρτητους τομείς ηχητικών σπουδών: ακουστική, ψυχοακουστική, ωτολογία, διεθνείς πρακτικές και διαδικασίες μείωσης του θορύβου, μηχανική επικοινωνίας και ηχογράφησης (ηλεκτροακουστική και ηλεκτρονική μουσική), αντίληψη ακουστικών προτύπων και δομική ανάλυση γλώσσας και μουσικής. Αυτές οι έρευνες σχετίζονται. Η καθεμία ασχολείται με πτυχές του παγκόσμιου ηχητικού τοπίου. Με τον ένα ή τον άλλο τρόπο οι ερευνητές που ασχολούνται με αυτά τα θέματα θέτουν το ίδιο ερώτημα: ποια είναι η σχέση μεταξύ του ανθρώπου και των ήχων του περιβάλλοντός του και τι συμβαίνει όταν αυτοί οι ήχοι αλλάζουν; Οι μελέτες ηχητικού τοπίου προσπαθούν να ενοποιήσουν αυτές τις διάφορες έρευνες" (Schafer, 1993)

Ο Schafer πρόσβευε ότι το φαινόμενο της ηχορύπανσης ξεκινάει όταν οι άνθρωποι παύουν να ακούν προσεχτικά και τείνουν να αγνοούν και να απομονώνουν τους ανεπιθύμητους, θορυβώδεις και ενοχλητικούς ήχους. Πιο συγκεκριμένα, θεωρούσε ότι το φαινόμενο της ηχορύπανσης δεν θα είναι εύκολο να περιοριστεί μόνο μέσω της διαδικασίας μείωσης του θορύβου. Αντίθετα, υποστήριζε ότι, η λύση στο πρόβλημα θα πρέπει να στοχεύει σε μία θετική προσέγγιση που θα αναζητά και θα προστατεύει τους ήχους που οι άνθρωποι επιθυμούν να διατηρήσουν και να πολλαπλασιάσουν στο ηχοτοπίο που τους περιβάλλει. Μέσα από αυτήν την διαδικασία, θα είναι πιο εμφανής ο τρόπος με τον οποίο θα είναι εφικτό να εξαλειφθούν ή έστω να περιοριστούν οι καταστροφικοί ήχοι. (Schafer, 1993)"Η πατρίδα των μελετών ηχοτοπίου θα είναι η μέση λύση ανάμεσα στην επιστήμη, την κοινωνία και τις τέχνες. Από την ακουστική και την ψυχοακουστική θα μάθουμε για τις φυσικές ιδιότητες του ήχου και τον τρόπο που ο ήχος ερμηνεύεται από τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Από την κοινωνία θα μάθουμε πώς συμπεριφέρεται ο άνθρωπος με τους ήχους και πώς οι ήχοι επηρεάζουν και αλλάζουν τη συμπεριφορά του. Από τις τέχνες, ιδιαίτερα τη μουσική, θα μάθουμε πώς ο άνθρωπος δημιουργεί ιδανικά ηχοτοπία για εκείνη την άλλη ζωή, τη ζωή της φαντασίας και του ψυχικού στοχασμού. Από αυτές τις μελέτες θα αρχίσουμε να θέτουμε τα θεμέλια ενός νέου διεπιστημονικού κλάδου - του ακουστικού σχεδιασμού." (Schafer, 1993)

Πιο συγκεκριμένα, μερικές από τις κυρίαρχες ιδέες του Schafer συνοψίζονται πολύ ολοκληρωμένα στο κείμενο του Hiramatsu, K. Σύμφωνα με αυτό, ο Schafer βασίστηκε σε τρία θεμέλια για την ιδέα του ηχοτοπίου. Το πρώτο ήταν η φιλοσοφία του για τη μουσική. Φανερά επηρεασμένος από τον J. Cage, εμπνεύστηκε τη λέξη

ηχοτοπίο για να περιγράψει το ακουστικό περιβάλλον ως μακροκοσμική μουσική σύνθεση, προσθέτοντας μια δόση αισθητικής μέσα στην έννοια με αυτόν τον τρόπο. Το δεύτερο θεμέλιο αφορούσε την οικολογική συνείδηση που κατά την δεκαετία του 1960 άνθιζε στη Βόρεια Αμερική. Ενοχλούμενος από τον θόρυβο της πόλης του, επινόησε τη λέξη "ηχορύπανση" και έγραφε το «The Book of Noise», ενώ παράλληλα δημιούργησε την ομάδα του World Soundscape Project (WSP) η οποία δραστηριοποιήθηκε στον Καναδά και την Ευρώπη κάνοντας επιτόπιες έρευνες σχετικά με το ακουστικό περιβάλλον. Ο Schafer ονόμασε τον τομέα του «ακουστική οικολογία» και τον όρισε ως τη μελέτη των επιπτώσεων του ακουστικού περιβάλλοντος ή του ήχου στις φυσικές αποκρίσεις ή στα χαρακτηριστικά συμπεριφοράς των πλασμάτων που ζουν μέσα σε αυτό. Το τρίτο θεμέλιο βασίζεται στην φιλοσοφία του McLuhan που εκφράζει την ανησυχία της κυριαρχίας της οπτικής κουλτούρας εις βάρος της ακουστικής κουλτούρας. (Hiramatsu, 2004)

Όσον αφορά στο πρώτο θεμέλιο στις απόψεις του Schafer, το βασικό ερώτημα που ο ίδιος έθετε ήταν: " Είναι το ηχητικό τοπίο του κόσμου μια απροσδιόριστη σύνθεση πάνω στην οποία δεν έχουμε κανέναν έλεγχο ή είμαστε εμείς οι συνθέτες και οι ερμηνευτές του, υπεύθυνοι να του δίνουμε μορφή και ομορφιά;" (Schafer, 1993). Η αντιμετώπιση του Schafer για τον κόσμο παρομοιάζεται με μία μακροσκοπική μουσική σύνθεση, όπως προαναφέρθηκε. Ο ορισμός της μουσικής διαμορφώνεται υπό νέες βάσεις μέσα από τις δραστηριότητες των ίδιων των μουσικών, και οι συμβατικοί ορισμοί γύρω από την συγκεκριμένη έννοια φαίνεται να εξασθενούν και να παραγκωνίζονται κατά την διάρκεια του 20ου αιώνα. Αυτό συμβαίνει με τους εξής τρόπους κατά την γνώμη του Schafer: " Πρώτον, με την τεράστια επέκταση των κρουστών οργάνων στις ορχήστρές μας, πολλές από τις οποίες παράγουν άφωνους και ρυθμικούς ήχους. Στη συνέχεια, μέσω της εισαγωγής αλεατορικών διαδικασιών στις οποίες όλες οι προσπάθειες να οργανωθούν ορθολογικά οι ήχοι μιας σύνθεσης παραδίδονται στους «ανώτερους» νόμους της εντροπίας. Στη συνέχεια, μέσα από το άνοιγμα των δοχείων του χρόνου και του χώρου που ονομάζουμε συνθέσεις και αίθουσες συναυλιών, για να επιτρέψουμε την εισαγωγή ενός εντελώς νέου κόσμου ήχων έξω από αυτά (στο Silence του Cage 4'33 ακούμε μόνο τους εξωτερικούς ήχους της σύνθεσης η ίδια, η οποία είναι απλώς μια παρατεταμένη καισούρα). Στη συνέχεια στις πρακτικές του musique konkret, που εισάγει οποιονδήποτε ήχο από το περιβάλλον σε μια σύνθεση μέσω ταινίας και τέλος στην ηλεκτρονική μουσική, η οποία έχει αποκαλύψει μια ολόκληρη γκάμα νέων μουσικών ήχων, πολλοί από τους οποίους σχετίζονται με τη βιομηχανική και ηλεκτρική τεχνολογία στον κόσμο γενικότερα." (Schafer, 1993)

Ο Schafer συνδέει την μουσική με τους ήχους του κόσμου και θεωρεί πως η μουσική μπορεί να αποτελέσει έναν αξιόπιστο δείκτη της εποχής και ένα μέσο επίλυσης των κοινωνικών και πολιτικών γεγονότων. Πρέσβευε ότι το ακουστικό περιβάλλον μιας κοινωνίας μπορεί να δώσει σημαντικά στοιχεία για τις κοινωνικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτήν αλλά και να δείξει τον τρόπο με τον οποίο θα εξελιχθεί σε βάθος χρόνου η εκάστοτε κοινωνία.

Σύμφωνα με τον Schafer ηχητικό τοπίο είναι οποιοδήποτε ακουστικό πεδίο μελέτης. Μπορεί να μιλάμε για μια μουσική σύνθεση ως ηχητικό τοπίο ή για ένα ραδιοφωνικό πρόγραμμα ως ηχητικό τοπίο ή για ένα ακουστικό περιβάλλον ως ηχητικό τοπίο. Μπορούμε να απομονώσουμε ένα ακουστικό περιβάλλον ως πεδίο μελέτης όπως ακριβώς μπορούμε να μελετήσουμε τα χαρακτηριστικά ενός δεδομένου τοπίου." (Schafer,1993). Στο σημείο αυτό, επισημαίνει τη βασική

διαφορά ανάμεσα σε ένα τοπίο και σε ένα ηχοτοπίο, που δεν είναι άλλη από την δυσκολία που δημιουργείται όταν πρόκειται να αποτυπωθεί ένα ηχοτοπίο σε αντίθεση με ένα τοπίο. "Ένα ηχητικό τοπίο αποτελείται από γεγονότα που ακούγονται και όχι αντικείμενα που φαίνονται." (Schafer, R. M.,1993). Όσον αφορά την αλλαγή ενός τόπου στο πέρασμα του χρόνου υπάρχουν φωτογραφίες και χάρτες που την αποδεικνύουν, σε αντίθεση με την περίπτωση του ηχοτοπίου που πρέπει να βγουν αυθαίρετα συμπεράσματα." (Schafer, R. M.,1993). Αυτό σημαίνει ότι σε αντίθεση με την μελέτη των σύγχρονων ηχοτοπίων όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι τεχνικές της σύγχρονης ηχογράφησης, στη μελέτη των ιστορικών ηχοτοπίων ως βάσεις τίθονται αφηγήσεις από τη λογοτεχνία και τη μυθολογία, καθώς και ανθρωπολογικά και ιστορικά αρχεία. (Schafer, 1993).

Τα παραπάνω έρχεται να συμπληρώσει ο Miller προσθέτοντας στον ορισμό τον παράγοντα που παίζει ο ρόλος του ακροατή μέσα σε ένα ηχοτοπίο. Πιο συγκεκριμένα, εξήγησε ότι το ηχητικό τοπίο ορίζεται ως το ηχητικό περιβάλλον με βάση τον τρόπο που γίνεται κατανοητό και αντιληπτό από ένα άτομο ή μια κοινωνία και πως για να αναλυθεί σωστά πρέπει πρώτα να γίνει απόλυτα σαφές το υποκειμενικό νόημα που έχει για τα άτομα που ζουν σε αυτό. Ένα ηχοτοπίο μπορεί να κριθεί με βάση την τοποθεσία, την οπτική εμφάνιση, τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εκεί και τέλος το προσωπικό, ιστορικό και συναισθηματικό περιεχόμενο του ακροατή σε συνδυασμό με τις προσδοκίες, την κουλτούρα και την ηλικία του. (Miller, N. .2013).

### *1.2. Τα χαρακτηριστικά του ηχοτοπίου.*

Ο Schafer προσπάθησε να ορίσει την έννοια του ηχοτοπίου και να προσδιορίσει τα κύρια χαρακτηριστικά που το καθορίζουν. Τονίζει ότι πρωταρχική κίνηση ενός αναλυτή ηχοτοπίου πρέπει να είναι η ανακάλυψη των βασικών χαρακτηριστικών του, δηλαδή των ήχων που ξεχωρίζουν μέσα σε αυτό και κυριαρχούν είτε λόγω της μοναδικότητάς τους, είτε λόγω της πολυπληθότητάς τους. Για να επιτευχθεί αυτό, θα πρέπει οι κύριοι ήχοι του ηχοτοπίου να κατηγοριοποιηθούν στις εξής τρεις ομάδες: βασικοί ήχοι, σήματα και ηχητικά σημάδια. (Schafer, 1993).

*Οι βασικοί ήχοι* ενός τόπου προέρχονται από τη γεωγραφία και το κλίμα του και μέσα από αυτούς τους ήχους μπορεί να σκιαγραφηθεί ο χαρακτήρας των ανθρώπων που ζουν μέσα σε αυτόν. Μερικά χαρακτηριστικά παραδείγματα βασικών ήχων είναι: το νερό, ο άνεμος, τα δάση, τα πουλιά, τα έντομα και τα ζώα. Κάποιοι αυτοί αυτούς τους ήχους μπορεί να αποκτούν μια αρχετυπική σημασία καθώς μπορεί να είχαν αποτυπωθεί βαθιά στους ανθρώπους που τους άκουγαν και χωρίς αυτούς η συμπεριφορά τους και γενικότερα η ζωή τους μέσα στην κοινωνία να αλλάζει και να επηρεάζεται ριζικά.

*Σήματα* σύμφωνα με τον Schafer, ορίζονται οι ήχοι πρώτου πλάνου που ακούγονται συνειδητά μέσα στο ηχοτοπίο. Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να διευκρινιστεί πως λόγω του ότι οποιοσδήποτε ήχος μπορεί να ακουστεί συνειδητά και να θεωρηθεί σήμα, στα πλαίσια της μελέτης γίνεται αναγκαστικά ένας περιορισμός στους ήχους είναι συσκευές ακουστικής προειδοποίησης όπως: σειρήνες, κουδούνια και κόρνες. Τα ηχητικά σήματα μπορεί να μεταφέρουν μηνύματα υψηλής πολυπλοκότητας στα άτομα που μπορούν να τα ερμηνεύσουν, με ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα το σφύριγμα των πλοίων ή των τρένων. (Schafer, R. M.,1993)

Τα ηχητικά σημάδια ορίζονται ως οι ήχοι μιας κοινότητας που θεωρούνται μοναδικοί ή χαρακτηρίζονται από ιδιότητες που τους κάνουν αξιοσημείωτους και αξιοπρόσεχτους από τους ανθρώπους που ζουν σε αυτήν. Τα ηχητικά σημάδια λόγω της μοναδικότητας που προσδίδουν στην ακουστική ζωή της κοινότητας αξίζουν να προστατεύονται. (Schafer, R. M.,1993)

Συνοψίζοντας όλα τα παραπάνω: "Το *The Tuning of the World* επισημοποίησε την ορολογία του ηχητικού τοπίου που είχε επινοήσει ο Schafer. *Ηχους φόντου* όρισε τις «βασικές νότες» (κατ' αναλογία στη μουσική όπου μια βασική νότα προσδιορίζει τη θεμελιώδη τονικότητα μιας σύνθεσης γύρω από την οποία διαμορφώνεται η μουσική). Οι *ήχοι πρώτου πλάνου* (που προορίζονται να τραβήξουν την προσοχή) ονομάζονται «ηχητικά σήματα». Οι ήχοι που τυγχάνουν ιδιαίτερης εκτίμησης από μια κοινότητα και τους επισκέπτες της ονομάζονται "ηχητικά σημάδια" - κατ' αναλογία με τα ορόσημα. Φυσικά παραδείγματα του τελευταίου περιλαμβάνουν θερμοπίδακες, καταρράκτες και παγίδες ανέμου, ενώ πολιτιστικά παραδείγματα περιλαμβάνουν χαρακτηριστικές καμπάνες και ήχους παραδοσιακών δραστηριοτήτων." (Wrightson, ,2000)

### 1.3. Κατηγοριοποίηση ήχων και ορισμός των εννοιών *Hi-fi* και *Low-fi Soundscape*.

Ο Schafer τονίζει έντονα στο έργο του το γεγονός της παραγκώνησης της αίσθησης της ακοής από την αίσθηση της όρασης. Ο άνθρωπος της Δύσης, κατά την εποχή της Αναγέννησης, με την ανάπτυξη της τυπογραφίας και της προοπτικής στην ζωγραφική, άρχισε να χρησιμοποιεί την όραση ως βασικό μέσο άντλησης πληροφοριών σε αντίθεση με πρότινος που δεν υπήρχε ακόμα η γραφή και η ακοή ήταν πιο σημαντική. Σημαντική διαφορά των δύο είναι ότι η αίσθηση της ακοής είναι διαρκώς ενεργοποιημένη στον άνθρωπο ακόμα και την ώρα που κοιμάται, δεν κλείνει κατά βούληση όπως η όραση. "Η μόνη προστασία του αυτιού είναι ένας περίτεχνος ψυχολογικός μηχανισμός για το φιλτράρισμα του ανεπιθύμητου ήχου προκειμένου να συγκεντρωθεί σε αυτό που είναι επιθυμητό. Το μάτι δείχνει προς τα έξω. το αυτί τραβάει προς τα μέσα. Απορροφά πληροφορίες." (Schafer, R. M.,1993)

Ο Schafer στο βιβλίο του κατατάσσει τους ήχους σε βασικές κατηγορίες όπως οι ήχοι του νερού, οι ήχοι του αέρα, οι ήχοι των πουλιών, των εντόμων, των ζώων και άλλα

Επίσης αναφέρεται σε μία κατηγορία ήχων ονόματι "Μοναδικοί ήχοι" οι οποίοι είναι ήχοι ξεχωριστοί για κάθε φυσικό ηχητικό τοπίο και πολλές φορές αποτελούν ηχητικά σημάδια λόγω της πρωτοτυπίας τους. Στην συνέχεια, αναφέρει τους "Αποκαλυπτικούς ήχους", και τους περιγράφει ως εκκωφαντικούς θορύβους ή και την απόλυτη σιωπή. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων ήχων βρίσκονται στην ιστορία του πολέμου όπου ο άνθρωπος χρησιμοποιεί δυνατούς θορύβους για να τρομάξει τον εχθρό του και να υπερισχύσει. (Schafer, R. M.,1993)

Συνεχίζει στο βιβλίο του, μιλώντας για το τραγούδι των πουλιών, τους ως επί το πλείστον ενοχλητικούς ήχους των εντόμων, τους αναρίθμητους ήχους των ζώων της γης και της θάλασσας και στο τέλος καταλήγει στους ήχους που παράγει ο άνθρωπος μέσα από τον λόγο και τη μουσική. "Όλοι οι ήχοι ζώων που αναφέρονται σε αυτές τις σελίδες εμπίπτουν σε μερικές γενικές κατηγορίες. Μπορεί να είναι ήχοι προειδοποίησης, κλήσεις ζευγαρώματος, ανταλλαγές μεταξύ μητέρας και απογόνου, ήχοι φαγητού ή κοινωνικοί ήχοι.[...] Θα πρέπει να επιστήσουμε την προσοχή στο γεγονός ότι πολλά από τα σήματα που μεταδίδονται μεταξύ των ζώων -αυτά του κυνηγιού, της προειδοποίησης, του τρόμου, του θυμού ή του

ζευγαρώματος- συχνά αντιστοιχούν πολύ στενά σε διάρκεια, ένταση και καμπή σε πολλές ανθρώπινες επιθέσεις. Ο άνθρωπος μπορεί επίσης να γρυλίζει, να φωνάζει, να κλαψουρίζει, να βρυχάται και να ουρλιάζει. [...] Θα ήταν βιαστικό να επιμείνουμε ότι ο λόγος προέρχεται αποκλειστικά από τον ονοματοποιητικό μιμητισμό του φυσικού ηχητικού τοπίου. Αλλά για το ότι η γλώσσα χόρευε και εξακολουθεί να χορεύει με το ηχητικό τοπίο, δεν υπάρχει αμφιβολία. [...] Μεταξύ των χαρακτήρων της ομιλίας του, ο άνθρωπος έχει πολλές λέξεις για να περιγράψει τους ήχους των ζώων που είναι πιο κοντά του. [...] Αλλά το ηχητικό τοπίο είναι πολύ περίπλοκο για να αντιγραφεί από την ανθρώπινη ομιλία, και έτσι μόνο στη μουσική ο άνθρωπος βρίσκει αυτή την αληθινή αρμονία του εσωτερικού και του εξωτερικού κόσμου. Θα είναι και στη μουσική που θα δημιουργήσει τα πιο τέλεια μοντέλα του για το ιδανικό ηχητικό τοπίο της φαντασίας." (Schafer, R. M., 1993)

Ο Schafer μέσα από αυτήν την ομαδοποίηση των ήχων, και θέλοντας να περιγράψει την εξέλιξη και την αλλαγή που υπέστησαν κατά την πάροδο του χρόνου μέσα στο εκάστοτε ηχοτοπίο, χρησιμοποιεί τους δύο όρους: hi-fi και lo-fi. Πιο συγκεκριμένα, κατηγοριοποιεί τα ηχοτοπία σε hi-fi και lo-fi. Ένα ηχοτοπίο ορίζεται ως hi-fi όταν υπάρχει ισορροπία μεταξύ σήματος και θορύβου. Το χαμηλό επίπεδο θορύβου του περιβάλλοντος επιτρέπει στους ήχους να ακούγονται καθαρά και δίνει την δυνατότητα στον ακροατή να ακούσει σε πιο μακρινή εμβέλεια. Αντίθετα σε ένα ηχοτοπίο lo-fi, η ικανότητα του ακροατή να ακούσει σε πιο μακρινές αποστάσεις χάνεται. Χαρακτηριστικά παραδείγματα ήχων όπως βήματα και η καμπάνα της εκκλησίας καλύπτονται από τον θόρυβο. (Schafer, R. M., 1993)

Κάνοντας για σύντομη ιστορική αναδρομή, παρατηρείται ότι το αρχικό ηχοτοπίο ήταν ήρεμο και ήσυχο με τους θορύβους του πολέμου ή των θρησκευτικών εορτών να είναι οι μόνοι ήχοι που διατάρασσαν ή διέκοπταν αυτή την ηρεμία. Η μετάβαση από την νομαδική, στην αγροτική και μετέπειτα στην αστική ζωή αποτέλεσε τα δύο σημεία καμπής στην εξέλιξη και την αλλαγή του ηχοτοπίου. Ο Schafer χρησιμοποιώντας τους όρους hi-fi και lo-fi προσπαθεί να εκφράσει την έντονη αντίθεση μεταξύ των προβιομηχανικών και των μεταβιομηχανικών ακουστικών περιβαλλόντων, χαρακτηρίζοντας hi-fi το πρώτο και lo-fi το δεύτερο (Wrightson, 2000)

Σε αυτό το σημείο, σημαντικό είναι να αναφερθεί η σημασία του φαινομένου της μάσκας που μπορεί να καθορίσει ένα ηχοτοπίο σε hi-fi ή lo-fi. Αναλυτικότερα ο Wrightson εξηγεί ότι σε αντίθεση με ένα lo-fi ηχοτοπίο, σε ένα hi-fi ηχοτοπίο ο ακουστικός ορίζοντας μπορεί να φτάνει μίλια μακριά. Στην περίπτωση αυτή, το άτομο μπορεί να ακούσει ήχους σε μεγάλη απόσταση που είτε προέρχονται από την κοινότητα του, είτε ακόμα και από γειτονικούς οικισμούς. Στην αντίθετη περίπτωση, το άτομο μπορεί να έχει περιορισμένο ακουστικό χώρο εξαιτίας της μεγάλης κάλυψης σημαντικών ήχων. Ακραίο παράδειγμα συρίκνωσης του ακουστικού περιβάλλοντος είναι όταν το άτομο παύει να ακούει τους ήχους της ίδιας του της ομιλίας ή της κίνησης. (Wrightson, K. , 2000)

#### 1.4 Σχεδιασμός και βελτίωση του Ακουστικού Περιβάλλοντος.

Σημαντικό ρόλο για την ουσιαστική κατανόηση του ηχοτοπίου, με στόχο την σχεδίαση και βελτίωση του, παίζει η σχέση αλληλεξάρτησης που αναπτύσσεται ανάμεσα σε αυτό και τα άτομα της εκάστοτε κοινωνίας. Σύμφωνα με τον Hiramatsu, K. (2004): "Τα ζητήματα σχετικά με το ακουστικό περιβάλλον είναι εγγενώς διεπιστημονικά και περιλαμβάνουν τεχνική, ψυχολογική, κοινωνική και αισθητική μάθηση. Η μελέτη του ηχητικού τοπίου, ή μπορεί καλύτερα να ονομαστεί ακουστική οικολογία, μας δίνει έναν τρόπο, όχι μια μέθοδο, να σκεφτούμε το ακουστικό περιβάλλον, ιδιαίτερα από την άποψη του υποκειμενικού ακουστικού περιβάλλοντος και της αλληλεπίδρασης μεταξύ αντικειμενικού ακουστικού περιβάλλοντος και ατόμων ή/και κοινωνίας." Το ηχητικό τοπίο επηρεάζεται ανάλογα την ανθρώπινη δραστηριότητα και μπορεί να αποτελέσει σημαντική ένδειξη για την καλή ή κακή ποιότητα της ζωής των ανθρώπων μιας κοινωνίας. Ένα ηχοτοπίο μπορεί να επιφέρει τόσο ευεργετικά όσο και βλαβερά αποτελέσματα στον άνθρωπο.

"Το ηχητικό τοπίο μιας πόλης είναι μια σημαντική περιβαλλοντική αναφορά στην ποιότητα ζωής στο αστικό περιβάλλον (Pereira et al, 2009). Η δραματική και ριζική αλλαγή των αστικών πόλεων, κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα, εξαιτίας των συνεχών τεχνολογικών εξελίξεων της εκβιομηχάνισης και της άμεσης ένταξης τους στην καθημερινή ζωή της κοινωνίας, ευθύνεται για τις αρνητικές συνέπειες στο αστικό ηχητικό τοπίο και στον πολλαπλασιασμό του θορύβου. Η ραγδαία αύξηση του αστικού πληθυσμού σε συνδυασμό με τις τεχνολογικές προόδους και την ανεπαρκή πληροφόρηση και ευαισθητοποίηση σχετικά με το φαινόμενο της ηχορύπανσης οδηγούν στη δημιουργία ολοένα και περισσότερο επιβλαβών ηχοτοπίων για τον άνθρωπο και την κοινωνία που ζει. Σχετικά πρόσφατα, οι ερευνητές και η κοινωνία γενικότερα έχουν ενδιαφερθεί παραπάνω για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, θεσπίζοντας νόμους και κανονισμούς που συμβάλλουν στον περιορισμό των δυσάρεστων θορύβων στο περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα, τα κράτη μέλη της ΕΕ υποχρεούνται να υποβάλλουν χάρτες θορύβου με στόχο την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου. Η «χαρτογράφηση θορύβου» προϋποθέτει την παρουσίαση δεδομένων που αφορούν τυχόν παραβιάσεις κάθε σχετικής οριακής τιμής που έχει οριστεί και τον αριθμό των ατόμων ή αντίστοιχα των κατοικιών μιας περιοχής που βρίσκονται εκτεθειμένοι σε υψηλά επίπεδα θορύβου και επηρεάζονται σημαντικά από αυτό. (Hiramatsu, K., 2004)

Πέρα από την θέσπιση νόμων, στην καταπολέμηση του προβλήματος μπορεί να συμβάλει και ο σχεδιασμός του ηχοτοπίου και η ανακάλυψη μεθόδων με σκοπό την βελτίωσή του. Παρατηρώντας τον τρόπο εξέλιξης των αστικών πόλεων, ο αστικός περιβαλλοντικός σχεδιασμός είναι μια αναγκαία διαδικασία προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η αξιοποίηση της γης και των υπόλοιπων πόρων θα γίνει με τρόπο ανάλογο ώστε να είναι δυνατό να καλυφθούν οι ανάγκες των σημερινών αλλά και μελλοντικών γενεών. Στα πλαίσια του πολεοδομικού σχεδιασμού, πέρα από το οπτικό περιβάλλον, θα πρέπει να δίνεται έμφαση πλέον και στο ακουστικό περιβάλλον που είναι φανερά υποτιμημένο σε σχέση με το πρώτο. Λαμβάνοντας υπόψιν και τους δύο αυτούς βασικούς παράγοντες, μπορούν να δημιουργηθούν αστικά τοπία και ηχοτοπία φιλικότερα προς τον άνθρωπο που ζει και εργάζεται μέσα σε αυτά.



Ο σχεδιασμός ηχητικού τοπίου εξηγείται ως μία ανερχόμενη επιστήμη που συνδυάζει στοιχεία τόσο κοινωνικών όσο και καλλιτεχνικών επιστημών. Στόχος της είναι η ανακάλυψη αρχών και η ανάπτυξη τεχνικών που θα επικεντρώνονται στην βελτίωση του ακουστικού περιβάλλοντος ως προς την κοινωνική, ψυχολογική και αισθητική του ποιότητα. Ο τεχνικός σχεδιασμός ηχητικού τοπίου αποσκοπεί αρχικά στην εξάλειψη ή την μείωση του θορύβου, στην αξιολόγηση των νέων ήχων πριν εισέλθουν αδιάκριτα στο περιβάλλον, στην προστασία ορισμένων σημαντικών ήχων (soundmark) και στην δημιουργία ελκυστικών και φιλόξενων ακουστικών περιβαλλόντων. Στα πλαίσια έρευνας και κατανόησης της ατομικής, κοινοτικής και πολιτισμικής συμπεριφοράς που επικρατεί σε κάθε περιοχή, ο τομέας σχεδιασμού ηχητικών τοπίων διευρύνεται και συνδυάζει σε άλλους κλάδους όπως αυτούς της κοινωνιολογίας, της ανθρωπολογίας, της ψυχολογίας και της γεωγραφίας. Η έννοια του ηχοτοπίου που αντιμετωπίζει τον ήχο ως πόρο και όχι ως απόβλητο, μπορεί να φανεί μια ωφέλιμη διαδικασία για τον αστικό περιβαλλοντικό σχεδιασμό και τη βιωσιμότητα των πόλεων. (Hiramatsu, K., 2004). Ο σχεδιασμός του ηχοτοπίου οφείλει να επικεντρώνεται στην κατανόηση του ηχοτοπίου μέσα από τις αντιλήψεις των ανθρώπων. Με θεμέλιο αυτές τις αντιλήψεις και τη χρήση των παραδοσιακών μεθόδων μείωσης του θορύβου, μπορεί να επιτύχει τον τελικό στόχο που είναι βελτιστοποιημένη εκδοχή του ηχητικού περιβάλλοντος. "Η βιωσιμότητα στην οργάνωση και στον σχεδιασμό υποδηλώνει χώρους που είναι σχεδιασμένοι για να επιτυγχάνουν το «τριπλό τελικό αποτέλεσμα» να είναι οικονομικοί, φιλικόι προς το περιβάλλον και να βελτιώνουν την ποιότητα ζωής. Η διάσταση της ποιότητας ζωής που εξετάζεται εδώ είναι το ηχητικό περιβάλλον (ηχητικό τοπίο) που βιώνουμε σε αυτούς τους χώρους. Τα περισσότερα μέρη που ζούμε, εργαζόμαστε, παίζουμε και μετακινούμαστε χαρακτηρίζονται όχι μόνο από τοπία, αστικά τοπία ή αρχιτεκτονική, αλλά και από ένα χαρακτηριστικό ηχητικό τοπίο. Όσον αφορά τη βελτίωση του ηχητικού τοπίου, δεν πρέπει να ληφθούν υπόψη μόνο οι ανεπιθύμητες πτυχές των ήχων, αλλά η διατήρηση ή η αποκατάσταση των επιθυμητών ήχων που καλύπτονται ή καλύπτονται από τους ανεπιθύμητους." (Miller, N., 2013).

Η συλλογή ανθρώπινων απόψεων και αντιδράσεων και οι ακριβείς μετρήσεις του ήχου θα μπορούσαν να συνδυαστούν σε εργαστηριακά περιβάλλοντα. Αρκετά μεγάλος αριθμός ερευνητών έχει κατορθώσει να μεταφέρει μια υπαίθρια εμπειρία μέσα στους τοίχους ενός εργαστηρίου κάνοντας χρήση οπτικών και ακουστικών μέσων. Αν και η συγκεκριμένη διαδικασία με τη χρήση ευκρινών βίντεο και υψηλής ποιότητας ηχητικών μέσων μπορεί να απέχει σε μεγάλο βαθμό με την αυτή καθεαυτή πραγματική εμπειρία στο ηχητικό τοπίο, μπορεί να αποτελέσει ένα μέσο κατανόησης του τρόπου με τον οποίο αξιολογούν υποκειμενικά οι άνθρωποι τα διαφορετικά ηχοτοπία. Έχει αποδειχθεί εξάλλου ότι οι υποκειμενικές αξιολογήσεις εντός του εργαστηριακού πειράματος, δεν διαφέρουν πολλές φορές ιδιαίτερα με εκείνες του πεδίου.

Με την χρήση binaural ή ambisonic ηχογραφήσεων στο ηχητικό τοπίο, παλμικών ηχογραφήσεων για την ανάλυση των αντηχήσεων και τρισδιάστατων παρουσιάσεων εικονικής πραγματικότητας, θα μπορούσαν να δημιουργηθούν σχέδια του εκάστοτε τοπίου. Αν και η δημιουργία μιας εικονικής πραγματικότητας για παρουσίαση στο εργαστήριο είναι μια χρονοβόρα και πολύπλοκη διαδικασία, θα μπορούσε να αποτελέσει μια ιδιαίτερα κερδοφόρα διαδικασία για τον σχεδιασμό του ηχοτοπίου. Ένας πιθανός τρόπος χρήσης της συγκεκριμένης διαδικασίας, θα μπορούσε να αφορά την διερεύνηση πιθανών μέσων που θα συμβάλλουν στην μείωση του θορύβου σε ένα ηχοτοπίο.

### 1.5 Σύνθεση ηχοτοπίων

Ένα ακόμα παρακλάδι που αναπτύχθηκε βασισμένο στην ακουστική οικολογία, στην μελέτη του ηχητικού τοπίου και γενικότερα στην αλληλεπίδραση του ήχου, της φύσης και της κοινωνίας είναι η σύνθεση ηχοτοπίου. Σύμφωνα με τον Westerkamp (2002): "Αφού λοιπόν αποδεχτούμε την ακουστική οικολογική αρένα ως τη βάση από την οποία αναδύεται η σύνθεση του ηχητικού τοπίου θα μπορούσε να πει κανείς ότι η ουσία της είναι η καλλιτεχνική, ηχητική μετάδοση νοημάτων για τον τόπο, το χρόνο, το περιβάλλον και την ακουστική αντίληψη." Ο συγκεκριμένος όρος με βάση τον Westerkamp δεν έχει περιθώρια περαιτέρω ορισμού, καθώς σε κάθε άλλη περίπτωση χάνει την ουσία και ελευθερία του, διότι κάθε σύνθεση ηχητικού τοπίου δημιουργείται από το δικό της χρονικό, γεωγραφικό, πολιτισμικό, κοινωνικό, περιβαλλοντικό πλαίσιο και προβάλλεται σε ένα νέο και πιθανόν διαφορετικό πλαίσιο.

Τα βασικά εργαλεία για να γράψει ο συνθέτης το έργο του στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι το αυτί και το μικρόφωνο και σε συνδυασμό με τις εμπειρίες ακρόασης της ηχογράφησης και γενικότερα της ζωής του αποτελούν σημαντικά συστατικά στη διαδικασία της σύνθεσης. Το αυτί σε αντίθεση με το μικρόφωνο έχει επιλεκτικό χαρακτήρα, μπορεί δηλαδή να εστιάζει σε συγκριμένους ήχους ή να αλλάζει την προσοχή του από ήχο σε ήχο. Την αντίστοιχη διαδικασία που πραγματοποιεί το ανθρώπινο αυτί, έρχεται να καλύψει η επεξεργασία του ηχογραφημένου ήχου στο στούντιο. Κατά την διαδικασία σύνθεσης με περιβαλλοντικό υλικό, ο συνθέτης πρέπει να χτίζει μια σχέση επικοινωνίας με το ηχογραφημένο υλικό του. Το υλικό μιλά τη δική του γλώσσα και μεταφέρει βαθιά νοήματα που μπορεί να γίνουν αντιληπτά μόνο μέσα από την επαναλαμβανόμενη ακρόαση και επεξεργασία ήχου. (Westerkamp, 2002)

Η σύνθεση ηχοτοπίου θα μπορούσε να θεωρηθεί ένα σχόλιο, μια αποτύπωση των εμπειριών και των απόψεων του συνθέτη απέναντι στο ηχοτοπίο. Μέλημα του συνθέτη είναι αρχικά να ανακαλύψει την ηχητική/μουσική ουσία στις ηχογραφήσεις και στη συνέχεια να μουσικοποιήσει την ηχογράφηση μιας συγκεκριμένης στιγμής, ενός συγκεκριμένου τόπου. "Η αισθητική μουσική γλώσσα του καλλιτέχνη και η γλώσσα των ηχογραφημένων ήχων και ηχητικών τοπίων συναντώνται στη διαδικασία της σύνθεσης. Και είναι η συνάντηση των δύο «γλωσσών» και οι τρόποι με τους οποίους εξισορροπούνται που αναδεικνύουν τη δημιουργική πρόκληση σε μια ηχητική σύνθεση." (Westerkamp, 2002)

Σημαντικό ρόλο στον τομέα αυτόν έχει παίξει και η εξέλιξη των τεχνολογικών μέσων. Η εξάπλωση της τεχνολογίας έχει προσφέρει στον συνθέτη τη δυνατότητα να επεξεργαστεί τις ηχογραφήσεις του με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Οι δυνατότητες αυτές μπορούν να δώσουν την ελευθερία στον συνθέτη να δημιουργήσει ένα νέο χώρο από τα ηχητικά υλικά μιας συγκεκριμένης τοποθεσίας. Ο συνθέτης μπορεί να αναδείξει την πραγματικότητα ή να την παραμερήσει, να την κάνει πιο ποιητική και ήρεμη ή αντίθετα πιο σκληρή. (Westerkamp, 2002)

## ***Κεφάλαιο 2: Η έννοια του ηχοπεριπάτου.***

### *2.1 Ο ορισμός και η μεθοδολογία του Soundwalking.*

Η έρευνα του ηχοτοπίου μπορεί να γίνει με διαφορετικές προσεγγίσεις που κατηγοριοποιούνται σε τρεις κύριες ομάδες με βάση τις μεθόδους χαρακτηρισμού του ηχοτοπίου. Η πρώτη αντικειμενική μέθοδος στηρίζεται στην απόκτηση πληροφοριών για το εκάστοτε ηχητικό τοπίο μέσα από την ανάλυση ηχογραφήσεων φυσικών παραμέτρων ή φασματογραφημάτων. Η δεύτερη μέθοδος έχει ως στόχο την συλλογή υποκειμενικών πληροφοριών για το ηχητικό τοπίο που προέρχονται μέσα από απαντήσεις ατόμων σε ερωτηματολόγια ή συνεντεύξεις και μέσω επιτόπιας έρευνας και αξιολόγησης όπως διαμορφώνεται στη διαδικασία του soundwalk. Η τρίτη μέθοδος είναι στην ουσία ένας συνδυασμός των δύο προηγούμενων και χρησιμοποιεί τόσο την αντικειμενική ανάλυση των ηχογραφήσεων όσο και τα υποκειμενικά τεστ. (Liu, J., Kang, J., Behm, H. et al., 2014)

Με γνώμονα τα παραπάνω, συμπεραίνεται πως μια έννοια άρρηκτα συνδεδεμένη με την έννοια του ηχοτοπίου είναι και αυτή του Soundwalking ή αλλιώς του ηχητικού περιπάτου. Η συγκεκριμένη πρακτική επινοήθηκε παράλληλα με την ιδέα του ηχοτοπίου από τον R. Murray Schafer, στα τέλη του 1960 με αρχές του 1970, όταν ίδρυσε το World Soundscape Project στο Πανεπιστήμιο Simon Fraser. Σύμφωνα με τους Adams et al, "είναι μια εμπειρική μέθοδος για την αναγνώριση ενός ηχητικού τοπίου και των συστατικών ενός ηχοτοπίου σε διάφορες τοποθεσίες."(Adams et al, 2008)

Πιο συγκεκριμένα, ο όρος soundscape θεωρήθηκε μια ακόμα επινόηση του R. Murray Schafer, το 1969, που έγραψε το «The New Soundscape». Ο ίδιος κατά την δεκαετία του 1970, στο έργο του World Soundscape Project όπως προαναφέρθηκε, παρουσίασε και κατέγραψε τις ριζικές αλλαγές που υπέστη το ακουστικό περιβάλλον κατά την εξέλιξη της ιστορίας και ανάμεσα στους ξεχωριστούς πολιτισμούς. Μέσα από το έργο του, το ηχοτοπίο απέκτησε τη διάσταση του ηχητικού περιβάλλοντος, προβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο την έντονη επιρροή του από τα περιβαλλοντικά κινήματα του 1970 και τονίζοντας την μεγάλη του οικολογική ανησυχία για την μολυσματική πλευρά των ηχοτοπίων της εποχής του. Βασική μέθοδος του συγκεκριμένου έργου αποτέλεσε το soundwalking, και χρησιμοποιήθηκε από τον ίδιο και τους συναδέλφους του πρώτα για να αναγνωρίσουν και να ηχογραφήσουν τα ηχοτοπία του Βανκούβερ και έπειτα άλλων πέντε ευρωπαϊκών χωρών.

Η έννοια του soundwalking περιγράφεται ως κάθε εκδρομή με πρωτεύον σκοπό την ακρόαση του περιβάλλοντος. Αποκτά εκπαιδευτικό χαρακτήρα και ενθαρρύνει τους ακροατές να ακούσουν προσεκτικά το αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής τους σύνθεσης. Στην αστική ζωή, το άτομο αναπόφευκτά στην καθημερινότητα του χάνει σε μεγάλο βαθμό την στενή επαφή του με την φύση. Η φύση γίνεται ένας μέρος που του αρέσει να επισκέπτεται περιστασιακά και η βόλτα σε αυτήν αποτελεί το μόνο μέσο επαφής του με αυτήν. (Adams et al, 2008)

Η ανάπτυξη της μεθοδολογίας του soundwalking και η χρήση της ως εργαλείο στον αστικό σχεδιασμό είχε ως κυρίαρχο στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων που ζουν στα αστικά κέντρα και βομβαρδίζονται καθημερινά από συνεχές θόρυβο. "Το 1969, ο Michael Southworth έγραψε «Σε μια εποχή που η

τεχνολογική πρόοδος φέρνει τους ήχους της πόλης στο κατώφλι του τρελοκομείου, δεν αρκεί πλέον να σχεδιάζουμε περιβάλλοντα που ικανοποιούν μόνο το μάτι» (σελ. 49). Υποστήριξε μια διερεύνηση των συνεπειών αυτής της ακουστικής διέγερσης στην ποιότητα της ζωής στην πόλη και διεξήγαγε μια επιτόπια μελέτη σχετικά με την αντίληψη του ηχητικού τοπίου της Βοστώνης χρησιμοποιώντας κωφούς, τυφλούς και βλέποντες/ακούοντες συμμετέχοντες. Στη μελέτη του η διαδρομή αναφέρθηκε ως «ταξίδι», αλλά ο ξεκάθαρος στόχος ήταν να προσδιορίσει τι μπορεί να πει κανείς για την πόλη απλώς ακούγοντας την, να καθορίσει τι είδους ηχητικές ρυθμίσεις προτιμούν και τι όχι οι άνθρωποι και πόσο καλά το ηχητικό και οπτικό περιβάλλον συσχετίζονται (σελ.54)." (Adams et al. , 2008) Έκτοτε, όλα αυτά έγιναν στοιχεία ταξιδιών που ονομάζονται soundwalks.

Μεγάλο μέρος ερευνητών, με θεμέλιο τις πρωταρχικές ιδέες που οραματίστηκε ο Schafer, συνέχισαν να προσαρμόζουν και να επεκτείνουν σε διαφορετικά πλαίσια την έννοια του soundwalk. Ως επί το πλείστον, χρησιμοποίησαν την έννοια του ηχητικού περιπάτου ως μέθοδο/πρακτική με στόχο να διεξάγουν έρευνα στα ηχοτοπία των πόλεων με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν διαφορετικές ερμηνείες γύρω από την μεθοδολογία. (Adams et al., 2008)

Παραδείγματος χάρη, ο Semidor (2006) χρησιμοποίησε τον ηχητικό περίπατο για να παρουσιάσει και να αξιολογήσει τι είναι ευχάριστο και σχετικό σε ένα αστικό περιβάλλον με βάση τις δραστηριότητες που πραγματοποιούνται σε έναν τόπο. Κάνει χρήση της μεθόδου για να καταγράψει σημαντικά ηχητικά συμβάντα τα οποία ονομάζει *ηχητικές σκηνές*. Θέτει το χρονικό όριο των 30 λεπτών στους περιπάτους του, με γνώμονα την απόσταση που μπορεί να διανύσει ένας άνθρωπος με τα πόδια σε μια ευρωπαϊκή χώρα, διατηρώντας ισορροπία ανάμεσα στον αστικό ιστό και τις δραστηριότητες. Οι βόλτες του ηχογραφούνται από ένα στερεοφωνικό σύστημα μικροφώνου συνδεδεμένο με μια συσκευή εγγραφής DAT και συνοδεύονται από αντίστοιχες φωτογραφίες. Ο ηχητικός περίπατος στην συγκεκριμένη περίπτωση χρησιμοποιείται ως εθνογραφική πρακτική, όπου ο ερευνητής ηχογραφεί, φωτογραφίζει και κρατά σημειώσεις για το αστικό τοπίο. Το soundwalk εδώ χαρακτηρίζεται από ένα είδος πολυτροπικής παρατήρησης που συνδυάζει στοιχεία και από το οπτικό και το ηχητικό περιβάλλον. Αντίστοιχα, οι Adams et al (2006) χρησιμοποίησαν τον ηχητικό περίπατο με στόχο να δημιουργήσουν μία μέθοδο που θα ενθαρρύνει την συμμετοχή των κατοίκων του κέντρου της πόλης στην έρευνα σε βιώσιμα αστικά κέντρα. Μέσα από το διεπιστημονικό έργο τους, Positive Soundscapes Project, προσάρμοσαν τη χρήση του ηχητικού περιπάτου σε μια κοινωνιολογική μεθοδολογία που στόχευε στην κατανόηση των εμπειριών και αντιλήψεων των ανθρώπων για το ηχητικό αστικό περιβάλλον. "(Adams et al., 2008)

Παρόμοιο παράδειγμα χρήσης του ηχητικού περιπάτου είναι και αυτό των Nilsson et al. σε μια επιτόπια έρευνα στο κέντρο της Στοκχόλμης με 33 κατοίκους να πραγματοποιούν ηχητικούς περιπάτους σε περιοχές κοντά στα σπίτια τους. Αξιολόγησαν μέσα από ερωτηματολόγια, έξι διαφορετικές τοποθεσίες σε σχέση με το ηχητικό και οπτικό περιβάλλον και την συνολική ποιότητα τους. Σε παρεμφερή πνεύμα, κινείται και η έρευνα του Galloway (2018), όπου περιγράφει την εμπειρία του ως ακουστικός τουρίστας της καθημερινότητας χρησιμοποιώντας την εφαρμογή για κινητές συσκευές Inside Outside Battery. (Galloway, K., 2018) (<https://twinestore.wixsite.com/insideoutsidebattery/about>)

Καθεμία από τις έρευνες αυτές που χρησιμοποιούν, προσαρμόζουν, επεκτείνουν και εξελίσσουν την έννοια του soundwalking έχει τη δική της ξεχωριστή αξία και συνεισφέρει με διαφορετικό τρόπο στη βαθύτερη και πιο εμπειριστατωμένη μελέτη των αστικών ηχητικών τοπίων, που κινεί όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον τόσο των ερευνητών όσο και των κατοίκων τους.

## 2.2: Soundwalking και τουρισμός.

Η μέθοδος του ηχητικού περιπάτου γνωρίζει όλο και μεγαλύτερη απήχηση χρόνο με το χρόνο, τραβώντας σταδιακά εντονότερα το ενδιαφέρον των ερευνητών και όχι μόνο. Η επικέντρωση της προσοχής στην βαθύτερη και ουσιαστικότερη εξερεύνηση των ηχοτοπίων, αποτελεί μια πραγματικά ωφέλιμη ευκαιρία τόσο για τη μείωση της ηχορύπανσης και τη σχεδίαση υγιέστερων ηχητικών περιβαλλόντων για τον άνθρωπο όπως προαναφέρθηκε όσο και για την ανάπτυξη ενός τελείως διαφορετικού τομέα, αυτού του βιώσιμου τουρισμού. Πιο συγκεκριμένα, ο ηχητικός τουρισμός μπορεί να αποτελέσει μία νέα ανερχόμενη μορφή τουρισμού που θα βασίζεται στα ταξίδια σε τόπους με ξεχωριστά ακουστικά χαρακτηριστικά ή μοναδικά ηχοτοπία.

Οι γρήγοροι ρυθμοί της καθημερινότητας σε συνδυασμό με το αίσθημα αβεβαιότητας και αστάθειας που επικρατεί στην σημερινή γενιά, οδηγεί αναπόφευκτα σε μια φιλοσοφική και ηθική κρίση στην κοινωνία, θέτοντας σε υψηλό κίνδυνο την ποιότητα ζωής των ανθρώπων. Η βιώσιμη ανάπτυξη υποστηρίζει πως η ικανοποίηση των υλικών αναγκών των ατόμων πρέπει να ακολουθείται παράλληλα με την πνευματική τους εξέλιξη. Πιο συγκεκριμένα, η διαρκής ανάπτυξη θα πρέπει να εξετάζεται από διάφορες πλευρές όπως αυτή της ηθικής, οικολογικής, κοινωνικής, οικονομικής, τεχνικής, νομικής και πολιτικής. Η ηθική παράμετρος θα πρέπει να αποτελεί θεμέλιο για όλες τις υπόλοιπες. Με γνώμονα αυτό, η βιώσιμη ανάπτυξη στοχεύει σε μία συνεχή βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων στο μέλλον που σχετίζεται άρρηκτα με την βελτίωση και προστασία των περιβαλλοντικών συνθηκών. Η ανάπτυξη θα πρέπει να θέσει ως καθοριστικούς παράγοντες για την ποιότητα της ζωής των ανθρώπων την ακουστική και οσφρητική ποιότητα του αέρα. (Bernat, S., 2014).

Ο κλάδος του τουρισμού στην σύγχρονη εποχή θεωρείται ένας από τους ταχύτερους σε ανάπτυξη, που επηρεάζει ριζικά την εξέλιξη της κοινωνίας και της οικονομίας. Η μεγάλη οικονομική άνθιση και το άνοιγμα πλήθους θέσεων εργασίας που δημιουργεί ο τομέας του τουρισμού οδηγεί στην ανέγερση και κυριαρχία του μαζικού τουρισμού έναντι των υπολοίπων μορφών τουρισμού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται συνεχώς οι περιβαλλοντικοί κίνδυνοι με πρώτους και κύριους την ηχορύπανση και την υποβάθμιση του τοπίου. (Bernat, S., 2014) Κατά συνέπεια, η επιθυμία για ανάπτυξη του τουρισμού αλλά και για προστασία του περιβάλλοντος έρχονται σε σύγκρουση, με μόνη λύση την έρευνα νέων μορφών τουρισμού που θα συμβαδίζουν με τα πρότυπα του βιώσιμου τουρισμού.

Στο σημείο αυτό θα ήταν ωφέλιμο να διευκρινιστεί πως το μοντέλο του βιώσιμου τουρισμού ορίζεται ως ήπιο και φιλικό προς το περιβάλλον, καθώς συνδυάζει τουριστικές δραστηριότητες που είναι κατάλληλες από οικονομική και κοινωνική άποψη και παράλληλα σέβονται το περιβάλλον και τις πολιτισμικές αξίες. Η κύρια ιδέα του βιώσιμου τουρισμού αναζήτησε ισορροπία και αρμονία ανάμεσα στις ανάγκες των τοπικών κοινωνιών, των τουριστών και του φυσικού περιβάλλοντος. Οι βασικές αρχές του βιώσιμου τουρισμού στην ουσία

υποστηρίζουν την αξιοποίηση των οικονομικών ευκαιριών που προσφέρει ο τομέας του τουρισμού, μειώνοντας όμως τις αρνητικές συνέπειες που προκύπτουν από αυτό και προστατεύοντας τις πολιτισμικές και κοινωνικές αξίες, την ταυτότητα και την παράδοση κάθε περιοχής καθώς επίσης και τους φυσικούς της πόρους. (Bernat, S., 2014).

Ο μαζικός τουρισμός και οι επιχειρήσεις που αναπτύχθηκαν στο πλαίσιο αυτού, βασίστηκαν στην οπτική αίσθηση προκειμένου να προσελκύσουν τους παραθεριστές, πράγμα που φαίνεται να μην αρκεί πλέον, καθώς οι περιηγήσεις σε αξιοθέατα, οι εξερευνήσεις στη φύση και η επαφή με τους διαφορετικούς πολιτισμούς είναι δραστηριότητες που μπορεί να γίνουν αντιληπτές μέσα από πληθώρα ξεχωριστών τρόπων (Bernat, S., 2014). Με βάση την παραπάνω αντίληψη, και λαμβάνοντας υπόψιν ότι ο σύγχρονος τουρισμός απαιτεί διαρκώς νέες προσεγγίσεις και δραστηριότητες που θα ικανοποιούν ακόμα και για τους πιο απαιτητικούς ταξιδιώτες που ήδη έχουν επισκεφτεί γνωστές τοποθεσίες αναρίθμητες φορές, προωθείται ο τουρισμός που ενθαρρύνει τη συμμετοχή όλων των αισθήσεων του ατόμου για την συλλογή ανεκτίμητων εμπειριών και αναμνήσεων από το κάθε ταξίδι. Οι διαφορετικές προτιμήσεις των τουριστών και η ατέλειωτη όρεξη για αναζήτηση νέων μοναδικών αξιοθέατων οδηγούν στην ανάπτυξη νέων μορφών τουρισμού που στηρίζονται στο μοντέλο του βιώσιμου τουρισμού. Τέτοια παραδείγματα είναι ο γεωτουρισμός, οικοτουρισμός, λογοτεχνικός τουρισμός, έθνικ τουρισμός, βιομηχανικός τουρισμός, μαγειρικός τουρισμός και άλλα. Ένα ακόμα παράδειγμα είναι και ο ηχητικός τουρισμός που ενθαρρύνει τους ταξιδιώτες να επισκεφτούν μέρη με μοναδικά ακουστικά χαρακτηριστικά ή ξεχωριστά ηχοτοπία. Σε αυτήν την κατηγορία εντάσσονται και τα Soundwalk και τα ηχητικά σαφάρι. (Bernat, S., 2014)\_Επίσης, μεγάλη απήχηση φαίνεται να έχει και ο τουρισμός που συνδυάζει ταυτόχρονα την συμμετοχή σε κάποιο μουσικό φεστιβάλ ή συναυλία. Αυτή η μορφή πολιτισμικού τουρισμού, βασίζεται στο ενδιαφέρον των τουριστών για την μουσική και την επιθυμία τους για να αποτελέσουν μέρος μιας ξεχωριστής μουσικής διοργάνωσης.

Δεδομένου όσων προαναφέρθηκαν, συμπεραίνεται πως η εμπειρία των τουριστών σε έναν τόπο, αν και στηρίζεται ως επί το πλείστον στην αίσθηση της όρασης, γίνεται πιο ολοκληρωμένη και ουσιαστική όταν συμμετέχουν ενεργά και οι υπόλοιπες αισθήσεις. Η διαδικασία είναι πολυαισθητηριακή και σε ορισμένες περιπτώσεις ενδέχεται κάποια από τις άλλες αισθήσεις να υπερτερεί της όρασης. Οι πληροφορίες που προέρχονται από τις αισθήσεις της ακοής της όσφρησης ακόμα και της αφής και της γεύσης μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό παράγοντα στην αξιολόγηση ενός τοπίου θετικά ή αρνητικά. (Bernat, S., 2014).

Ο συνδυασμός των οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων μπορεί να δώσει μια πιο ολοκληρωμένη αντίληψη του τοπίου. Ο ήχος έρχεται να συμπληρώσει την εικόνα προσθέτοντας περισσότερες πληροφορίες για το τοπίο, ενώ ταυτόχρονα επηρεάζει την ποιότητα του τοπίου και διαμορφώνει τον χαρακτήρα του. Η ησυχία, ο θόρυβος, η μουσική μπορεί να είναι κάποια παραδείγματα μοναδικών μορφών ήχου σε ένα τοπίο. Ο ήχος μπορεί να προσδώσει την αίσθηση της ζωντάνιας σε έναν τόπο, να δημιουργήσει αισθήματα χαλάρωσης ή όχι σε έναν άνθρωπο ακόμα και να τον βοηθήσει να βρει τον δρόμο του. Με γνώμονα αυτό, τα ηχοτοπία αποτελούν σπουδαίο στοιχείο φυσικής και πολιτισμικής κληρονομιάς, καθώς είναι φορείς σημαντικών πληροφοριών, συνειρμών και συμβολισμών για οποιοδήποτε μέρος. Πιο συγκεκριμένα, κάθε τόπος εμφανίζει τους δικούς του μοναδικούς ήχους, που συνηθίζουν να έχουν ιδιαίτερη αξία για την τοπική κοινότητα, μετατρέποντας

έτσι το ηχοτόπιο του σε ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα του. "Σύμφωνα με τον Bernat (2011a), τα ηχητικά τοπία πρέπει να αντιμετωπίζονται ως άυλη πολιτιστική κληρονομιά άξια προστασίας και αποκατάστασης." (Bernat, S., 2014)

Συνοψίζοντας, ο ήχος αποτελεί σημαντικό και αναπόσπαστο κομμάτι της ταυτότητας ενός τόπου, που τον καθορίζει σε μεγάλο βαθμό και τον κάνει να ξεχωρίζει από τους υπόλοιπους. Η προσήλωση του τουρισμού μόνο στην οπτική αίσθηση για την προσέλκυση τουριστών μπορεί να αποβεί επικίνδυνη για τα ηχοτόπια, για αυτό κρίνεται αναγκαίο να βρεθεί μια ισορροπία ανάμεσα στις ανάγκες του τουριστών και του φυσικού και πολιτισμικού περιβάλλοντος. Ο τουρισμός που στηρίζεται στα ηχητικά περιβάλλοντα, μπορεί να θεωρηθεί απόλυτα συμβατός με την έννοια του βιώσιμου τουρισμού, καθώς ενθαρρύνει την ανακάλυψη της ηχητικής ποικιλομορφίας κάθε τόπου, με αποτέλεσμα να συμβάλει στην ανάπτυξη κοινωνικό-οικονομικών παραγόντων και στην προστασία του φυσικού περιβάλλοντος από τον θόρυβο. Ο ηχητικός τουρισμός μπορεί να αποτελέσει μια νέα σημαντική μορφή τουρισμού που δεν θα απευθύνεται μόνο σε άτομα με προβλήματα όρασης ή ακουστικούς οικολόγους, αλλά αντιθέτως θα ενθαρρύνει όλους τους ανθρώπους να ακούσουν με μεγαλύτερη προσοχή και συγκέντρωση τους ήχους που τους περιβάλλουν. Μέσα από αυτή τη νέα εμπειρία, οι τουρίστες μπορούν να γνωρίσουν νέους κόσμους, ακούγοντας και απολαμβάνοντας την πληθώρα μοναδικών ήχων κάθε τόπου και να γίνουν πέρα από επισκέπτες και θεατές ενός τοπίου προσεκτικοί ακροατές του.

## Κεφάλαιο 3: Εισαγωγή στην θεωρία των Ambisonics.

### 3.1 Ορισμός της έννοιας των Ambisonics.

Μαζί με την έννοια του ηχοτοπίου και του ηχητικού περιπάτου γεννήθηκε και η ανάγκη για ακριβή εγγραφή και αναπαραγωγή πραγματικών περιβαλλόντων με τρισδιάστατο ήχο, διαδικασία που ακόμα και στις σύγχρονες μέρες αποτελεί ιδιαίτερα μεγάλη πρόκληση. Η ανάγκη για πρακτική αποτύπωση των ηχοτοπίων προέκυψε λίγο αφότου η τεχνολογία εγγραφής ήχου έγινε φορητή. Τα θεμέλια στο κομμάτι αυτό τα έθεσαν οι Pierre Schaffer, Barry Truax και η ομάδα του World Soundscape Projects έχοντας ως πρωταρχικούς στόχους την ευαισθητοποίηση των ανθρώπων γύρω από το φαινόμενο της ηχορύπανσης, την παρουσίαση της ραγδαίας αλλαγής των αστικών ηχοτοπίων, τη διατήρηση για ιστορικούς λόγους των ηχοτοπίων όπως είχαν εκείνη την χρονική περίοδο και τέλος τη δυνατότητα παροχής σε όλους της ευκαιρίας να γνωρίσουν μέρη που δεν έχουν την δυνατότητα να επισκεφθούν. (Musick et al., 2013).

Όπως προαναφέρθηκε, η αναζήτηση αξιόπιστων τρόπων καταγραφής και αναπαραγωγής τρισδιάστατου ήχου αποτελεί σημαντικό κομμάτι στον τομέα της έρευνας και μονοπωλεί ιδιαίτερα το ενδιαφέρον των ερευνητών και όχι μόνο τα τελευταία χρόνια. Τα surround συστήματα ήχου έχουν ήδη εισέλθει δυναμικά στην καθημερινότητα των ανθρώπων τις τελευταίες δεκαετίες, με χαρακτηριστικό παράδειγμα τις κινηματογραφικές αίθουσες αλλά και μετ' έπειτα τις θόνες στα σαλόνια των σπιτιών τους.

Κάνοντας μία σύντομη ιστορική ανάδρομη, στις αρχές του 1970, στο πανεπιστήμιο της Οξφόρδης και στο πανεπιστήμιο Surrey αναπτύχθηκε για πρώτη φορά η επιστημονική θεωρία και πρακτική των Ambisonics από τους Michael Gerzon, Peter Felgett και Geoffrey Barton. Το 1975, ο Gerzon μαζί με τον Felgett εφηύραν το πρώτο μικρόφωνο Soundfield, το οποίο κυκλοφόρησε εμπορικά τρία χρόνια αργότερα. Η SoundField Limited ανακάλυψε και παγίωσε τις μέχρι και σήμερα καινοτομίες σε Ευρώπη και Αμερική, Format-A και Format-B. Παρ' όλου που οι ιδέες γύρω από την συγκεκριμένη μέθοδο και η δημιουργία ανάλογων μικροφώνων ξεκίνησαν από την δεκαετία του 70, δεν έχουν αξιοποιηθεί και χρησιμοποιηθεί σε μέγιστο βαθμό στην ηχογράφιση ηχοτοπίων. Αντιθέτως, στερεοφωνικές πρακτικές ηχογράφισης αποτελούσαν το κύριο εργαλείο στην ηχογράφιση ηχοτοπίων. Το τελευταίο διάστημα, οι πιο προσιτές οικονομικά τιμές στον συγκεκριμένο τύπο μικροφώνων σε συνδυασμό με τις υψηλής ποιότητας πολυκάναλες συσκευές εγγραφής πεδίου, κατέστησαν εφικτή την χρήση του εργαλείου αυτού στο πεδίο. (Musick, et all 2013).

Πριν παρουσιαστεί αναλυτικότερα η συγκεκριμένη μέθοδος θα ήταν σκόπιμο να γίνει πιο άμεσα και ουσιαστικά κατανοητή μέσα από τους εξής δύο ορισμούς:

"Το Ambisonics είναι μια μέθοδος κωδικοποίησης ενός ηχητικού πεδίου λαμβάνοντας υπόψη τις κατευθυντικές του ιδιότητες. Στον παραδοσιακό πολυκάναλο ήχο (π.χ. στερεοφωνικό, 5.1 και 7.1 surround) κάθε κανάλι έχει το σήμα που αντιστοιχεί σε ένα δεδομένο μεγάφωνο. Αντίθετα, στο Ambisonics κάθε κανάλι έχει πληροφορίες σχετικά με ορισμένες φυσικές ιδιότητες του ακουστικού τμήματος, όπως η πίεση ή η ακουστική ταχύτητα." (Arteaga, 2015)

"Το Ambisonics είναι μια τρισδιάστατη μέθοδος εγγραφής και αναπαραγωγής ήχου που βασίζεται στην αναπαράσταση του ηχητικού πεδίου ως υπέρθεση ορθογωνικών



συναρτήσεων βάσης. Αυτές οι συναρτήσεις είναι οι λύσεις της εξίσωσης Helmholtz (χωρίς απώλειες, γραμμική εξίσωση κυμάτων στο πεδίο συχνοτήτων) στο σφαιρικό σύστημα συντεταγμένων και ονομάζονται σφαιρικές αρμονικές συναρτήσεις." (Braun & Frank, 2011)

Με βάση τους δύο παραπάνω ορισμούς γίνεται αντιληπτό ότι η τεχνική Ambisonic πρόκειται για μια καινοτόμα μέθοδο στην εγγραφή και την αναπαραγωγή του ήχου, καθώς πλέον παύσει να περιορίζεται στην οριζόντια μετάδοση του αλλά εισάγει και την τρίτη διάσταση σε αυτήν. Η τρισδιάστατη απεικόνιση του ήχου έρχεται να προσομοιάσει με περισσότερη αναπαραστατικότητα και πειστικότητα τον τρόπο ακοής του ανθρώπου.

### 3.2: Ο τρόπος λειτουργίας των Ambisonics.

Με μία πρώτη σύντομη ματιά, το Ambisonics είναι μια μέθοδος που στοχεύει στην τρισδιάστατη εγγραφή και αναπαραγωγή του ήχου. Χαρακτηριστικό στοιχείο της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η πρώτη τάξης Ambisonic (1st order Ambisonic). Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Arteaga D:

" [...] Στο Ambisonics κάθε κανάλι έχει πληροφορίες σχετικά με ορισμένες φυσικές ιδιότητες του ακουστικού τμήματος, όπως η πίεση ή η ακουστική ταχύτητα. [...]

0. Σε μηδενική τάξη, η Ambisonics έχει πληροφορίες σχετικά με την πίεση στην αρχή (εγγραφή ενός πολυκατευθυντικού μικροφώνου στην αρχή). Το κανάλι για το πεδίο πίεσης ονομάζεται συμβατικά W.

1. Με την πρώτη τάξη, η Ambisonics προσθέτει πληροφορίες σχετικά με την ακουστική ταχύτητα στην αρχή (εγγραφή τριών figure-of-eight μικροφώνων στην αρχή, κατά μήκος κάθε άξονα). Αυτά τα κανάλια ονομάζονται X;Y;Z. Ακολουθώντας την εξίσωση Euler, το διάνυσμα της ταχύτητας είναι ανάλογο (μέχρι κάποια εξίσωση) με τη βαθμίδα του πεδίου πίεσης κατά μήκος κάθε άξονα.

2. Σε δεύτερες και υψηλότερες σειρές, η Ambisonics προσθέτει πληροφορίες σχετικά με παράγωγα υψηλότερης τάξης του Πεδίου πίεσης." (Arteaga, D.,2015)

Πιο περιληπτικά, τα 1st order Ambisonic αποτελούνται από τέσσερα σήματα και συγκεκριμένα ένα πανκατευθυντικό και τρία figure-of-eight polar σχήματα, απόλυτα ευθυγραμμισμένα με τους καρτεσιανούς άξονες. Σημαντικό εδώ είναι ότι όσο μεγαλύτερη είναι η σειρά τόσο περισσότερα κανάλια υπάρχουν, παραδείγματος χάρι η πρώτη σειρά έχει τέσσερα κανάλια ενώ η δεύτερη 9. Σπάνια συναντώνται περιπτώσεις όπου να γίνεται χρήση υψηλότερης από δεύτερης τάξης Ambisonic.

Στην περίπτωση των 1<sup>st</sup> order ambisonics η καταγραφή του ήχου επιτυγχάνεται με τη χρήση τεσσάρων υπερκαρδιοειδών μικροφώνων (subcardioid) στραμμένων σε διαφορετικές κατευθύνσεις, τα οποία σχηματίζουν τη λεγόμενη τετραεδρική συστοιχία (tetrahedral array). Μέσα από αυτήν την ιδιαίτερη διάταξη των μικροφώνων, η ηχογράφηση παύει να είναι μόνο οριζόντια. Αντιθέτως, αυτός ο τρόπος επιτρέπει την ηχογράφηση ήχων που βρίσκονται πάνω, κάτω και γύρω από τα μικρόφωνα, δίνοντας έτσι μια ολοκληρωμένη 360° αναπαραστάση του ήχου. (Arteaga, D.,2015)



Εικόνα 1: Παραδείγματα μικροφώνων soundfield.<sup>1</sup>

Αναλυτικότερα, σύμφωνα με τον Arteaga D. "Ως πρώτο βήμα στην αλυσίδα Ambisonics, ένα ηχητικό πεδίο πρέπει να κωδικοποιηθεί (δηλαδή, να δημιουργηθεί συνθετικά από μια μονοφωνική εγγραφή) ή να εγγραφεί (χρησιμοποιώντας ένα ειδικό μικρόφωνο). Η ιδέα του Ambisonics είναι να κωδικοποιήσει σε τέσσερα διαφορετικά κανάλια την πίεση και την ταχύτητα προέλευσης.

"Για κάθε μικρόφωνο soundfield διακρίνουμε:

- Τη μορφή A (format-A) , η ακατέργαστη εγγραφή κάθε μίας από τις τέσσερις κάψουλες μικροφώνου.
- Τη μορφή B (format-B), τα στοιχεία/οι συνιστώσες των καναλιών Ambisonics (W,X,Y,Z)" (Arteaga, D.,2015)

Η μορφή A είναι η έξοδος από τις τέσσερις κάψουλες του μικροφώνου και από μόνη της δεν έχει ιδιαίτερα μεγάλη σημασία. Παρόλα αυτά η μορφή A μέσα από συγκεκριμένες μαθηματικές διαδικασίες μπορεί να μετατραπεί σε ένα σύνολο σημάτων μορφής B. Σε ορισμένους εγγραφείς, ο προενισχυτής μικροφώνου κάνει ήδη τη μετατροπή μορφής A σε B στο hardware , έτσι ώστε ο προενισχυτής να έχει ήδη 4 εξόδους με την ένδειξη W,X,Y,Z ενώ σε άλλους, ο προενισχυτής μικροφώνου παρέχει την έξοδο των καψουλών σε μορφή A και η μετατροπή σε μορφή B πρέπει να γίνει εξωτερικά (συνήθως σε υπολογιστή)." (Arteaga, D.,2015)



Εικόνα 2: Μικρόφωνο SoundField από την TSL [8], το οποίο κάνει τη μετατροπή μορφής A σε μορφή B στον ηλεκτρονικό προενισχυτή.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Arteaga, D. (2015). Introduction to ambisonics. Escola Superior Politècnica Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain, 21.

<sup>2</sup> Arteaga, D. (2015). Introduction to ambisonics. Escola Superior Politècnica Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain, 21.



Εικόνα 3: TetraMic από το Core Sound, το οποίο παρέχει σήματα σε μορφή A και πρέπει να μετατραπούν σε μορφή B εξωτερικά.<sup>3</sup>

Το αμέσως επόμενο βήμα στην διαδικασία που ακολουθεί η τεχνική των Ambisonics μετά την κωδικοποίηση ή την εγγραφή είναι η μετάδοση. Αναλυτικότερα, "Για τη μετάδοση του Ambisonics, χρειάζεται μόνο να στείλετε τα 4 κανάλια της μορφής B, ανεξάρτητα από το αν πρόκειται για μία μόνο πηγή, ένα εγγεγραμμένο περιβάλλον, αντήχηση ή οποιονδήποτε συνδυασμό αντικειμένων ήχου. [...] Στις προσεγγίσεις που βασίζονται σε αντικείμενα μεταδίδεται:

1. Ένα μονοφωνικό κομμάτι ήχου
2. Μεταδεδομένα για τη θέση στο χώρο (και άλλα χαρακτηριστικά) του ηχητικού κομματιού" (Arteaga, D.,2015)

Κύριος στόχος στην αναπαραγωγή των Ambisonics είναι να γίνει αποκωδικοποίηση του ήχου σε ένα σύνολο ηχείων που πλαισιώνουν τον ακροατή. (Arteaga, D.,2015). Τα 2D ή αλλιώς δισδιάστατα Ambisonics μπορεί να αποκωδικοποιηθούν σε συστήματα ήχου 5.1 ή 7.1 surround, ενώ τα 3D Ambisonics μπορούν να αποκωδικοποιηθούν σε τρισδιάστατες διατάξεις όπως 9.1, 10.1, 22.2, Auro 3D, Dolby Atmos κ.λπ. Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα 3D Ambisonics μπορούν κατά κάποιο τρόπο να αποκωδικοποιηθούν και σε stereo, γνωρίζοντας ότι με αυτό θα χαθούν ως ένα βαθμό οι ιδιότητες κατευθυντικότητας. (Arteaga, D.,2015)

### 3.3: Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τεχνικής των Ambisonics.

Η τεχνική των Ambisonics και η ολοένα και πιο εντατική χρήση της για διαφορετικές περιστάσεις και σκοπούς αποδεικνύουν τα πλεονεκτήματα που προσφέρει στην διαδικασία ακριβούς εγγραφής και αναπαραγωγής τρισδιάστατου ήχου. Με βάση τον Arteaga D., μερικά από τα κυριότερα πλεονεκτήματα της παρούσας τεχνικής μπορούν να θεωρηθούν τα εξής:

1. Το Ambisonics είναι μια ολοκληρωμένη θεωρία, που καλύπτει κωδικοποίηση, εγγραφή, μεταπαραγωγή, μετάδοση και αναπαραγωγή, βασισμένη σε φυσικές αρχές του ακουστικού πεδίου.
2. Η τεχνική εγγραφής είναι εντελώς ανεξάρτητη από τη μορφή της έκθεσης. Τα κανάλια Ambisonics δεν έχουν καμία σχέση με τα παραδοσιακά κανάλια ενός στερεοφωνικού, ή 5.1, και αντίθετα βασίζονται σε φυσικές αρχές του ακουστικού πεδίου.

<sup>3</sup> Arteaga, D. (2015). Introduction to ambisonics. Escola Superior Politècnica Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain, 21.

3. Το Ambisonics έχει σταθερό αριθμό καναλιών, σε αντίθεση με τις μεθόδους που βασίζονται σε αντικείμενα (π.χ. VBAP, WFS). Ωστόσο, μπορεί να προσαρμοστεί σε μια μέθοδο που βασίζεται σε αντικείμενα, εάν απαιτείται. (object-based method).

4. Παρέχει μια ομαλή εμπειρία ακρόασης: τα panning είναι ομαλά και δεν υποφέρουν από τεχνουργήματα «άλματος/jumping» π.χ. VBAP. Επίσης, η αίσθηση της βύθισης στο ηχητικό πεδίο είναι καλή.

5. Απαιτεί μόνο μέτριο αριθμό μεγαφώνων, σε αντίθεση με το WFS που απαιτεί εκατοντάδες ή χιλιάδες μεγάφωνα.

Όμως, η συγκεκριμένη τεχνική πέρα από πληθώρα πλεονεκτημάτων παρουσιάζει ακόμα κάποιες βασικές αδυναμίες που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης στο μέλλον με στόχο την βελτιστοποίηση τους. Τα βασικότερα μειονεκτήματα που παρουσιάζονται σύμφωνα με τον Arteaga D., περιγράφονται περιληπτικά ως τα εξής:

1. Κακές ιδιότητες κατευθυντικότητας, χειρότερες από π.χ. VBAP, ειδικά σε πρώτη τάξη και σε 3D.

2. Small sweet spot. Το συγκεκριμένο σημείο είναι μικρότερο από ό,τι στο VBAP, αλλά πολύ μεγαλύτερο από ό,τι στο transaural. Μπορεί να βελτιωθεί πηγαίνοντας σε υψηλότερη τάξη και χρησιμοποιώντας ψυχοακουστικές αποκωδικοποιήσεις.

3. Η τεχνολογία που διέπει την τεχνική είναι δυσνόητη.

4. Λιγότερος έλεγχος στο τελικό αποτέλεσμα, σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους surround.

Συνοψίζοντας, η τεχνική των Ambisonics σε σύγκριση με άλλες παρόμοιες τεχνικές φαίνεται να μοιάζει στις περισσότερες περιπτώσεις η ιδανικότερη λύση για την εγγραφή και αναπαραγωγή τρισδιάστατου ήχου. Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα που παρουσιάζει όμως, βρίσκεται ακόμα σε μία συνεχή διαδικασία εξέλιξης και βελτιστοποίησης με στόχο τον περιορισμό τυχόν αδυναμιών. Η ολοένα και πιο συχνή χρήση της σε καθημερινές δραστηριότητες των ανθρώπων όπως ο κινηματογράφος και η τηλεόραση υπόσχονται έναν ανερχόμενο τομέα που θα αλλάξει σημαντικά τα υπάρχον δεδομένα στον τρόπο εγγραφής και αναπαραγωγής του ήχου.

## Μέρος Β': Πρακτική Εφαρμογή.

### **Κεφάλαιο 1: Διεξαγωγή Πειράματος**

#### *1.1: Περιγραφή πειράματος*

Το πείραμα της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκε στις 14 και 21/12/2021 στο Εργαστήριο Μουσικής Ακουστικής Τεχνολογίας (LabMAT) του τμήματος Μουσικών Σπουδών στο Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών. **Στο πείραμα συμμετείχαν συνολικά 25 άτομα (11 άντρες, 14 γυναίκες), φοιτητές/τριες ή απόφοιτοι του τμήματος, ηλικίας 20 έως 45 ετών (μ.ο: 23 έτη, τυπική απόκλιση: 6,31022 έτη).**

Στόχος ήταν η διεξαγωγή ενός οικολογικά έγκυρου πειράματος, το οποίο φιλοδοξούσε να προσομοιάσει τις πραγματικές συνθήκες ακρόασης των σχεδιασμένων ιστορικών ηχοτοπίων που δημιουργήθηκαν στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος TRACCE (TRavelogue with Augmented Cultural & Contemporary Experience), στο σύγχρονο αστικό και υπαίθριο ηχοτοπίο της Ελλάδας. Όπως έχει προαναφερθεί, τα ηχοτοπία που έχουν δημιουργηθεί αντιστοιχούν σε συγκεκριμένους προορισμούς (σημεία ενδιαφέροντος) στο νησί της Κρήτης. Τα εν λόγω ηχοτοπία, αναμένεται ότι θα ακούσει ο χρήστης in-situ (όταν βρίσκεται στους αντίστοιχους προορισμούς), μέσω της διαδραστικής ταξιδιωτικής εφαρμογής TRACCE.

Σε τέτοιες συνθήκες ακρόασης, όπου τόσο οι ηχητικές παρεμβολές από τον περιβάλλοντα χώρο όσο και η ποιότητα των ακουστικών ακρόασης είναι μη ελεγχόμενες, είναι αναμενόμενο μια πληθώρα εξωγενών παραγόντων να επηρεάζει την ποιότητα της ακρόασης των ιστορικών ηχοτοπίων από τους χρήστες. Για τον σκοπό αυτό δημιουργήθηκε ένα πειραματικό πλαίσιο ταυτόχρονης ακρόασης των υπο-αξιολόγηση ιστορικών ηχοτοπίων της Κρήτης με προ-ηχογραφημένα αποσπάσματα του σύγχρονου ηχοτοπίου του νησιού στο ελεγχόμενο περιβάλλον ακρόασης του εργαστηρίου LabMAT.

#### *1.2: Ηχογράφηση σύγχρονων ηχοτοπίων*

Τα σύγχρονα ηχοτοπία ηχογραφήθηκαν κατά τη διάρκεια επιτόπιας έρευνας στην Κρήτη και συγκεκριμένα στα Χανιά, στο Ρέθυμνο και στο Ηράκλειο, στους αντίστοιχους σταθμούς ενδιαφέροντος μέσα από το βιβλίο του Pashley. Κατά τη διάρκεια αυτών των ηχογραφήσεων χρησιμοποιήθηκε ο παρακάτω τεχνικός εξοπλισμός:

Αναλυτής ήχου της Brüel & Kjær, 2260 Investigator  
Φορητός υπολογιστής Dell G5 15  
Κάρτα ήχου Steinberg UR44C  
Τρισδιάστατος φορητός καταγραφέας ήχου Zoom H3-VR  
Ambisonic μικρόφωνο Sennheiser AMBEO VR  
LG camera 360 μοιρών

Σε όσες ηχογραφήσεις έλαβαν χώρα σε εξωτερικό χώρο χρησιμοποιήθηκε foam pad για να αποκόβεται ο αέρας και, μόνο στον εσωτερικό του χώρου της σπηλιάς Μελιδόνη, τα μικρόφωνα ήταν χωρίς αυτό.

Η διαδικασία στησίματος του τεχνικού εξοπλισμού περιελάμβανε τα παρακάτω βήματα. Αναγνωριζόταν ένα πλούσιο σε ηχητική πληροφορία τοπίο, στο σημείο ενδιαφέροντος που περιέγραφε ο περιηγητής στο ταξιδιωτικό του ημερολόγιο και εκεί τοποθετούνταν οι βάσεις των τριών καταγραφών (του φορητού H3-VR, του μικροφώνου AMBEO VR και της κάμερας LG) σε ύψος περίπου 1,70m (μέσο ύψος αυτιών). Το H3-VR ηχογραφούσε αυτόνομα σε εσωτερική κάρτα SSD, το AMBEO VR, μέσω της κάρτας ήχου, σε υπολογιστή στο Digital Audio Workstation Reaper και η camera της LG επίσης σε εσωτερική κάρτα μνήμης. Ο υπολογιστής ήταν ρυθμισμένος σε υψηλές επιδόσεις ώστε να απενεργοποιηθούν οι περισσότερες ρυθμίσεις αδρανοποίησης υποσυστημάτων. Η ηχογράφηση γινόταν σε δειγματοληψία 24bit/48kHz. Ο αναλυτής ήχου που χρησιμοποιούταν ως ηχόμετρο τοποθετούνταν λίγο πιο χαμηλά και μπροστά από τα μικρόφωνα και κατέγραφε τη μέση στάθμη έντασης μαζί με τη στιγμιαία ένταση καθ' όλη τη διάρκεια της ηχογράφησης. Με αυτόν τον τρόπο, εξασφαλίστηκε η δυνατότητα κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής στο πείραμα, τα αρχεία ήχου να ακούγονται σε παρόμοια τιμή στάθμης έντασης με εκείνη προ θα προσλάμβανε ο ακροατής αν βρισκόταν επί τόπου στο σημείο ενδιαφέροντος την ώρα της ηχογράφησης. Η κάθε καταγραφή διαρκούσε περίπου 10 λεπτά, ανάλογα με την ηχητική πολυπλοκότητα του εκάστοτε ηχοτοπίου.

### *1.3: Προετοιμασία ηχητικών αποσπασμάτων ηχογραφημένων ηχοτοπίων.*

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας του πειράματος προηγήθηκε διεξοδική ακρόαση των ηχογραφήσεων των σύγχρονων ηχοτοπίων, προκειμένου, αφενός να επιλεγούν τα καταλληλότερα και πιο ενδιαφέροντα ηχητικά αποσπάσματα και αφετέρου να αφαιρεθούν τυχόν σημεία που το περιεχόμενό τους κρίνονταν ακατάλληλο προς ακρόαση από το ευρύ κοινό. Μέσα από αυτή τη διαδικασία επιλέχθηκαν αποσπάσματα ηχογραφημένων ηχοτοπίων από τις ακόλουθες περιοχές: 1) το κέντρο των Χανίων, 2) το Φαράγγι Σαμαριάς, 3) την Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου και 4) το Σπήλαιο Μελιδονίου. Τα συγκεκριμένα αποσπάσματα από τα σύγχρονα ηχοτοπία, έλαβαν την κατάλληλη επεξεργασία και αποθηκεύτηκαν σε ένα project στο πρόγραμμα Reaper, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την πολυκάναλη αναπαραγωγή τους κατά τη διάρκεια του πειράματος.

### *1.4: Διάταξη πειράματος*

Το πείραμα έλαβε χώρα στην κεντρική αίθουσα (live room) του στούντιο ηχογραφήσεων του εργαστηρίου LabMAT, ΕΚΠΑ. Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε ήταν: το ηχόμετρο 2260 Bruel & Kjaer, 8 ηχεία KRK ROKIT RPG2 5, η Κάρτα Ήχου Steinberg UR-824, ένας υπολογιστής για την αναπαραγωγή των ηχογραφημένων ηχοτοπίων, και 2 υπολογιστές λαπτοπ με κάρτες ήχου

Steinberg UR-22c για τον έλεγχο και την ολοκλήρωση του πειράματος από τους συμμετέχοντες (υποκείμενα).

Όσον αφορά στη διάταξη του πειράματος, στον χώρο στήθηκε ένα οκτακάναλο σύστημα ηχείων σε κυκλική διάταξη (ακτίνα 1.7 m) το οποίο συνδέθηκε με την κάρτα ήχου Steinberg UR-824 και τον ηλεκτρονικό υπολογιστή αναπαραγωγής των σύγχρονων ηχοτοπίων. Στο κέντρο της κυκλικής διάταξης (acoustic sweet spot) τοποθετήθηκαν δύο θέσεις για τους συμμετέχοντες, με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και μία κάρτα ήχου για τον καθένα, μέσω των οποίων μπορούσαν να ελέγχουν το πείραμα και να εισάγουν τις απαντήσεις τους στα σχετικά ερωτήματα.

Η στάθμη έντασης αναπαραγωγής καθενός ηχείου βαθμονομήθηκε με το ηχώμετρο 2260 Bruel & Kjaer στα 72dB. Με χρήση της σουίτας εφαρμογών SPARTA στο DAW Reaper, οι αμφιφωνικές ηχογραφήσεις 1<sup>ης</sup> τάξης (1<sup>st</sup> order Ambisonics) του field-recorder Zoom 360 αναπαρήχθησαν στην οκτακαναλή περιφωνική διάταξη. Μέσω της εφαρμογής Reaper η αναπαραγωγή του εκάστοτε ηχοτοπίου γινόταν στις πραγματικές στάθμες έντασης των ηχοτοπίων, όπως αυτές είχαν καταγραφεί κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης τους στην Κρήτη.

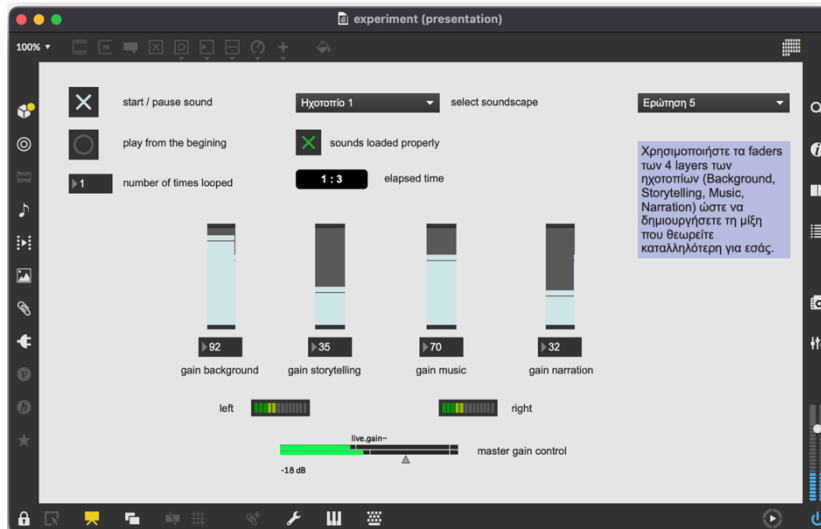
Για το συγκεκριμένο πείραμα, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που συνέλεγε πληροφορίες σχετικά με το προφίλ των συμμετεχόντων και ερωτήσεις που σχετίζονταν με το πείραμα. Για την εύκολη, απλή και γρήγορη διεξαγωγή του πειράματος δημιουργήθηκε διεπαφή διάδρασης με τον χρήστη στο πρόγραμμα MAX/MSP, με στόχο οι συμμετέχοντες να μπορούν να ακούν σε επανάληψη τα αποσπάσματα των ιστορικών ηχοτοπίων στα ακουστικά τους, να ρυθμίζουν με βάση τις προσωπικές τους προτιμήσεις τι θα ακούν και να απαντούν αντίστοιχα στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

### *1.5: Πειραματική διαδικασία.*

Στο πείραμα συμμετείχαν κάθε φορά δύο άτομα. Η διαδικασία ξεκινούσε με τη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου δημογραφικών στοιχείων των συμμετεχόντων και συνηθειών ακρόασης μουσικής με ακουστικά. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες ενημερώνονταν πως οι απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο τους θα ήταν ανώνυμες και γινόταν καταγραφή του μοντέλου των ενσύρματων ακουστικών που είχαν φέρει μαζί τους και θα χρησιμοποιούσαν στο πείραμα.

Ακολουθούσε μία σύντομη αλλά αναλυτική περιγραφή του περιεχομένου της εργασίας και οδηγίες σχετικά με το τι καλούνταν τα υποκείμενα να κάνουν στο πείραμα. Γρήγορα και περιληπτικά, δίνονταν στους συμμετέχοντες οδηγίες σχετικά με το πώς θα πρέπει να χειριστούν το patch του προγράμματος Max/MSP που είχαν μπροστά στις οθόνες των υπολογιστών τους και μόλις ήταν έτοιμοι ξεκινούσε η διαδικασία, η οποία διαρκούσε περίπου 10-15 λεπτά για κάθε υπό αξιολόγηση ηχοτοπίο. Κάθε υποκείμενο αξιολόγησε κατά μέσο όρο 2 ηχοτοπία. Από το οκτακάναλο σύστημα ηχείων, οι συμμετέχοντες άκουγαν επιλεγμένα αποσπάσματα των σύγχρονων ηχοτοπίων, ενώ ταυτόχρονα στα ακουστικά τους άκουγαν τα

αντίστοιχα ιστορικά ηχοτοπία και απαντούσαν στις σχετικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Αντίγραφο του ερωτηματολογίου υπάρχει στο παράρτημα Χ.



Εικόνα 5: Παρουσίαση του patch του προγράμματος Max/Msp που χρησιμοποίησαν οι συμμετέχοντες προκειμένου να απαντήσουν στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

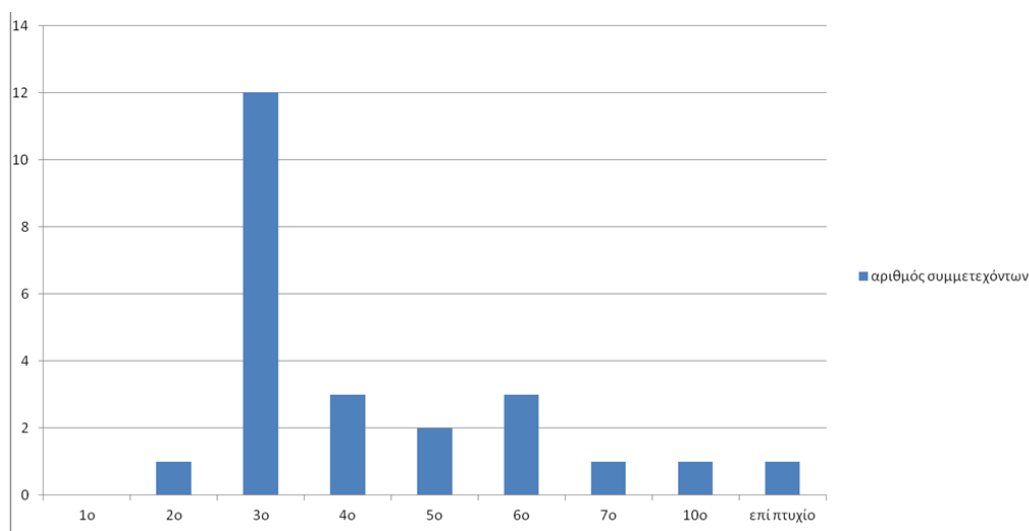


## Κεφάλαιο 2: Αποτελέσματα Πειράματος.

### 2.1: Ανάλυση Δημογραφικών στοιχείων.

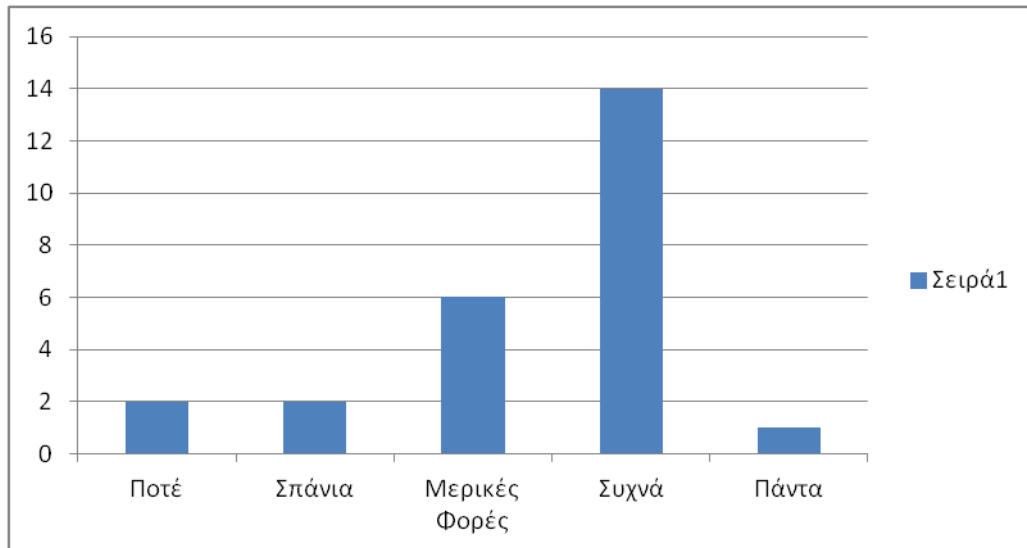
Στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε μια σειρά δημογραφικών ερωτήσεων προκειμένου να σχηματιστεί ένα σύντομο προφίλ για τον κάθε συμμετέχοντα που θα αφορούσε κυρίως τον τρόπο ακρόασης μουσικής με ακουστικά. Από τις συνολικά 10 ερωτήσεις, οι 3 πρώτες αφορούσαν την ηλικία, το φύλλο και το έτος φοίτησης των συμμετεχόντων ενώ οι υπόλοιπες επικεντρώνονταν στον τρόπο ακρόασης μουσικής, τον τύπο ακουστικών και την ακοή των συμμετεχόντων.

Με βάση τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν στις 2 πρώτες ερωτήσεις, συνολικά στο πείραμα έλαβαν μέρος 25 συμμετέχοντες εκ των οποίων οι 11 ήταν άντρες και οι 14 γυναίκες. Ο μέσος όρος ηλικίας των συμμετεχόντων ήταν 23 χρονών ενώ όπως παρουσιάζεται και στο γράφημα 1, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων διένυε το 3ο έτος σπουδών τους (12/25).

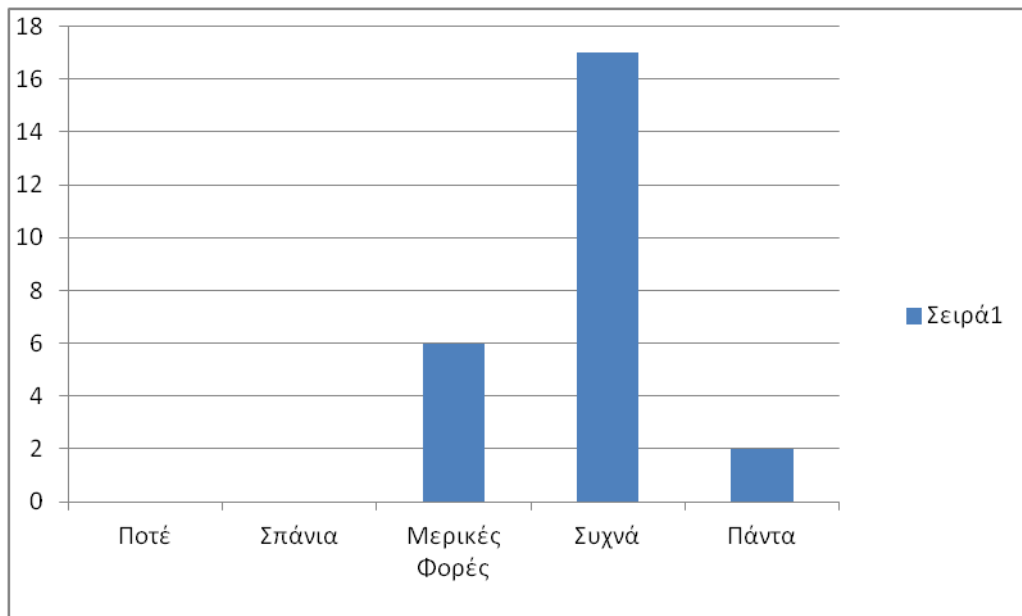


Γράφημα 1: Παρουσίαση απαντήσεων της ερώτησης 1 του ερωτηματολογίου "Έτος φοίτησης".

Οι ερωτήσεις 4 και 5 του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου ήταν ίδιου τύπου και αφορούσαν το πόσο συχνά ακούν οι συμμετέχοντες μουσική με ακουστικά σε εσωτερικούς (σχετικά ήσυχους) και εξωτερικούς (θορυβώδεις) χώρους. Οι συμμετέχοντες καλούνταν να απαντήσουν στις ερωτήσεις επιλέγοντας ανάμεσα από τις εξής επιλογές: Ποτέ, Σπάνια, Μερικές Φορές, Συχνά, Πάντα. Όπως φαίνεται και στα γραφήματα 2 και 3, και στις δύο ερωτήσεις, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων συμφώνησε στην επιλογή "Συχνά", με 14 στους 25 συμμετέχοντες να απαντούν "Συχνά" για τους εσωτερικούς χώρους και 17 στους 25 για τους εξωτερικούς.

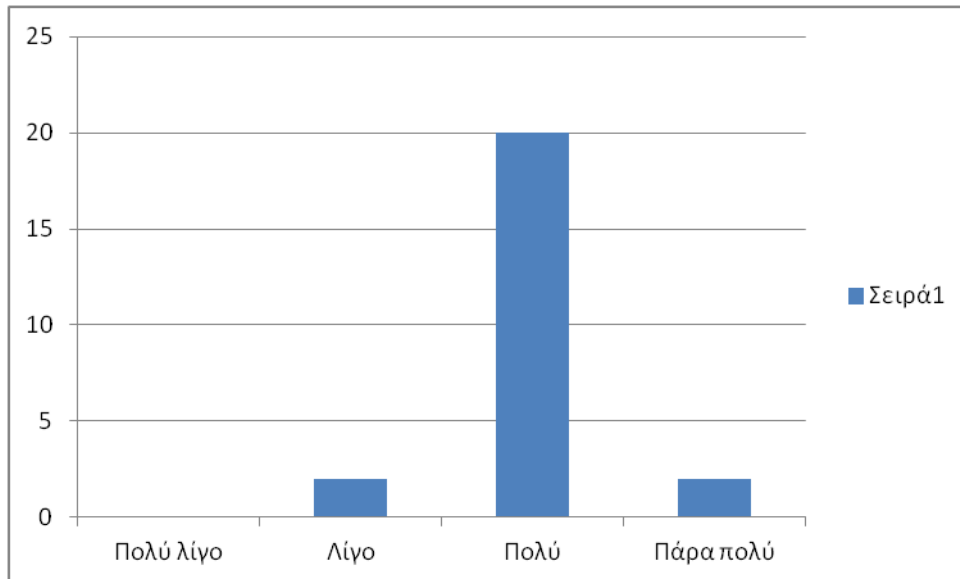


Γράφημα 2: Παρουσίαση απαντήσεων της ερώτησης 4 του ερωτηματολογίου "Πόσο συχνά ακούτε μουσική με ακουστικά σε εσωτερικούς (σχετικά ήσυχους) χώρους;" 24/25 απαντήσεις γιατί ένας συμμετέχοντας δεν έδωσε απάντηση.



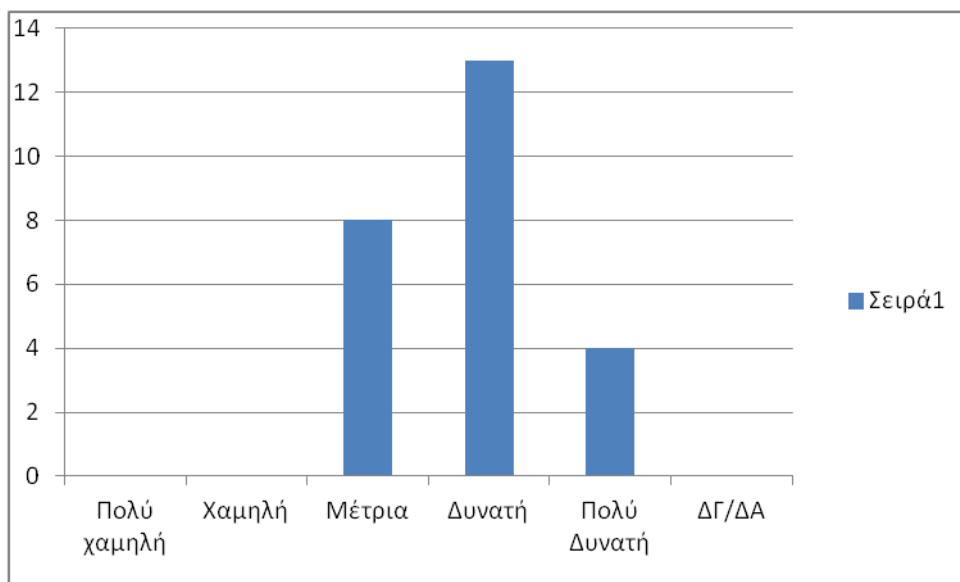
Γράφημα 3: Παρουσίαση απαντήσεων της ερώτησης 5 του ερωτηματολογίου "Πόσο συχνά ακούτε μουσική με ακουστικά σε εξωτερικούς (θορυβώδεις) χώρους;"

Στην ερώτηση "Πιστεύετε ότι η χρήση ακουστικών σε εξωτερικό χώρο αποκόπτει σε κάποιον βαθμό τον ακροατή από τους ήχους του περιβάλλοντος χώρου;", 24 από τους 25 συμμετέχοντες απάντησαν θετικά ενώ, όπως φαίνεται και στο γράφημα 4 στην ερώτηση 7, 20 στους 24 συμμετέχοντες συμφώνησαν ότι η χρήση ακουστικών σε εξωτερικό χώρο αποκόπτει σε μεγάλο βαθμό τον ακροατή από τους ήχους που τον περιβάλλουν.



Γράφημα 4: Παρουσίαση απαντήσεων της ερώτησης 7 του ερωτηματολογίου Αν στην ερώτηση 6 απαντήσατε Ναι: Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι η χρήση ακουστικών σε εξωτερικό χώρο αποκόπτει τον ακροατή από τους ήχους του περιβάλλοντος χώρου."

Η ερώτηση 8, αφορούσε την ένταση ακρόασης των συμμετεχόντων με ακουστικά σε εξωτερικούς χώρους. Με βάση το γράφημα 5, η απάντηση "Δυνατή" συγκέντρωσε τις περισσότερες απαντήσεις (13/25), ακολούθησε η απάντηση "Μέτρια" (8/25) και η απάντηση "Πολύ Δυνατή" (4/25). Μηδενικές απαντήσεις συγκέντρωσαν οι επιλογές "Πολύ Χαμηλά", "Χαμηλά" και "Δεν Γνωρίζω/Δεν απαντώ".



Γράφημα 5: Παρουσίαση απαντήσεων της ερώτησης 8 του ερωτηματολογίου "Ποια είναι η συνηθέστερη ένταση ακρόασης με ακουστικά που χρησιμοποιείτε σε εξωτερικούς χώρους;"

Τέλος, στην ερώτηση 10, που αφορούσε τυχόν προβλήματα βλάβης ή απώλειας της ακοής, μόνο 2 από τους 25 συμμετέχοντες, δήλωσαν πως έχουν ελαφρώς μειωμένη ακοή. Ωστόσο κατά την αξιολόγηση των απαντήσεων δεν

προέκυψε κάποια απόκλιση στα αποτελέσματα τους, από εκείνα των υπολοίπων συμμετεχόντων,. Και για τον λόγο αυτό δεν αποκλείστηκαν από το πείραμα.

## 2.2: Ο ρόλος των ακουστικών για την διεξαγωγή του πειράματος.

Καθώς ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να χρησιμοποιήσουν κατά την πραγματοποίηση του πειράματος τα ακουστικά με τα οποία ακούν μουσική στην καθημερινότητα τους, ακολουθεί καταγραφή των χαρακτηριστικών και των διαφοροποιήσεων των ακουστικών αυτών. Πριν από τη διεξαγωγή του πειράματος, φωτογραφίζονταν και γινόταν καταγραφή του εκάστοτε ζεύγους ακουστικών (βλ.παράρτημα χ) Με αυτόν τον τρόπο, δηλαδή συλλέγοντας απαντήσεις από πλήθος διαφορετικών μοντέλων ακουστικών με ξεχωριστά χαρακτηριστικά και ποιότητα αναπαραγωγής το καθένα, στόχος ήταν να δοθεί μια πιο ολοκληρωμένη και ρεαλιστική οπτική κατά την διαδικασία του πειράματος που θα προσομοίαζε κατά το δυνατόν περισσότερο τις πραγματικές συνθήκες.

Συνολικά στο πείραμα χρησιμοποιήθηκαν 18 διαφορετικά μοντέλα ακουστικών εκ των οποίων τα 10 ήταν in-ear (ψείρες) και τα 8 over-ear. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η αναλυτική λίστα των μοντέλων και τους αντίστοιχου συχνοτικού εύρους (Frequency Range) του καθενός κατά τον κατασκευαστή.

	<b>Μοντέλο Ακουστικών</b>	<b>Frequency Response</b>
1	Sennheiser HD 200 Pro. (κλειστού τύπου)	20-20.000 Hz
2	Sony MDR-ZX310 (κλειστού τύπου)	10–24.000 Hz
3	Panasonic RP-HT202	20 - 20000 Hz.
4	Handsfree MI	-
5	SennheiserHD-270	12-22.000 Hz
6	Huawei AM115 Earbuds Handsfree	20-20.000 Hz
7	Samsung IG935 In-ear Handsfree	20-20.000 Hz
8	Samsung EHS61AS Earbuds Handsfree	-
9	Original Huawei 3.5mm Earphone In-Ear Stereo Bass Jack Wired Control Headset With Microphone For P8 P9 P10 Lite Y6 Y7 Y9 Honor 9	20-20.000 Hz
10	Apple EarPods 2015 MD827 with remote and mic	-
11	AKG K-361	15 - 28.000 Hz
12	JBL Wired In-Ear Earphones	20-20.000 Hz
13	Sony MDR-XB50AP In-ear Handsfree	4Hz – 24,000 Hz
14	AKG k271 mkii	16-28.000 Hz
15	HyperX Cloud II Pro Gun Metal (κλειστού τύπου)	50–18,000 Hz
16	iLuv Metal Forge Sound In-ear Handsfree	20-20.000 Hz
17	Ακουστικά κινητού alcatel	-
18	Motorheadphones Iron Fist Over-Ear Headphones (κλειστού τύπου)	10-20.000 Hz

Πίνακας 1: Λίστα των μοντέλων ακουστικών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα και τα Frequency Response τους.

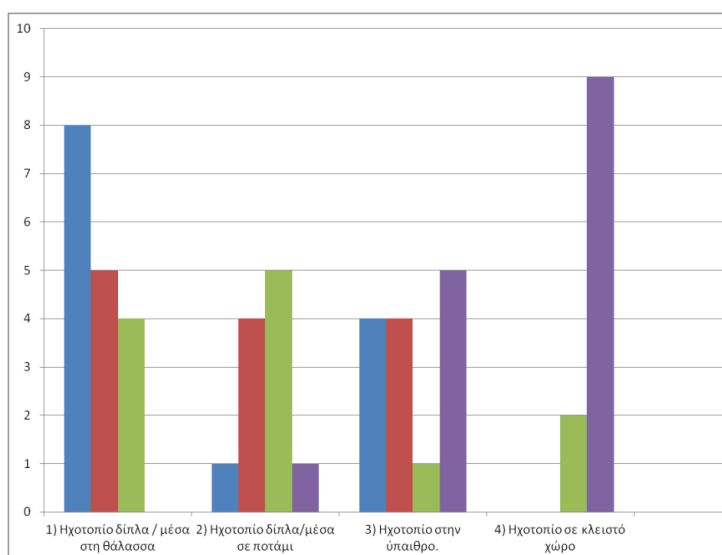
Συνοψίζοντας, θα πρέπει να ληφθεί υπόψιν το γεγονός ότι το μεγάλο εύρος ακουστικών που χρησιμοποιήθηκαν κατά την πραγματοποίηση του πειράματος σε σχέση με τις διαφορετικές συχνοτικές αποκρίσεις και τα διαφορετικά φίλτρα που χαρακτηρίζουν το κάθε μοντέλο ακουστικών επηρεάζουν σε τεράστιο βαθμό την ένταση, την ευκρίνεια και την ποιότητα με την οποία λαμβάνει ο κάθε ακροατής τον ήχο από τα ακουστικά του. Η πλειοψηφία του συχνοτικού εύρους των ακουστικών κυμαίνονται κατά μέσο όρο στα 20 με 20.000 Hz. Το μεγαλύτερο συχνοτικό εύρος παρουσίασαν τα τέσσερα μοντέλα ακουστικών AKG K-361 (κλειστού τύπου) , Sony MDR-ZX310 (κλειστού τύπου), Sony MDR-XB50AP In-ear Handsfree και AKG k271 mkii, με 15-28.00 Hz, 10–24.000 Hz ,4-24.000 Hz και 16-28.000 Hz αντίστοιχα. Το χαμηλότερο συχνοτικό εύρος παρουσίασαν τα ακουστικά HyperX Cloud II Pro Gun Metal (κλειστού τύπου) με 50–18,000 Hz.

### 2.3: Αξιολόγηση ηχοτοπίων.

Στο δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε 10 ερωτήσεις που αφορούσαν την αξιολόγηση των ηχοτοπίων που άκουγαν είτε στα ακουστικά τους είτε από τα ηχεία. Κατά μέσο όρο κάθε υποκείμενο αξιολόγησε 2 ηχοτοπία τα οποία επιλέχθηκαν με τυχαίο τρόπο έτσι ώστε κάθε ηχοτοπία να αξιολογηθεί από τον ίδιο κατά το δυνατόν αριθμό συμμετεχόντων.

<b>Αριθμός Ηχοτοπίου.</b>	<b>Φορές που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα.</b>
<b>1. Κέντρο Χανίων</b>	13
<b>2.Φαράγγι Σαμαριάς</b>	13
<b>3. Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου</b>	11
<b>4. Σπήλαιο Μελιδονίου</b>	14.
<b>Σύνολο:</b>	<b>51</b>

Πίνακας 2: Παρουσίαση των τεσσάρων ηχοτοπίων και του αριθμού που χρησιμοποιήθηκε το καθένα στο πείραμα. Αντιστοίχιση ηχοτοπίων με χρώματα όπως εμφανίζονται στους ακόλουθους πίνακες και στα γραφήματα της εργασίας. (Κέντρο Χανίων: Γαλάζιο, Φαράγγι Σαμαριάς: Κόκκινο, Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου:Πράσινο, Σπήλαιο Μελιδονίου: Μωβ)



\*ένας συμμετέχων έδωσε διπλή απάντηση, για αυτό έχουμε 12 αντί για 11 απαντήσεις στο σύνολο.

\*\* ένας συμμετέχων έδωσε διπλή απάντηση, για αυτό έχουμε 15 αντί για 14 απαντήσεις στο σύνολο

Γράφημα 6: Κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση "Που πιστεύετε ότι διαδραματίζεται η σκηνική δράση του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά);"

Η πρώτη ερώτηση ζητούσε από κάθε συμμετέχοντα να επικεντρώσει την προσοχή του στο ιστορικό ηχοτοπίο που ακουγόταν από τα ακουστικά, με στόχο να αναγνωρίσει πού διαδραματίζονταν τα γεγονότα. Ειδικότερα, στην ερώτηση **"Πού πιστεύετε ότι διαδραματίζεται η σκηνική δράση του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά);"**, οι πιθανές 4 απαντήσεις που προσφέρονταν ήταν: **1) Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα στη θάλασσα, 2) Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε ποτάμι, 3) Ηχοτοπίο στην ύπαιθρο, 4) Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο.** Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να σημειωθεί, πως οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα να επιλέξουν περισσότερες από μία απαντήσεις αν θεωρούσαν ότι κάποιο ηχοτοπίο είχε χαρακτηριστικά 2 χώρων.

Όσον αφορά στο πρώτο ηχοτοπίο του πειράματος στο Κέντρο των Χανίων, στο σύνολο των 13 συμμετεχόντων, οι 8 απάντησαν εύστοχα "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα στη θάλασσα", ενώ 4 απάντησαν "Ηχοτοπίο στην ύπαιθρο" και 1 "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα στο ποτάμι". Κανένας από τους συμμετέχοντες δεν διάλεξε την επιλογή "Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο".

Το δεύτερο ηχοτοπίο του πειράματος στο Φαράγγι της Σαμαριάς, φάνηκε να διχάζει περισσότερο τις απόψεις των συμμετεχόντων, καθώς μόνο 4 στους 13 συμμετέχοντες απάντησαν εύστοχα "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε ποτάμι". Τον ίδιο αριθμό απαντήσεων είχε και η επιλογή "Ηχοτοπίο στην ύπαιθρο". Σε αυτήν την περίπτωση, αξιοσημείωτο είναι ότι η επιλογή "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα στη θάλασσα" φάνηκε να υπερισχύει με μικρή διαφορά έναντι της σωστής, με 5 συμμετέχοντες να την προτιμούν.

Στο ηχοτοπίο 3, στην Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου, οι περισσότεροι συμμετέχοντες και συγκεκριμένα 5 από τους 11, συμφώνησαν στην

επιλογή "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε ποτάμι", ανατρέποντας με αυτόν τον τρόπο τις πιθανότητες που έτειναν υπέρ των επιλογών "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε Θάλασσα" ή "Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο". Ειδικότερα, 4 συμμετέχοντες απάντησαν "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε Θάλασσα", 2 απάντησαν "Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο" και 1 απάντησε "Ηχοτοπίο στην ύπαιθρο". Στην συγκεκριμένη περίπτωση, αξίζει να σημειωθεί πως μόνο ένας συμμετέχοντας έδωσε διπλή απάντηση επιλέγοντας τις απαντήσεις "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε Θάλασσα" και "Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο".

Στο τέταρτο και τελευταίο ηχοτοπίο του πειράματος στο σπήλαιο Μελιδονίου, υπερίσχυσε με αισθητή διαφορά η επιλογή "Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο". Στο σύνολο των 15 απαντήσεων, παρουσιάστηκαν 9 εύστοχες απαντήσεις "Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο", 5 απαντήσεις "Ηχοτοπίο στην ύπαιθρο" και 1 απάντηση "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε ποτάμι", ενώ κανένας συμμετέχων δεν απάντησε "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε Θάλασσα".

Αναφορικά με το ηχοτοπίο 1 στο Κέντρο των Χανίων, παρατηρείται σχετική σύγκλιση των απόψεων των συμμετεχόντων. Η πλειοψηφία απάντησε εύστοχα "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε θάλασσα" αποδεικνύοντας πως ο ήχος της θάλασσας ξεχώριζε από τους υπόλοιπους, γινόταν εύκολα ακουστός και αντιληπτός από τους συμμετέχοντες, βοηθώντας τους με αυτόν τον τρόπο να διακρίνουν με επιτυχία την περιοχή που διαδραματιζόνταν τα γεγονότα του ιστορικού ηχοτοπίου. Όσον αφορά το δεύτερο ηχοτοπίο στο Φαράγγι της Σαμαριάς, όπως προαναφέρθηκε, οι απαντήσεις των συμμετεχόντων σχεδόν ισομοιράστηκαν μεταξύ των τριών επιλογών: "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε Θάλασσα", "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε ποτάμι", "Ηχοτοπίο στην ύπαιθρο", με την πρώτη να υπερισχύει κατά μία ψήφο. Στην παρούσα περίπτωση, αν και η πλειοψηφία δεν πέτυχε την σωστή απάντηση, φαίνεται ότι ο ήχος του νερού στο ηχοτοπίο ήταν ευδιάκριτος για τους περισσότερους συμμετέχοντες αλλά όχι τόσο ώστε να μπορούν να διακρίνουν με ευκολία εάν πρόκειται για ηχοτοπίο κοντά στη θάλασσα ή κοντά σε ποτάμι.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκύπτει από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με το Ηχοτοπίο 3, στην Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου, που δείχνουν να ανατρέπουν τα δεδομένα. Παρόλο που ήταν αναμενόμενη η επικράτηση της επιλογής "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε Θάλασσα", τελικά υπερίσχυσε η επιλογή "Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα στο Ποτάμι". Όπως και πριν, ο ήχος του νερού έγινε αντιληπτός από τους περισσότερους συμμετέχοντες. Δημοφιλής απάντηση θα μπορούσε να είναι και η επιλογή "Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο" λόγω των ήχων που ακούγονταν από τις ψαλμωδίες του μοναστηρίου προς το τέλος του ηχοτοπίου, αλλά αντίθετα επιλέχθηκε από 2 μόνο συμμετέχοντες. Αν και το ηχοτοπίο 3, ενδεικνυόταν για τις περισσότερες πολλαπλές απαντήσεις, μόνο ένας συμμετέχων επέλεξε να δώσει 2 απαντήσεις. Στο ηχοτοπίο 4, σπήλαιο Μελιδονίου, φαίνεται πως έγινε αντιληπτό ότι το ηχοτοπίο διαδραματιζόταν σε κλειστό χώρο από την πλειοψηφία των συμμετεχόντων. Παρόλα αυτά, μεγάλη εντύπωση δημιουργεί ο υψηλός αριθμός λανθασμένων απαντήσεων, καθώς σε σχέση με τα υπόλοιπα τρία

ηχοτοπία, πρόκειται για τη μόνη ηχητική περίπτωση σε κλειστό χώρο, χωρίς ήχους της φύσης και με ιδιαίτερα έντονη αντήχηση.

Η ερώτηση 2, "Καταγράψτε τους βασικούς ήχους του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά) που αναγνωρίζετε.", θα μπορούσε να χαρακτηριστεί μία από τις πιο απαιτητικές και πιθανόν χρονοβόρες ερωτήσεις που κλήθηκαν να απαντήσουν οι συμμετέχοντες. Ζητούσε από τους συμμετέχοντες να ακούσουν με μεγάλη προσοχή τα ιστορικά ηχοτοπία που έπαιζαν στα ακουστικά τους, και να καταγράψουν τους κύριους ήχους που αναγνωρίζουν στο ιστορικό ηχοτοπίο. Για την ανάλυση των απαντήσεων των συμμετεχόντων, θα ήταν χρήσιμο πρώτα να παρουσιαστούν ξεχωριστά οι ήχοι που υπήρχαν στο ιστορικό και στο σύγχρονο ηχοτοπίο κάθε τοποθεσίας. (βλ. πίνακα 3 στο παράρτημα). Παραδείγματα κάποιων βασικών ήχων που κυριαρχούσαν σχεδόν σε όλα τα ηχοτοπία είναι: ο ήχος του νερού/της θάλασσας, ο ήχος του αέρα, ομιλίες και βήματα.

Με βάση τα δεδομένα του πίνακα 3 και του πίνακα 4 (βλ. παράρτημα) οι απαντήσεις των συμμετεχόντων κυμανθήκαν ως εξής:

Ξεκινώντας από το Κέντρο των Χανίων, όλοι οι συμμετέχοντες στις απαντήσεις τους κατέγραψαν τους ήχους του αέρα και της θάλασσας που άνηκαν τόσο στους ήχους του ιστορικού όσο και του σύγχρονου ηχοτοπίου. Από την άλλη πλευρά, πολλοί συμμετέχοντες επηρεάστηκαν από τους ήχους του σύγχρονου ηχοτοπίου που ακούγονταν από τα ηχεία με αποτέλεσμα να καταγράψουν πέρα από ήχους του ιστορικού ηχοτοπίου και ήχους του σύγχρονου όπως για παράδειγμα: βήματα, ομιλίες/φωνές ανθρώπων και παιδιών, μουσική και θόρυβο από μηχανάκια. Αξιοσημείωτο είναι ότι πολλοί από τους συμμετέχοντες έδωσαν την άστοχη απάντηση ότι ακούγονταν ήχοι από γλάρους ή πουλιά στο ηχοτοπίο.

Συνεχίζοντας στο Φαράγγι της Σαμαριάς, όλοι οι συμμετέχοντες κατέγραψαν εύστοχα τους ήχους του νερού, του αέρα και των βημάτων που υπήρχαν και στα δύο ηχοτοπία, ιστορικό και σύγχρονο ενώ δύο μόνο συμμετέχοντες μπερδεύτηκαν και συμπεριέλαβαν στις απαντήσεις τους ήχους από το σύγχρονο ηχοτοπίο και συγκεκριμένα τους ήχους από τα πουλιά και τις γυναικείες φωνές. Όσον αφορά τις άστοχες απαντήσεις, πολλοί κατέγραψαν τον ήχο της βροχής και τον ήχο των βημάτων πάνω σε διάφορες επιφάνειες όπως χιόνι, άμμο, χαλίκια και ξύλινο δάπεδο.

Στην τοποθεσία Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου, οι συμμετέχοντες στη συγκεκριμένη περίπτωση, κατέγραψαν τους ήχους της θάλασσας και του άνεμου που βρίσκονταν και στα δύο ηχοτοπία, καθώς επίσης κατέγραψαν και τους περισσότερους ήχους που υπήρχαν στο ιστορικό ηχοτοπίο όπως το θρόισμα των φύλλων, τους ψαλμούς από το μοναστήρι και το καρό με τα άλογα. Καμία απάντηση δεν περιελάμβανε τον ήχο από καμπάνες που άνηκε στο ιστορικό ηχοτοπίο. Οι ήχοι από το σύγχρονο ηχοτοπίο όπως οι ομιλίες και το κελήδισμα πουλιών εμφανίστηκαν σε κάποιες απαντήσεις, ενώ μοναχά ένας συμμετέχων (12) επηρεάστηκε και κατέγραψε σχεδόν όλους τους ήχους του σύγχρονου ηχοτοπίου,



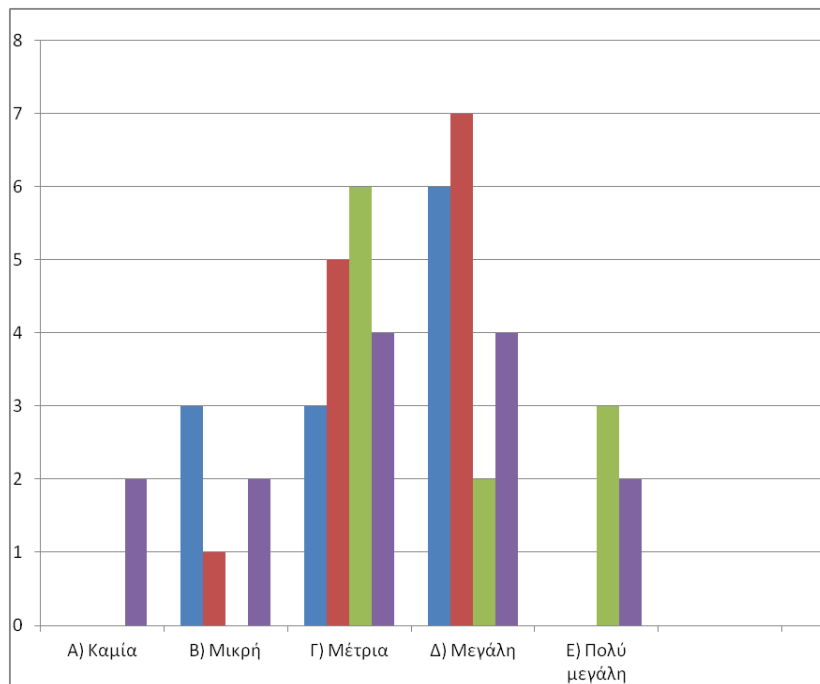
όπως τον ήχο από τα αυτοκίνητα, τα κουδουνάκια, τις ομιλίες, τα τιτιβίσματα και τα βήματα πάνω σε χαλίκια. Στις άστοχες απαντήσεις επικράτησαν κατά κύριο λόγο απαντήσεις όπως ο ήχος της βροχής και ο ήχος από ποτάμι. Οι καταγεγραμμένες απαντήσεις των συμμετεχόντων επιβεβαιώνουν το συμπέρασμα που προέκυψε και από την προηγούμενη ερώτηση, ότι δηλαδή η παρουσία νερού στο ηχοτοπίο έγινε εύκολα αντιληπτή από όλους τους συμμετέχοντες αλλά δεν έγινε εξίσου εύκολα αντιληπτό εάν ο ήχος του νερού προέρχεται από θάλασσα ή από ποτάμι.

Τέλος, όσον αφορά το Σπήλαιο Μελιδονίου, οι συμμετέχοντες σημείωσαν τους ήχους που ήταν κοινοί και στα δύο ηχοτοπία, δηλαδή του αέρα και των βημάτων, όπως επίσης κατέγραψαν από τους ήχους του ιστορικού ηχοτοπίου και τον ήχο του νερού που στάζει από τους σταλακτίτες. Τέσσερις μόνο από τους δεκατέσσερις συμμετέχοντες κατέγραψαν τον ήχο από ομιλίες που άνηκε στο σύγχρονο ηχοτοπίο. Κανένας συμμετέχων δεν βρήκε τον ήχο που περιέγραφε κόκκαλα που σπάνε στο ιστορικό ηχοτοπίο, αλλά σε κάποιες απαντήσεις οι συμμετέχοντες έγραψαν ξύλα/ξέρα κλαδιά που σπάνε. Στις άστοχες απαντήσεις καταγράφηκαν ήχοι όπως βουητό, δυνατός χτύπος, ήχος από μετρό/τρένο και ήχος βροχής.

Συνοψίζοντας, κατά κύριο λόγο, οι συμμετέχοντες κατέγραψαν εύστοχα τους ήχους των ιστορικών ηχοτοπίων και στις τέσσερις τοποθεσίες. Αυτό που παρατηρείται μέσα από τις απαντήσεις τους είναι ότι στην τοποθεσία των Χανίων που χαρακτηρίζεται από ένα σύγχρονο ηχοτοπίο ιδιαίτερα θορυβώδες και με έντονη ανθρώπινη κινητικότητα, οι συμμετέχοντες έτειναν να συγχέουν περισσότερο τους ήχους του σύγχρονου και του ιστορικού ηχοτοπίου μεταξύ τους. Οι ήχοι του σύγχρονου ηχοτοπίου που τους βομβάρδιζαν από τα ηχεία, γίνονταν ακουστοί μέσα από τα ακουστικά τους με αποτέλεσμα να δυσκολεύονται να ακούσουν ξεκάθαρα το ιστορικό ηχοτοπίο και να επικεντρωθούν σε αυτό. Στην περιοχή στο Κέντρο των Χανίων, εμφανίζονται οι περισσότερες απαντήσεις με ήχους από το σύγχρονο ηχοτοπίο και οι περισσότερες άστοχες απαντήσεις σε σύγκριση με τις υπόλοιπες τοποθεσίες. Αντίθετα, στην Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου, παρόλο που το σύγχρονο ηχοτοπίο χαρακτηρίζεται και αυτό από αρκετό θόρυβο και έντονη ανθρώπινη παρουσία, βέβαια σε μικρότερο βαθμό σε σχέση με το σύγχρονο ηχοτοπίο των Χανίων, παρατηρείται ότι οι συμμετέχοντες κατάφεραν να ακούσουν και να καταγράψουν σχεδόν όλους τους ήχους από το ιστορικό ηχοτοπίο, χωρίς να επηρεαστούν τόσο από τους ήχους του σύγχρονου. Στην περίπτωση των ηχοτοπίων στο Φαράγγι της Σαμαριάς και στο Σπήλαιο Μελιδονίου, παρατηρήθηκαν οι περισσότερες εύστοχες απαντήσεις, πιθανόν γιατί πρώτον, τα σύγχρονα ηχοτοπία χαρακτηρίζονταν από ηρεμία, ησυχία και μικρή παρουσία ανθρώπων και δεύτερον γιατί οι κύριοι ήχοι των ιστορικών ηχοτοπίων ήταν κοινοί και στα σύγχρονα ηχοτοπία.

Στο σημείο αυτό, θα ήταν ωφέλιμο να επισημανθεί πως σ' αυτήν την ερώτηση σημαντικό ρόλο παίζει ο τύπος, η ποιότητα και τα χαρακτηριστικά των ακουστικών που διέθεταν οι συμμετέχοντες. Ως εκ τούτου, για τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ως παράγοντας που πιθανώς να

επηρέασε την ποιότητα ακρόασης η μεγάλη ποικιλία ακουστικών που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του πειράματος σε συνδυασμό με τις διαφορετικές συχνοτικές αποκρίσεις/φίλτρα που χαρακτηρίζουν το κάθε μοντέλο ακουστικών.



Γράφημα 7: Κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση "Αξιολογήστε τη συσχέτιση του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά) με τη σύνθεση ηλεκτροακουστικής μουσικής (ακουστικά)".

Η τρίτη ερώτηση του ερωτηματολογίου εστίαζε την προσοχή των συμμετεχόντων στη σύνθεση ηλεκτροακουστικής μουσικής που άκουγαν στα ακουστικά τους. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες καλούνταν να αξιολογήσουν τη συσχέτιση του ιστορικού ηχοτοπίου με τη σύνθεση ηλεκτροακουστικής μουσικής.

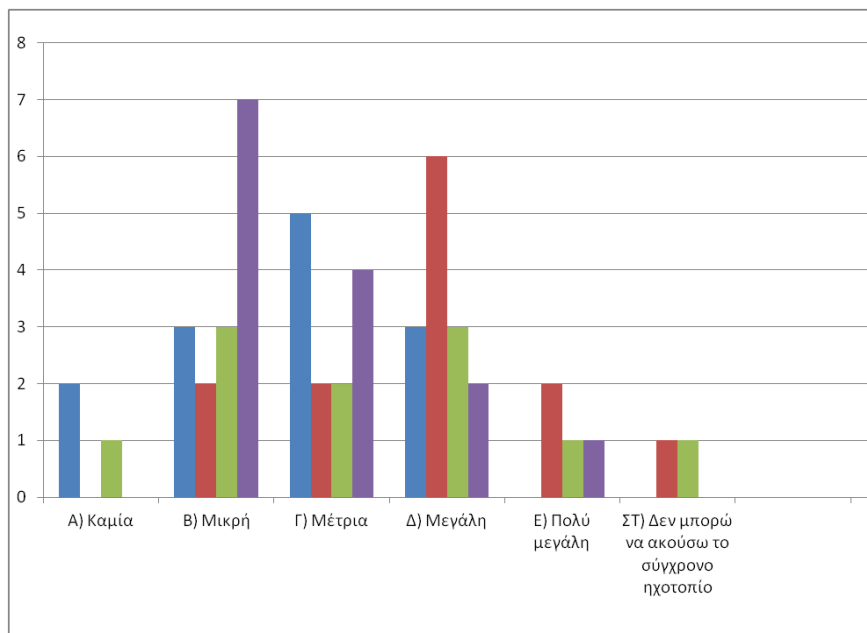
Με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων που παρουσιάζονται αναλυτικά στο γράφημα 7 προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Στην περίπτωση του πρώτου ηχοτοπίου στο Κέντρο των Χανίων, 6 στους 13 συμμετέχοντες, απάντησαν πως η συσχέτιση του ιστορικού ηχοτοπίου με τη σύνθεση της ηλεκτροακουστικής μουσικής είναι μεγάλη, ενώ 3 συμμετέχοντες αξιολόγησαν τη συσχέτιση μικρή και 3 συμμετέχοντες μέτρια. Να σημειωθεί πως ένας συμμετέχων δεν έδωσε απάντηση στη συγκεκριμένη ερώτηση. Όσον αφορά στο δεύτερο ηχοτοπίο στο Φαράγγι της Σαμαριάς, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων, και ειδικότερα 7 στους 12 απάντησαν πως η συσχέτιση είναι μεγάλη, ενώ 5 συμμετέχοντες απάντησαν πως η συσχέτιση ήταν μέτρια και 1 συμμετέχων μικρή.

Στην περίπτωση του ηχοτοπίου στην Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου, από τους 11 συμμετέχοντες, 6 συμμετέχοντες έκριναν τη συσχέτιση του ιστορικού ηχοτοπίου με τη σύνθεση ηλεκτροακουστικής μουσικής ως μέτρια, 2

ως μεγάλη και 3 ως πολύ μεγάλη. Στο ηχοτοπίο στο σπήλαιο Μελιδονίου, από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων δεν φαίνεται να υπερτερεί κάποια επιλογή έναντι των υπολοίπων. Πιο συγκεκριμένα από τους 14 συμμετέχοντες, 4 χαρακτήρισαν τη συσχέτιση ως Μέτρια, 4 ως Μεγάλη, 2 απάντησαν "Καμία", 2 "Μικρή" και 2 "Πολύ Μεγάλη".

Αναλύοντας τα αποτελέσματα στη συγκεκριμένη ερώτηση με μία ευρύτερη ματιά, παρατηρείται ότι και στα 4 ηχοτοπία, επικρατέστερες απαντήσεις φαίνεται να είναι η επιλογή "Μέτρια" (18/51) και η επιλογή "Μεγάλη" (19/51). Αντίθετα, η επιλογή "Καμία" φαίνεται να είναι η λιγότερο δημοφιλής. Στα ηχοτοπία στο Κέντρων των Χανίων και στο Φαράγγι της Σαμαριάς, οι απαντήσεις κυμαίνονται μεταξύ μικρής και μεγάλης συσχέτισης, ενώ στο ηχοτοπίο στη Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου, οι απαντήσεις κυμαίνονται από μέτρια έως πολύ μεγάλη συσχέτιση. Το ηχοτοπίο στο σπήλαιο Μελιδονίου είναι το μόνο ηχοτοπίο σε σύγκριση με τα άλλα που παρουσιάζει την απάντηση "Καμία", όπως επίσης είναι η μόνη περίπτωση όπου οι απαντήσεις των συμμετεχόντων αγγίζουν τα δύο άκρα, δηλαδή συναντώνται απαντήσεις που υποστηρίζουν ότι δεν υπάρχει καμία συσχέτιση από την μία πλευρά, και απαντήσεις που δείχνουν πολύ μεγάλη συσχέτιση από την άλλη.



Γράφημα 8: Κατανομή απαντήσεων της ερώτησης "Αξιολογήστε τη συσχέτιση του σύγχρονου ηχοτοπίου (ηχεία) με τη σύνθεση ηλεκτροακουστικής μουσικής (ακουστικά)".

Η τέταρτη ερώτηση του ερωτηματολογίου κινούταν σε παρόμοιο ύφος με την προηγούμενη, με τη διαφορά ότι οι συμμετέχοντες καλούνταν να αξιολογήσουν τη συσχέτιση του σύγχρονου ηχοτοπίου που ακουγόταν από τα ηχεία με τη σύνθεση ηλεκτροακουστικής μουσικής που άκουγαν στα ακουστικά τους. Οι πιθανές απαντήσεις που δίνονταν στους συμμετέχοντες ήταν ίδιες με την ερώτηση 3, με την προσθήκη της επιλογής ΣΤ) «Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο».

Αρχίζοντας με το ηχοτοπίο στο κέντρο των Χανίων, όσον αφορά στη συσχέτιση μεταξύ του σύγχρονου ηχοτοπίου και της ηλεκτροακουστικής σύνθεσης, από τους 13 συμμετέχοντες, 5 απάντησαν "Μέτρια", 4 "Μεγάλη", 2 "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο", 1 "Καμία" και 1 "Μικρή". Κανένας συμμετέχων δεν έδωσε την επιλογή Δ) Πολύ μεγάλη ως απάντηση. Στο ηχοτοπίο στο Φαράγγι της Σαμαριάς, επικράτησε με διαφορά ως απάντηση η επιλογή "Μεγάλη", με 6 στους 13 συμμετέχοντες να την επιλέγουν. Από 2 απαντήσεις η καθεμία συγκέντρωσαν οι επιλογές "Μικρή", "Μέτρια" και "Πολύ μεγάλη" και από 1 απάντηση η επιλογή "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο". Μηδενικές απαντήσεις συγκέντρωσε η επιλογή "Καμία." Όσον αφορά το ηχοτοπίο στην Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου από τους 11 συμμετέχοντες, 3 απάντησαν "Μικρή", 3 "Μεγάλη", 2 "Μέτρια", , 1 "Καμία", 1 "Πολύ Μεγάλη" και 1 "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο". Στο ηχοτοπίο στο Σπήλαιο Μελιδονίου, 7 στους 14 συμμετέχοντες συμφώνησαν στην επιλογή "Μικρή". 4 αξιολόγησαν την συσχέτιση ως "Μέτρια", 2 ως "Μεγάλη" και 1 ως "Πολύ Μεγάλη", ενώ κανένας δεν διάλεξε τις επιλογές "Καμία" και "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο".

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα για όλα τα ηχοτοπία στην συγκεκριμένη ερώτηση, παρατηρείται ότι η πλειοψηφία των απαντήσεων κυμαίνεται μεταξύ των επιλογών "Μικρή" (15/51), "Μέτρια" (13/51) και "Μεγάλη" (14/51). Αντίθετα, οι επιλογές "Καμία" και "Πολύ Μεγάλη" συγκεντρώνοντας από 3 και 4 απαντήσεις αντίστοιχα, αποδείχθηκαν οι λιγότερο δημοφιλείς. Επιπλέον, δύο μόνο συμμετέχοντες έδωσαν την απάντηση "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο", στις περιπτώσεις των ηχοτοπίων στο Φαράγγι της Σαμαριάς και στη Γωνιά Κολυμβάρι/Μοναστήρι.

Ηχοτοπίο 1 Χανιά Κέντρο					Ηχοτοπίο 2 Σαμαριά				
	Backgrou	Storytellir	Music	Narration		Backgrou	Storytellir	Music	Narration
	87%	69%	61%	100%		59%	63%	50%	100%
	61%	100%	87%	100%		91%	93%	95%	100%
	0%	0%	100%	0%		90%	55%	100%	81%
	42%	57%	57%	100%		100%	75%	75%	71%
	48%	58%	45%	100%		98%	100%	78%	56%
	60%	100%	83%	80%		100%	98%	100%	100%
	72%	72%	68%	100%		46%	86%	100%	32%
	71%	71%	71%	100%		100%	50%	89%	47%
	81%	100%	86%	45%		94%	100%	88%	76%
	72%	62%	93%	100%		98%	100%	98%	94%
	100%	81%	87%	50%		100%	98%	78%	67%
	57%	45%	100%	66%		100%	73%	89%	39%
	58%	66%	100%	58%		61%	100%	61%	100%
Άθροισμα	809%	881%	1038%	999%	Άθροισμα	1137%	1091%	1101%	963%
Διαίρεση μ	0,77	0,84	1	0,96	Διαίρεση μ	1	0,95	0,96	0,84
M.O	62%	68%	80%	77%	M.O	87%	84%	85%	74%
Τυπική Απ	0,244886	0,268953	0,179158	0,314586	Τυπική Απ	0,18928	0,185762	0,157659	0,245915

Ηχοτοπίο 3 Ιερά Μονή Γωνιάς Κολυμβαρίου					Ηχοτοπίο 4 Σπήλαιο Μελιδονίου				
	Backgrou	Storytellir	Music	Narration		Backgrou	Storytellir	Music	Narration
	71%	40%	61%	100%		73%	63%	68%	100%
	57%	88%	52%	100%		71%	85%	100%	95%
	100%	79%	85%	91%		36%	25%	100%	0%
	100%	77%	91%	79%		52%	45%	66%	100%
	100%	85%	88%	59%		100%	76%	100%	56%
	100%	68%	75%	31%		100%	55%	52%	70%
	95%	78%	100%	89%		56%	74%	100%	63%
	94%	95%	94%	100%		87%	62%	100%	37%
	100%	36%	49%	40%		53%	63%	100%	77%
	90%	54%	100%	65%		100%	46%	76%	38%
	41%	53%	58%	100%		100%	76%	69%	61%
						57%	100%	57%	100%
						71%	100%	94%	75%
						71%	85%	85%	100%
Άθροισμα	948%	753%	853%	854%	Άθροισμα	1027%	955%	1167%	972%
Διαίρεση μ	1	0,79	0,89	0,90	Διαίρεση μ	0,88	0,81	1	0,83
M.O	86%	68%	78%	78%	M.O	73%	68%	83%	69%
Τυπική Απ	0,205709	0,198664	0,193771	0,253151051	Τυπική Απ	0,212625	0,213151	0,180879	0,2991453

Πίνακας 5: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ερώτησης 5 του ερωτηματολογίου " Χρησιμοποιήστε τα faders των 4 layers των ηχοτοπίων (Background, Storytelling, Music, Narration) ώστε να δημιουργήσετε την μίξη που θεωρείτε καταλληλότερη για εσάς" έπειτα από μετατροπή τους σε ποσοστά επί τοις εκατό. Χρήση πράσινου χρώματος για τις υψηλότερες απαντήσεις και μωβ για τις χαμηλότερες.

Η ερώτηση 5 του ερωτηματολογίου θα μπορούσε να χαρακτηριστεί μία εξίσου απαιτητική και χρονοβόρα ερώτηση όπως και η ερώτηση 2 αλλά για διαφορετικούς λόγους. Αυτήν την φορά, οι συμμετέχοντες δεν καλούνταν να καταγράψουν τι ακούν, αλλά αντίθετα υποβάλλονταν σε μία νέα διαδικασία, όπου έπρεπε να δημιουργήσουν με βάση τις δικές τους προτιμήσεις μια μίξη ανάμεσα στα 4 επίπεδα (layers) των ηχοτοπίων (Background, Storytelling, Music, Narration) χρησιμοποιώντας τα faders που εμφανίζονταν στο patch του Max/Msp. Και στη συνέχεια να καταγράψουν τις απαντήσεις τους στο ερωτηματολόγιο που είχαν μπροστά τους.

Με γνώμονα τα δεδομένα όπως διαμορφώθηκαν στον πίνακα 3, παρουσιάζονται τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Αρχικά, όσον αφορά το πρώτο ηχοτοπίο στο κέντρο των Χανίων, εμφανίζονται 7 απαντήσεις που δίνουν ψηλότερη στάθμη έντασης στο Narration, 3 στη μουσική, 3 στο Storytelling και 6 απαντήσεις που έχουν στη χαμηλότερη στάθμη έντασης το background.

Στην περίπτωση του ηχοτοπίου στο φαράγγι της Σαμαριάς, σημειώνονται 5 απαντήσεις που δίνουν ψηλότερη στάθμη έντασης στο background και 8 απαντήσεις που έχουν στη χαμηλότερη στάθμη έντασης το Narration, πράγμα που έρχεται σε πλήρη συμφωνία και με τα στοιχεία του πίνακα που δείχνουν τον μέσο όρο καθώς το background συγκέντρωσε 86% και το Narration μόλις 74%.

Συνεχίζοντας, στο ηχοτοπίο της Ιεράς Μονής Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου, καταγράφονται 5 απαντήσεις δίνουν ψηλότερη στάθμη έντασης στο Background και 6 απαντήσεις που έχουν στη χαμηλότερη στάθμη έντασης το Storytelling. Τα συγκεκριμένα στοιχεία συμβαδίζουν και με τον μέσο όρο καθώς το Background σημείωσε 86% ενώ το Storytelling μόλις 68% και η μουσική και το Narration σημείωσαν από κοινού 78%.

Αναφορικά με το ηχοτοπίο στο Σπήλαιο Μελιδονίου καταγράφονται 6 απαντήσεις που δίνουν ψηλότερη στάθμη έντασης στη μουσική και 6 απαντήσεις που έχουν στη χαμηλότερη στάθμη έντασης το Background. Παρόλα αυτά, με βάση τα δεδομένα του πίνακα 4 όσον αφορά στον μέσο όρο, τα ποσοστά κινήθηκαν με διαφορετικό τρόπο, και πιο συγκεκριμένα, το Storytelling συγκέντρωσε το χαμηλότερο ποσοστό προτίμησης με 68%, ακολούθησε το Narration με 69%, το Background με 73% και στην υψηλότερη θέση υπερίσχυσε η μουσική με 83%.

Κοιτάζοντας με μια πιο προσεκτική και ευρύτερη ματιά και δεδομένα του πίνακα 5, παρατηρούνται συνολικά για όλα τα ηχοτοπία τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Αρχικά, συναντώνται 15 απαντήσεις όπου το Background βρίσκεται στην πρώτη θέση (8 απαντήσεις B>M>S>N, 3 απαντήσεις B>M>N>S, 2 απαντήσεις B>S>M>N) και 16 απαντήσεις όπου βρίσκεται στη χαμηλότερη θέση. Ειδικότερα, παρατηρείται και στα 4 ηχοτοπία από πολλούς χρήστες, η υψηλότερη ένταση να είναι στο Background και στη δεύτερη θέση να ακολουθεί η μουσική (10/15), ενώ στην τρίτη και τέταρτη θέση να εναλλάσσονται storytelling και narration. Συνολικά, έχουμε 10/15 απαντήσεις που έχουν στην πρώτη θέση το Background και στην τελευταία το Narration. Έχουμε 4/15 απαντήσεις που έχουν στην πρώτη θέση το Background και στην τελευταία το storytelling. Στο ηχοτοπίο 3, συναντάμε τις περισσότερες απαντήσεις τέτοιου τύπου σε σχέση με τα άλλα ηχοτοπία και συγκεκριμένα, 2 απαντήσεις B>M>S>N, 2 απαντήσεις B>M>N>S και 1 απάντηση B>N>M>S.

Συνεχίζοντας με τον ίδιο συλλογισμό, σημειώνονται 19 απαντήσεις όπου το narration βρίσκεται στην πρώτη θέση (3 απαντήσεις N>S>B>M, 2 απαντήσεις N>M>B>S, 2 απαντήσεις N>M>S>B, 2 απαντήσεις N>S,M>B, 2 απαντήσεις N>B,S>M, 2 απαντήσεις N,S >B,M) και 18 απαντήσεις όπου βρίσκεται στην τελευταία θέση. Αξιοσημείωτο είναι ότι 5/19 απαντήσεις έχουν στην πρώτη θέση το

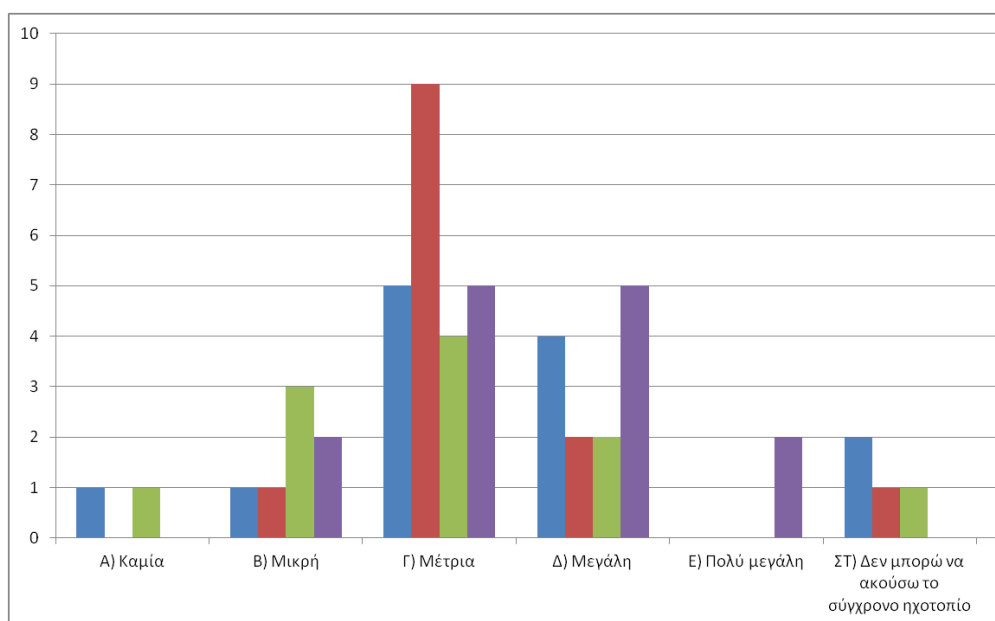
Narration και στην τελευταία τη Music, 5/19 απαντήσεις έχουν στην πρώτη θέση το Narration και στην τελευταία storytelling και 5/19 απαντήσεις έχουν στην πρώτη θέση το Narration και στην τελευταία το Background.

Όσον αφορά τη μουσική, συνολικά καταγράφονται 14 απαντήσεις όπου βρίσκεται στην πρώτη θέση και 10 απαντήσεις όπου βρίσκεται στη χαμηλότερη θέση. Παρατηρούνται 2 απαντήσεις M>B>N>S στο ηχοτοπίο 3 και 2 απαντήσεις M>N>S>B στο ηχοτοπίο 4 ενώ και σε αυτήν την περίπτωση αξίζει να σχολιαστεί ότι 4/14 απαντήσεις έχουν στην πρώτη θέση τη μουσική και στην τελευταία το Narration, 4/14 απαντήσεις έχουν στην πρώτη θέση τη μουσική και στην τελευταία το Background και 4/14 απαντήσεις έχουν στην πρώτη θέση τη μουσική και στην τελευταία το Storytelling.

Στην περίπτωση του Storytelling, συγκεντρωτικά παρατηρούνται 9 απαντήσεις όπου βρίσκεται στην πρώτη θέση (2 απαντήσεις S,N>B,M, 2 απαντήσεις S>M>N>B, 2 απαντήσεις S>B>M>N, 1 απάντηση S>B,M>N στο ηχοτοπίο 2) και 13 απαντήσεις όπου βρίσκεται στη χαμηλότερη θέση. Αυτή τη φορά, 4/9 απαντήσεις έχουν στην πρώτη θέση το Storytelling και στην τελευταία το Narration.

Κλείνοντας, αξίζει να ειπωθεί πως μόνο 2 από τους 25 συμμετέχοντες δημιούργησαν ίδιες μίξεις για τα διαφορεικά ηχοτοπία που άκουσαν. Αναλυτικότερα, ο Χρήστης 1 για τα ηχοτοπία "Κέντρο Χανίων", "φαράγγι Σαμαριάς" και αντίστοιχα για τα ηχοτοπία "Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου", "Σπήλαιο Μελιδονίου" και ο χρήστης 16 για τα ηχοτοπία "φαράγγι Σαμαριάς", "Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου".

Ερμηνεύοντας και αναλύοντας με προσοχή και στοιχεία του πίνακα παρατηρείται ότι κάθε συμμετέχοντας δημιούργησε μια εντελώς προσωπική μίξη στα ακουστικά του για κάθε ηχοτοπίο που άκουσε. Με βάση τα δεδομένα, φαίνεται ότι το storytelling ήταν εκείνο που ως επί το πλείστον επιλεγόταν με χαμηλότερη ένταση στις μίξεις των συμμετεχόντων, σε αντίθεση με τη μουσική. Στο ηχοτοπίο των Χανίων, οι συμμετέχοντες φάνηκε να προτιμούν σε υψηλότερη ένταση το Narration και τη μουσική, στο ηχοτοπίο στο φαράγγι της Σαμαριάς οι συμμετέχοντες προτίμησαν το Background και τη μουσική πάλι σε υψηλότερη ένταση, στο ηχοτοπίο της Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου υπερίσχυσε το ίδιο και στο ηχοτοπίο στο Σπήλαιο του Μελιδονίου επικράτησε με διαφορά η μουσική. Από τα προηγούμενα, συμπεραίνεται ότι το μέρος της μουσικής μέσα στα ηχοτοπία ήταν εκείνο που οι συμμετέχοντες προτιμούσαν να ακούν περισσότερο στην μίξη τους σε σχέση με τα υπόλοιπα.



Γράφημα 9: Κατανομή των απαντήσεων της ερώτησης "Αξιολογήστε τη συσχέτιση του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά) με το σύγχρονο ηχοτόπιο (ηχεία)".

Η έκτη και τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου, ζητούσε από τους συμμετέχοντες να αξιολογήσουν τη συσχέτιση του ιστορικού ηχοτοπίου που άκουγαν στα ακουστικά τους με το σύγχρονο ηχοτόπιο που ακουγόταν από τα ηχεία, διαλέγοντας μια από τις εξής επιλογές: Α)Καμία, Β)Μικρή, Γ)Μεγάλη, Δ)Πολύ Μεγάλη, ΣΤ)Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτόπιο. Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η προσωπική μίξη που επέλεξε ο εκάστοτε συμμετέχων στην ερώτηση 5, αποτέλεσε τη βάση της αξιολόγησης για αυτή την ερώτηση.

Με αφετηρία το πρώτο ηχοτόπιο στο Κέντρο των Χανίων, παρατηρείται ότι από τους 13 συμμετέχοντες, 5 αξιολόγησαν την συσχέτιση ως "Μέτρια", 4 "Μεγάλη", 1 "Καμία", 1 "Μικρή", ενώ 2 απάντησαν "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτόπιο". Στην συγκεκριμένη περίπτωση, η επικράτηση της επιλογής "Μέτρια" θα μπορούσε να θεωρηθεί αναμενόμενη, καθώς το ιστορικό και το σύγχρονο ηχοτόπιο διέφεραν κατά πολύ μεταξύ τους, έχοντας κοινούς ήχους μόνο τον ήχο της θάλασσας και του αέρα, όπως φαίνεται και στον πίνακα 3 προηγουμένως.

Συνεχίζοντας με το ηχοτόπιο στο φαράγγι της Σαμαριάς, σημειώνεται και πάλι η επιλογή "Μέτρια" ως η επικρατέστερη, με μεγάλη διαφορά αυτή τη φορά σε σύγκριση με τις υπόλοιπες, καθώς 9 στους 13 συμμετέχοντες την επέλεξαν. 2 συμμετέχοντες απάντησαν "Μεγάλη", 1 "Μικρή" και 1 "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτόπιο", ενώ κανένας δεν απάντησε Α)Καμία και Ε)Πολύ μεγάλη. Η κατά κύριο λόγο αξιολόγηση της συσχέτισης του ιστορικού και του σύγχρονο ηχοτοπίου ως μέτρια, και σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να χαρακτηριστεί δικαιολογημένη. Πιο συγκεκριμένα, οι ήχοι του ιστορικού ηχοτοπίου (κυματισμός από ρυάκι, αέρας, βήματα) υπάρχουν και στο σύγχρονο ηχοτόπιο, όμως το σύγχρονο ηχοτόπιο μπορεί να θεωρηθεί πιο πλούσιο και ποικιλόμορφο από το



ιστορικό, καθώς κυριαρχούν πολλοί περισσότεροι ήχοι όπως παρουσιάζονται και στον πίνακα 3, με αποτέλεσμα να το διαφοροποιούν σημαντικά από το ιστορικό ηχοτοπίο.

Όσον αφορά το ηχοτοπίο στην Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιάς Κολυμβαρίου, σε αντίθεση με προηγουμένως οι απόψεις διχάστηκαν, αφού από τους 11 συμμετέχοντες, 4 απάντησαν "Μέτρια", 3 "Μικρή", 2 "Μεγάλη", 1 "Καμία" και 1 "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο". Η επιλογή "Πολύ μεγάλη" ήταν η μόνη που δεν διαλέχτηκε από κανέναν συμμετέχοντα. Η απάντηση "Μέτρια" και πάλι υπερίσχυσε με μικρή διαφορά σε αυτήν την περίπτωση. Όπως φαίνεται και στον πίνακα 3, το ιστορικό ηχοτοπίο και το σύγχρονο παρουσίαζαν μόνο δύο κοινούς ήχους μεταξύ τους, τον ήχο του αέρα και της θάλασσας, και ως προς τους υπόλοιπους ήχους που περιελάμβανε το καθένα διέφεραν κατά πολύ, για αυτό η αξιολόγηση της συσχέτισης ως μέτρια θα μπορούσε να θεωρηθεί αναμενόμενη.

Στο τελευταίο ηχοτοπίο, στη Σπηλιά Μελιδόνη, παρουσιάστηκε ισοβαθμία μεταξύ των απαντήσεων. Οι επιλογές "Μέτρια" και "Μεγάλη" συγκέντρωσαν από 5 απαντήσεις η καθεμία, ενώ οι επιλογές "Μικρή" και "Πολύ Μεγάλη" συγκέντρωσαν από 2 απαντήσεις η καθεμία. Μηδενικές απαντήσεις συγκέντρωσαν τα δύο άκρα: "Καμία" και "Δεν μπορούσα να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο". Στην συγκεκριμένη περίπτωση, και με βάση τα στοιχεία του πίνακα 3, τα δύο ηχοτοπία, ιστορικό και σύγχρονο, θα μπορούσαν να θεωρηθούν ήσυχα και ομοιόμορφα, καθώς αποτελούνταν συνολικά από 4 βασικούς ήχους το καθένα, οι 2 εκ των οποίων ήταν κοινοί (ήχοι από αέρα και από βήματα). Κατά συνέπεια, η συσχέτιση των δύο ηχοτοπίων θα μπορούσε να χαρακτηριστεί μέτρια προς μεγάλη με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, αποτέλεσμα που ανταποκρίνεται στις προσδοκίες του πειράματος.

Ανακεφαλαιώνοντας, και στις 4 περιπτώσεις, η συσχέτιση του ιστορικού με το σύγχρονο ηχοτοπίο αξιολογήθηκε από τους συμμετέχοντες ως μέτρια κατά κύριο λόγο (23/51 απαντήσεις) και σε δεύτερη φάση ως μεγάλη (13/51 απαντήσεις). Αναφορικά με την επιλογή "Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο", θα πρέπει να επισημανθεί ότι εμφανίζεται δικαιολογημένα συχνότερα σε σχέση με τις ερωτήσεις 3 και 4, λόγω της μίξης που είχε προηγηθεί στην ερώτηση 5 από τον κάθε συμμετέχοντα. Επίσης, αξιοσημείωτο είναι ότι μόνο στο ηχοτοπίο στο Σπήλαιο Μελιδονίου, κανένας συμμετέχων δεν απάντησε πως δεν μπορεί να ακούσει το σύγχρονο ηχοτοπίο.

#### *2.4: Συμπεράσματα*

Η διαδικασία του πειράματος και η ανάλυση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων στα ερωτηματολόγια, οδηγούν σε ορισμένα τελικά συμπεράσματα σχετικά με το αρχικό ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε στην αρχή της παρούσας εργασίας. Πιο συγκεκριμένα, οι απαντήσεις των συμμετεχόντων ως επί το πλείστον σε όλα τα ερωτήματα έτειναν να είναι εύστοχες. Οι συμμετέχοντες στην πρώτη ερώτηση

βρήκαν με μικρές αποκλείσεις και στα τέσσερα ιστορικά ηχοτοπία τον τόπο που διαδραματίζονταν τα γεγονότα και κατέγραψαν σωστά τους ήχους που άκουγαν σε αυτά στη δεύτερη ερώτηση. Στην δεύτερη ερώτηση αξίζει να σημειωθεί πως οι περισσότερες άστοχες απαντήσεις παρατηρήθηκαν στο ιστορικό ηχοτοπίο στο Κέντρο των Χανίων, πράγμα απόλυτα αναμενόμενο καθώς πρόκειται για το ηχοτοπίο με την μεγαλύτερη αλλαγή στο πέρασμα του χρόνου. Επίσης στην περίπτωση αυτή το σύγχρονο ηχοτοπίο των Χανίων αποτελούσε και το πιο θορυβώδες σε αντίθεση με τα υπόλοιπα, πράγμα που δικαιολογεί την όποια δημιουργία σύγχυσης των συμμετεχόντων από τους εξωτερικούς ήχους και την διάσπαση της προσοχής τους από το ιστορικό ηχοτοπίο. Το στοιχείο της μουσικής φάνηκε να κερδίζει τις προτιμήσεις στις μίξεις των συμμετεχόντων και στα τέσσερα ηχοτοπία κατά κύριο λόγο, ενώ η σχέση της μουσικής και με τα ιστορικά και με το σύγχρονα ηχοτοπία αξιολογήθηκε μέτρια ως μεγάλη. Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν με παρόμοιο τρόπο και τη σχέση των ιστορικών με των σύγχρονων ηχοτοπιών πάλι μέτρια ως μεγάλη και στις 4 περιπτώσεις, αποδεικνύοντας ότι τα ιστορικά με τα σύγχρονα ηχοτοπία διατηρούσαν σε μεγάλο βαθμό βασικά κοινά στοιχεία. Κλείνοντας, μέσα από τα αποτελέσματα του πειράματος συμπεραίνεται πως στη συγκεκριμένη εφαρμογή έχει επιτευχθεί μια ισορροπία και μια αρμονική σχέση ανάμεσα στα ιστορικά και σύγχρονα ηχοτοπία σε συνδυασμό με την αφήγηση και τη μουσική και επίσης ο χρήστης της εφαρμογής μπορεί να απολαύσει την διαδρομή του ακούγοντας τα ιστορικά ηχοτοπία χωρίς να τον επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό οι εξωτερικοί, προερχόμενοι από το σύγχρονο περιβάλλον ήχοι.

## *Επίλογος*

Οι έννοιες του ηχοτοπίου και του ηχητικού περιπάτου όπως αυτές διαμορφώθηκαν στα πλαίσια του τομέα της Ακουστικής Οικολογίας από τον επιστήμονα Schafer είχαν ως πρωτεύοντα ρόλο την ευαισθητοποίηση και την αντιμετώπιση του φαινομένου της ηχορύπανσης που έπαιρνε διαρκώς μεγαλύτερες διαστάσεις στις αστικές κοινωνίες. Ο σύγχρονος άνθρωπος απομακρύνεται από την φύση, χρησιμοποιεί ως επί το πλείστον την αίσθηση της όρασης έναντι της ακοής και δεν συνειδητοποιεί τις αρνητικές συνέπειες που μπορεί να του προκαλέσει η συνεχής έκθεση σε ηχοτοπία με υψηλά επίπεδα θορύβου.

Τα τελευταία χρόνια, οι μελέτες και οι έρευνες γύρω από το συγκεκριμένο ζήτημα φαίνεται να αυξάνονται, ενώ όλο και περισσότεροι επιστήμονες από διαφορετικούς κλάδους τείνουν να ενδιαφέρονται για τον περιορισμό της ηχητικής ρύπανσης, την πρόληψη και την βελτίωση της ποιότητας ζωής των μελλοντικών γενεών. Πέρα όμως από τους περιβαλλοντικούς και οικολογικούς σκοπούς, οι έννοιες του ηχητικού τοπίου και του ηχητικού περιπάτου μπορούν να αξιοποιηθούν με κατάλληλο τρόπο για την ανάπτυξη και άλλων διαφορετικών τομέων όπως της τέχνης, της οικονομίας και του τουρισμού. Οι ανάγκες των παραθεριστών για εναλλακτικές μορφές τουρισμού που βασίζονται στις αρχές του βιώσιμου τουρισμού μπορούν να σταθούν η αφορμή για την άνθιση του ηχητικού τουρισμού και τον ηχητικών σαφάρι.

Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί και το ερευνητικό πρόγραμμα TRACCE (TRavelogue with Augmented Cultural & Contemporary Experience), με την διαδραστική ταξιδιωτική εφαρμογή TRACCE, που επιτρέπει στον χρήστη να ακούει ιστορικά ηχοτοπία, καθώς διασχίζει τους αντίστοιχους προορισμούς. Με αφορμή την συγκεκριμένη έρευνα, πραγματοποιήθηκε ένα οικολογικά έγκυρο πείραμα με σκοπό την προσομοίωση των πραγματικών συνθηκών ακρόασης των ιστορικών ηχοτοπίων και κατ' επέκταση της αξιολόγησής τους. Το κύριο ερευνητικό ερώτημα που προσπαθήθηκε να απαντηθεί στην παρούσα εργασία είναι το κατά πόσον επηρεάζουν οι ηχητικές παρεμβολές του περιβάλλοντα χώρου την ακρόαση των ιστορικών ηχοτοπίων από τον χρήστη.

Με βάση τα αποτελέσματα του πειράματος, συμπεραίνεται πως οι χρήστες της εφαρμογής μπορούν σε μεγάλο βαθμό να ακούσουν τα ιστορικά ηχοτοπία στα ακουστικά τους ανεπηρέαστοι από τους εξωτερικούς ήχους του σύγχρονου περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά το παρόν θέμα, δημιουργεί πρόσφορο έδαφος για περαιτέρω έρευνα στο μέλλον που θα μπορούσε να επεκταθεί και με πειράματα σε πραγματικές συνθήκες, όπου οι συμμετέχοντες θα καλούνται να αξιολογήσουν την γενικότερη εμπειρία του ηχητικού τους περιπάτου. Τέτοιου είδους εφαρμογές μπορούν να προσφέρουν μια μοναδική εμπειρία στους χρήστες που την χρησιμοποιούν, καθώς τους δίνεται η ευκαιρία γνωρίσουν νέα μέρη με ξεχωριστά ηχοτοπία και να ευαισθητοποιηθούν περισσότερο για το φαινόμενο της ηχορύπανσης και της προστασίας του περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα μπορούν να αξιοποιηθούν κατάλληλα και για την ανάπτυξη του τομέα του τουρισμού.

## Παράρτημα 1 – Ερωτηματολόγιο

### Ερωτηματολόγιο

1. Ηλικία :
2. Φύλο :  
Ανδρας      Γυναίκα      Δεν επιθυμώ να δηλώσω
3. Έτος Φοίτησης:
4. Πόσο συχνά ακούτε μουσική με ακουστικά σε εσωτερικούς (σχετικά ήσυχους) χώρους;  
Ποτέ      Σπάνια      Μερικές φορές      Συχνά      Πάντα
5. Πόσο συχνά ακούτε μουσική με ακουστικά σε εξωτερικούς (θορυβώδεις) χώρους;  
Ποτέ      Σπάνια      Μερικές φορές      Συχνά      Πάντα
6. Πιστεύετε ότι η χρήση ακουστικών σε εξωτερικό χώρο αποκόπτει σε κάποιον βαθμό τον ακροατή από τους ήχους του περιβάλλοντος χώρου;  
Ναι      Όχι
7. Αν στην ερώτηση 6 απαντήσατε **Ναι**: Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι η χρήση ακουστικών σε εξωτερικό χώρο αποκόπτει τον ακροατή από τους ήχους του περιβάλλοντος χώρου;  
Πολύ λίγο      Λίγο      Πολύ      Πάρα πολύ
8. Ποια είναι η συνηθέστερη ένταση ακρόασης με ακουστικά που χρησιμοποιείτε σε εξωτερικούς χώρους;  
Πολύ χαμηλή      Χαμηλή      Μέτρια      Δυνατή      Πολύ Δυνατή      ΔΓ/ΔΑ
9. Τι τύπο ακουστικών χρησιμοποιείτε για ακρόαση σε εξωτερικούς χώρους;
10. Καθόσον γνωρίζετε, αντιμετωπίζετε κάποιο πρόβλημα/βλάβη στην ακοή σας;  
Ναι      Όχι

Ηχοτοπίο #\_\_\_\_\_

Ερώτηση 1) Πού πιστεύετε ότι διαδραματίζεται η σκηνική δράση του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά);

- 1) Ηχοτοπίο δίπλα / μέσα στη θάλασσα
- 2) Ηχοτοπίο δίπλα/μέσα σε ποτάμι
- 3) Ηχοτοπίο στην ύπαιθρο.
- 4) Ηχοτοπίο σε κλειστό χώρο

Ερώτηση 2) Καταγράψτε τους βασικούς ήχους του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά) που αναγνωρίζετε:

Ερώτηση 3) Αξιολογήστε τη συσχέτιση του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά) με τη σύνθεση ηλεκτροακουστικής μουσικής (ακουστικά):

- A) Καμία      B) Μικρή      Γ) Μέτρια      Δ) Μεγάλη      Ε) Πολύ μεγάλη

Ερώτηση 4) Αξιολογήστε τη συσχέτιση του σύγχρονου ηχοτοπίου (ηχεία) με τη σύνθεση ηλεκτροακουστικής μουσικής (ακουστικά):

- A) Καμία      B) Μικρή      Γ) Μέτρια      Δ) Μεγάλη      Ε) Πολύ μεγάλη

ΣΤ) Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο

Ερώτηση 5) Χρησιμοποιήστε τα faders των 4 layers των ηχοτοπίων (Background, Storytelling, Music, Narration) ώστε να δημιουργήσετε την μίξη που θεωρείτε καταλληλότερη για εσάς. Σημειώστε τις τιμές των faders εδώ:

Background:\_\_\_\_\_ Storytelling:\_\_\_\_\_ Music:\_\_\_\_\_ Narration:\_\_\_\_\_

Ερώτηση 6)

Αξιολογήστε τη συσχέτιση του ιστορικού ηχοτοπίου (ακουστικά) με το σύγχρονο ηχοτοπίο (ηχεία):

- A) Καμία      B) Μικρή      Γ) Μέτρια      Δ) Μεγάλη      Ε) Πολύ μεγάλη

ΣΤ) Δεν μπορώ να ακούσω το σύγχρονο ηχοτοπίο

## Παράρτημα 2 – Ήχοι ηχοτοπίων

Λίστα ήχων ιστορικών και σύγχρονων ηχοτοπίων.		
Τοποθεσία Κέντρο Χανίων	Ιστορικό Ηχοτοπίο Αέρας	Σύγχρονο Ηχοτοπίο Αέρας
	Κυματισμός θάλασσας	Κυματισμός θάλασσας
	Γαϊδούρια	τουμπερλέκι
	Κάρο με άλογα	Μουσική
	Ήχοι από πυροβολισμούς	Μηχανάκι
	Ιαχές	Πόρτα αυτοκινήτου
	Σπαθιά που χτυπάνε	Μαχαιροπίρουνα, πιάτα-ποτήρια
	Άλογα σε πόλεμο	Βήματα
	Έκρηξη	Ομιλίες, γέλια, βήχας, παιδικές φωνές.
Φαράγγι Σαμαριάς	Κυματισμός ρυάκι	Νερό, ποτάμι
	Αέρας	Δυνατός αέρας
	Βήματα	Βήματα
		Πουλάκια
		Γυναικείες ομιλίες, ανάσες
		Πέταγμα εντόμου-μύγα
		Ήχος-ειδοποίηση από κινητό τηλέφωνο.
		Ομιλίες άντρα με περαστικούς που έσερνα μαζί τους γαϊδουράκια.
		Βήματα από γαϊδουράκια
Ιερά Μονή Οδηγήτριας Γωνιά; Κολυμβαρίου	Κυματισμός θάλασσας	Θάλασσα
	Αέρας	Αέρας
	Δέντρα φυλλωσιάς στον αέρα	Ομιλίες ανθρώπων
	Θρόισμα φύλλων	Βήματα σε χαλίκια
	Κάρο με άλογα	Τπιβίσματα πουλιών
	Καμπάνες	Ήχος από μηχανή αυτοκινήτου να ξεκινάει
	Ψαλμωδίες	Ανοιγοκλείσιμο πόρτας αυτοκινήτου
		Ήχος από ρόδες αυτοκινήτου σε χαλίκια
		Ήχος από αυτοκίνητα σε άσφαλτο
		Ήχοι από κουδουνάκια
Σπηλαίο Μελιδονίου	Αέρας	Αέρας
	Βήματα	Βήματα
	Κόκκαλα που σπάνε	Ομιλίες
	Ήχοι από σταλακτίτες	Μεταλλικοί ήχοι

Πίνακας 3: Λίστα των ήχων των σύγχρονων και ιστορικών ηχοτοπίων. (Ήχοι ιστορικού ηχοτοπίου: πράσινο, ήχοι σύγχρονου ηχοτοπίου: γαλάζιο, ήχοι ιστορικού και σύγχρονου ηχοτοπίου: μπλε)

### Παράρτημα 3 – Αποτέλεσμα ερώτησης 2

Υποκείμενο	Τοποθεσία	Ήχοι Ιστορικού Ηχοτοπίου	Ήχοι Σύγχρονου Ηχοτοπίου	Άστοχες Απαντήσεις
1	Κέντρο Χανίων	αέρας, νερό, βάρκα(στην θάλασσα)	αέρας, νερό, βάρκα(στην θάλασσα) πλήθος, ήχος από περπάτημα/τρέξιμο, μουσική(θα μπορούσε από μεγάφωνο	αεροπλάνο, γλάροι, εργασίες
3	Κέντρο Χανίων	νερό που τρέχει	νερό που τρέχει, φωνές ανθρώπων, βήματα	κελάηδισμα πουλιών
4	Κέντρο Χανίων	-	ομιλίες, γέλιο, τουμπερλέκι, κελαηδίσματα, χτύπημα πόρτας, μουσική, φασαρία από λεωφόρο (φυσική φασαρία), μηχανάκι, ηλεκτρική κιθάρα, βήξιμο, βήματα	-
7	Κέντρο Χανίων	κύματα	φωνές ανθρώπων, κύματα	γλάρος-πουλί
8	Κέντρο Χανίων	νερό, κύμα θάλασσας	ομιλία ανθρώπων, μουσική από πνευστό, άνθρωποι σε αγορά (βαβούρα που ακούγεται), νερό, κύμα θάλασσας	γλάρους, χτύπημα σε βαρέλι(χάλκινο)
9	Κέντρο Χανίων	άνεμος, νερό	φωνές παιδιών, βήματα, τύμπανο, άνεμος, νερό	φλογέρα
10	Κέντρο Χανίων	αέρας	φωνές παιδιών, αχνή μουσική, βήματα, αέρας	γλάροι, πλύσιμο ρούχων, φωνητική στην ύπαιθρο.
11	Κέντρο Χανίων	θάλασσα,	θάλασσα, φωνές, μουσική, παιδιά, περπάτημα, τρέξιμο, μηχανές.	πουλιά
13	Κέντρο Χανίων	πλατσούρισμα στο νερό, αέρας	πλατσούρισμα στο νερό, αέρας, φωνές ανθρώπων, μουσική	αεροπλάνο, κάποιος κρότος, σκουπιδιάρικο.
14	Κέντρο Χανίων	νερό, δυνατός άνεμος	φωνές παιδιών ,μουσική από μεγάφωνα, νερό, δυνατός άνεμος	πουλιά/γλάροι, κρότοι, ήχοι από εργασίες
15	Κέντρο Χανίων	θάλασσα	θάλασσα, φωνές ανθρώπων, γέλια, παιδιά που παίζουν. Ένα πνευστό όργανο, βήματα	πουλιά
18	Κέντρο Χανίων	κύματα, άνεμος	κύματα, άνεμος, μουσική,ομιλίες, τύμπανο	-
19	Κέντρο Χανίων	θάλασσα, κύματα	θάλασσα, κύματα, ομιλίες, παιδικές τσιρίδες, μουσική	πουλιά, χτυπήματα ξύλου
1	Φαράγγι Σαμαριάς	περπάτημα σε βότσαλα(βήματα), αέρας	περπάτημα σε βότσαλα(βήματα), αέρας,	βροχή
2	Φαράγγι Σαμαριάς	άνεμος, άνεμος που χτυπάει σε κάτι και κάνει θόρυβο	άνεμος, άνεμος που χτυπάει σε κάτι και κάνει θόρυβο	κάποια γεωργική εργασία, βροχή.
5	Φαράγγι Σαμαριάς	δυνατός αέρας, βήματα	δυνατός αέρας, βήματα	βήματα σε χιόνι, βροχή.
6	Φαράγγι Σαμαριάς	περπάτημα, αέρας	περπάτημα, αέρας	περπάτημα στην άμμο, βροχή στη θάλασσα.

10	Φαράγγι Σαμαριάς	νερό ποταμιού που κυλά, αέρας	νερό ποταμιού που κυλά, αέρας	-
11	Φαράγγι Σαμαριάς	αέρας, περπάτημα, νερό	αέρας, περπάτημα, νερό	χαλίκια
13	Φαράγγι Σαμαριάς	αέρας, βήματα, νερό που τρέχει..	αέρας, βήματα, νερό που τρέχει..	έναν μπάσος ήχος
16	Φαράγγι Σαμαριάς	ροή νερού, βήματα στην άμμο-χώμα.	ροή νερού, βήματα στην άμμο- χώμα.	-
17	Φαράγγι Σαμαριάς	βάδισμα πάνω σε λάσπη και γρασίδι, , πάτημα πάνω σε λιμνούλα νερού, αέρας	βάδισμα πάνω σε λάσπη και γρασίδι, , πάτημα πάνω σε λιμνούλα νερού, αέρας	βάδισμα πάνω σε ξύλο στο πάτωμα, , ήχος βροχής
20	Φαράγγι Σαμαριάς	νερό, αέρας	πουλιά, νερό, αέρας	-
21	Φαράγγι Σαμαριάς	αέρας, νερό, βήματα σε άμμο και βότσαλα	αέρας, νερό, βήματα σε άμμο και βότσαλα, κελαηδισμα πουλιού	-
24	Φαράγγι Σαμαριάς	βήματα, νερό+ροή/χείμαρος νερού, αέρας	φωνές(γυναίκες, ανδρικές), βήματα, νερό+ροή/χείμαρος νερού, αέρας	ή τρένο που περνά, κλείσιμο+άνοιγμα πόρτας, φλογέρα μελωδική (νέι), βήματα ή παλαμάκια.
25	Φαράγγι Σαμαριάς	βήματα στην άμμο, αέρας	βήματα στην άμμο, αέρας	βήματα στην άμμο, θάλασσα
1	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	άλγο-άμαξα, δέντρα-φύλλα, ψαλμοί, άνεμος	άνεμος	ποτάμι
2	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	Λειτουργία εκκλησίας, ήχοι της φύσης, , ήχος νερού να χτυπάει σε βράχια, αέρας	αέρας, κελάηδημα	-
5	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	ψαλμούς, άλγο που καλύπτει, βήματα αλόγου μέσα σε νερό, ξύλινοι τροχοί σε κίνηση.	-	-
6	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	αέρας, εκκλησιαστική μουσική, νερό τρεχούμενο	αέρας, κοράκια	μουμπουνιτό, λακούβες με νερό
12	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	θάλασσα, άνεμος	θάλασσα, άνεμος, ήχος από αυτοκίνητο και μηχανή, ομιλίες ανθρώπων, περπάτημα ,άνοιγμα-κλείσιμο πόρτας αυτοκινήτου, άνοιγμα μηχανής αυτοκινήτου, ροδές αυτοκινήτου στο δρόμο, ομιλίες από τουρίστες(γερμανικά),πουλιά ,περπάτημα σε χαλίκια,	κερανού/βροντές, ετοιμάζεται να βρέξει



			κουδούνια που κρεμάνε και παίζουν νότες λόγω αέρα, φύλλα	
16	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	ήχος νερού-κύματος, άμαξα, εκκλησιαστικό δρώμενο.	ήχος νερού-κύματος	-
17	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	εκκλησιαστική μουσική, καλασμός, θρόισμα των φυτών, βάδισμα αλόγων πάνω σε νερό, αέρας	βάδισμα πάνω σε γρασίδι ,φωνή άνδρα, αέρας	ήχοι του νερού στο ποτάμι
20	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	ψαλμωδία από πολλούς ψάλτες	-	-
21	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	ψαλμωδίες, νερό	κελάηδισμα πουλιού, περπάτημα, νερό	άγκυρα
22	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	άμαξα, άλογα, αέρας	αέρας, ανθρώπινες ανδρικές φωνές	ποτάμι
23	Γωνιά Κολυμβάρι Μοναστήρι	ήχος από ψαλμωδία σε εκκλησία, απόμακροι ήχοι υπαίθρου, αέρας, νερό που τρέχει	αέρας, νερό που τρέχει	βροχή
1	Σπηλιά Μελιδόνη	αέρας, περπάτημα, σταγόνες νερό,	αέρας, περπάτημα, ήχοι ανθρώπου	βροχή
3	Σπηλιά Μελιδόνη	άνεμος, βήματα, νερό που τρέχει	άνεμος, βήματα	ξερά κλαδιά που σπάνε από βήμα
4	Σπηλιά Μελιδόνη	στάλες, αέρας, πάτημα σε τραχιές επιφάνειες, νερό	αέρας, πάτημα σε τραχιές επιφάνειες, νερό	σκάλισμα, σπάσιμο ξύλου, ξερίζωμα
8	Σπηλιά Μελιδόνη	βήματα σε ξερά φύλλα, νερό που στάζει	βήματα σε ξερά φύλλα	κέρματα, απουσερ, ψίθυροι, μετρό που περνάει(χωρίς τον θόρυβο από τις ράγες)
9	Σπηλιά Μελιδόνη	βήματα πάνω σε φύλλα, τρεχούμενο νερό/σταγόνες	βήματα πάνω σε φύλλα, ομιλία.	-
12	Σπηλιά Μελιδόνη	περπάτημα σε χώμα, βήματα, άνεμος, σταγόνες νερού που στάζουν	περπάτημα σε χώμα, βήματα, άνεμος, ομιλίες	περπάτημα σε χώμα ή χιόνι
14	Σπηλιά Μελιδόνη	σταγόνες, βήματα, άνεμος	, βήματα, άνεμος	-
15	Σπηλιά Μελιδόνη	σταγόνες, νερό, βήματα, αέρας	βήματα, αέρας	-
18	Σπηλιά Μελιδόνη	σταγόνες νερού, άνεμος, βήματα σε χαλίκια	άνεμος, βήματα σε χαλίκια	-
19	Σπηλιά	νερό που	-	βουητό, τσαλάκωμα χαρτιού

	Μελιδόνη	τρέχει/στάζει.		
22	Σπηλιά Μελιδόνη	σταγόνες από σταλαχτίτες, χώμα, νερό, αέρας, βήματα	αέρας, βήματα	φύλλα, σιγανό ποτάμι.
23	Σπηλιά Μελιδόνη	σταγόνες υγρού που πέφτουν σε κλειστό χώρο(πιθανώς σπήλαιο, αέρας, βήματα σε χώμα	αέρας, βήματα σε χώμα	-
24	Σπηλιά Μελιδόνη	σταγόνες νερού+ ταραγμένο νερο, αέρας, βήματα	φωνή(ανδρικές, γυναικείες, αέρας, βήματα	άνοιγμα σακούλας, χτύπος βαθύς, τρένο ή απαλή ροή νερού (όχι χειμαρρώδη)
25	Σπηλιά Μελιδόνη	σταγόνες ,ροή νερού, περπάτημα σε χώμα-λάσπη, άνεμος	περπάτημα σε χώμα-λάσπη, άνεμος	-

Πίνακας 4:Αποτελέσμα ερώτησης 2. (Ήχοι Ιστορικού Ηχοτοπίου-Πράσινο, Ήχοι Σύγχρονου Ηχοτοπίου-Γαλάγιο, Ήχοι Ιστορικού Και Σύγχρονου Ηχοτοπίου-Μπλε, Άστοχες Απαντήσεις-Κόκκινο)

## *Βιβλιογραφία*

1. Adams, M. D., Bruce, N. S., Davies, W. J., Cain, R., Jennings, P., Carlyle, A., ... & Plack, C. (2008). Soundwalking as a methodology for understanding soundscapes.
2. Araujo, D., Davids, K., & Passos, P. (2007). Ecological validity, representative design, and correspondence between experimental task constraints and behavioral setting: Comment on. *Ecological Psychology*, 19(1), 69-78.
3. Arteaga, D. (2015). Introduction to ambisonics. Escola Superior Politècnica Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain, 21.
4. Bernat, S. (2014). Soundscapes and tourism—towards sustainable tourism. *Problemy Ekorozwoju—Problems of Sustainable Development*, 9(1), 107-117.
5. Boren, B., Andreopoulou, A., Musick, M., Mohanraj, H., & Roginska, A. (2013, October). I hear NY3D: Ambisonic capture and reproduction of an urban sound environment. In *Audio Engineering Society Convention 135*. Audio Engineering Society.
6. Boren, B., Musick, M., Grossman, J., & Roginska, A. (2014). I hear NY4D: Hybrid acoustic and augmented auditory display for urban soundscapes. Georgia Institute of Technology.
7. Botteldooren, D., Lavandier, C., Preis, A., Dubois, D., Aspuru, I., Guastavino, C., ... & Andringa, T. C. (2011). Understanding urban and natural soundscapes. In *Forum Acusticum 2011* (pp. 2047-2052). European Acoustics Association (EAA).
8. Brambilla, G., & Pedrielli, F. (2020). Smartphone-Based Participatory Soundscape Mapping for a More Sustainable Acoustic Environment. *Sustainability*, 12(19), 7899.
9. Braun, S., & Frank, M. (2011, November). Localization of 3D ambisonic recordings and ambisonic virtual sources. In *1st International Conference on Spatial Audio, (Detmold)*.
10. Brown, A. L., Gjestland, T., & Dubois, D. (2016). Acoustic environments and soundscapes. *Soundscape and the built environment*, 1-16.
11. Daniel, J., & Moreau, S. (2004, May). Further study of sound field coding with higher order ambisonics. In *Audio Engineering Society Convention 116*. Audio Engineering Society.
12. Davies, W. J., Adams, M. D., Bruce, N. S., Cain, R., Carlyle, A., Cusack, P., ... & Poxon, J. (2013). Perception of soundscapes: An interdisciplinary approach. *Applied acoustics*, 74(2), 224-231.
13. Dedousis, G., Katsantonis, K., Georgaki, A., & Andreopoulou, A. (2021). Designing historically informed soundscapes for the augmentation of modern travel-guides: Challenges and compromises. Georgia Institute of Technology.
14. Diehl, M., Wahl, H. W., & Freund, A. (2017). Ecological validity as a key feature of external validity in research on human development. *Research in Human Development*, 14(3), 177-181.

15. Droumeva, M., & McGregor, I. (2012). Everyday listening to auditory displays: lessons from acoustic ecology. Georgia Institute of Technology.
16. Droumeva, M. (2017). Soundmapping as critical cartography: Engaging publics in listening to the environment. *Communication and the Public*, 2(4), 335-351.
17. Droumeva, M., & Jordan, R. (2019). Sound, Media, Ecology: Introduction in Three Acts. In *Sound, Media, Ecology* (pp. 1-18). Palgrave Macmillan, Cham.
18. Galloway, K. (2018). Curating the aural cultures of the Battery: Soundwalking, auditory tourism and interactive locative media sound art. *Tourist Studies*, 18(4), 442-466.
19. Hiramatsu, K. (2004). Soundscape: The concept and its significance in acoustics. Proc. ICA, Kyoto
20. Liu, J., Kang, J., Behm, H. et al. (1 more author) (2014) Effects of landscape on soundscape perception: Soundwalks in city parks. *Landscape and Urban Planning*, 123. 30 - 40. ISSN 0169-2046.
21. Malham, D. G., & Myatt, A. (1995). 3-D sound spatialization using ambisonic techniques. *Computer music journal*, 19(4), 58-70.
22. Miller, N. (2013). Understanding soundscapes. *Buildings*, 3(4), 728-738.
23. Musick, M., Andreopoulou, A., Boren, B., Mohanraj, H., & Roginska, A. (2013, October). I Hear NY3D: an ambisonic installation reproducing NYC soundscapes. In Audio Engineering Society Convention 135. Audio Engineering Society.
24. Nilsson, M. E., Jeon, J. Y., Rådsten-Ekman, M., Axelsson, Ö., Hong, J. Y., & Jang, H. S. (2012). A soundwalk study on the relationship between soundscape and overall quality of urban outdoor places. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 131(4), 3474.
25. Ouzounian, G. (2017). Rethinking Acoustic Ecology. *Evental Aesthetics*, 6(1).
26. Pijanowski, B. C., Farina, A., Gage, S. H., Dumyahn, S. L., & Krause, B. L. (2011). What is soundscape ecology? An introduction and overview of an emerging new science. *Landscape ecology*, 26(9), 1213-1232.
27. Schafer, R. M. (1993). *The soundscape: Our sonic environment and the tuning of the world*. Simon and Schuster.
28. Szeremeta, B., & Zannin, P. H. T. (2009). Analysis and evaluation of soundscapes in public parks through interviews and measurement of noise. *Science of the total environment*, 407(24), 6143-6149.
29. Westerkamp, H. (2002). Linking soundscape composition and acoustic ecology. *Organised Sound*, 7(1), 51-56.
30. Wrightson, K. (2000). An introduction to acoustic ecology. *Soundscape: The journal of acoustic ecology*, 1(1), 10-13.
31. Yong Jeon, J., Young Hong, J., & Jik Lee, P. (2013). Soundwalk approach to identify urban soundscapes individually. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 134(1), 803-812.