Κεφάλαιο 2

Προετοιμασία του Στούντιο και της Συνθετικής Εργασίας.

Συλλογή και Ηχογράφηση Πρωτογενούς Ηχητικού Υλικού.

Φυσικά Ενεργειακά Μοντέλα.

Σύνοψη.

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η οργάνωση του περιβάλλοντος εργασίας, η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού και η συνδεσιμότητα του συνθέτη με το ηχητικό περιβάλλον του. Παρατίθενται οι τυπικές, αλλά και εναλλακτικές διατάξεις μικροφώνων για την ηχογράφηση του αρχικού ηχητικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί στη σύνθεση. Εξετάζεται η έννοια της φακτούρας και η σχέση της με την υφή και με το υλικό της ηχητικής πηγής. Τέλος, αναπτύσσονται δέκα φυσικά ενεργειακά μοντέλα, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση της Annette Vande Gorne, και προτείνεται η εφαρμογή τους στην ηχογράφηση του ηχητικού υλικού για τη δημιουργία της ηχοθήκης.

Προαπαιτούμενη Γνώση.

1. Λώτης και Διαμαντόπουλος 2015, Κεφάλαιο 5.

2. Λώτης και Διαμαντόπουλος 2015, Κεφάλαιο 7.

Καὶ δὲν εἶναι οὐδὲν νέον ὑπὸ τὸν ἥλιον.

Εκκλησιαστής

2.1. Δημιουργία Περιβάλλοντος Εργασίας. Επιλογή Κατάλληλων Λογισμικών και Υλικών.

Από τη δεκαετία του 1980, οι διακριτές μέχρι τότε εργασίες του συνθέτη, του μουσικού-εκτελεστή, του ηχολήπτη και του μουσικού παραγωγού άρχισαν σταδιακά να συγχωνεύονται σε ένα μόνο πρόσωπο δημιουργώντας το πρότυπο ενός μουσικού ο οποίος μπορεί να πραγματώσει - σε μικρό ή μεγαλύτερο βαθμό - όλες τις παραπάνω ειδικεύσεις. Σε αυτό συνέβαλε καθοριστικά η διάδοση των προσωπικών υπολογιστών και η χρήση τους στη μουσική δημιουργία, η αύξηση της παραγωγής ηλεκτρονικών μουσικών οργάνων και η εμφάνιση του πρωτοκόλλου MIDI[[1]](#footnote-1). Για πρώτη φορά - τουλάχιστον σε ερασιτεχνικό επίπεδο -, ένας μουσικός με ένα προσωπικό στούντιο είχε στα χέρια του όλα τα τεχνολογικά μέσα για την ολοκληρωμένη παραγωγή της μουσικής του από τα πρώιμα στάδια επεξεργασίας του ηχητικού υλικού μέχρι το mastering, τη μεταφορά της σε ένα αποθηκευτικό μέσο και τη διάχυσή της σε ένα ευρύ κοινό μέσω ψηφιακών συστημάτων καταχώρησης.

Οι Pras και Guastavino (2011, 73-95) περιέγραψαν αυτή τη διαδικασία πριν την ψηφιακή εποχή:

Πριν από την ψηφιακή εποχή, οι εταιρίες δίσκων προσλάμβαναν καλλιτεχνικούς παραγωγούς για τις νέες δουλειές τους. Η επιλογή των μουσικών, των συνθετών και των πρότζεκτ εξαρτώταν από την αξιολόγηση της εμπορικής βιωσιμότητάς τους και το στυλιστικό ύφος της εταιρίας. Η καλλιτεχνική προσωπικότητα του παραγωγού έπρεπε να ταιριάξει με την αισθητική της εταιρίας. Για κάθε πρότζεκτ, οι παραγωγοί επέλεγαν το τεχνικό προσωπικό (μηχανικός και βοηθός μηχανικού ήχου), το στούντιο και τον εξοπλισμό ηχογράφησης.

Παρότι η διάκριση μεταξύ συνθέτη, εκτελεστή, ηχολήπτη και μουσικού παραγωγού εξακολουθεί να υπάρχει και σήμερα, ο “εκδημοκρατισμός” των τεχνολογικών μέσων που ξεκίνησε τη δεκαετία του 1980 επέτρεψε σε έναν μεγάλο αριθμό μουσικών να αναλάβουν τουλάχιστον ένα μέρος αυτών των εργασιών, αν όχι όλες[[2]](#footnote-2).

Η προσβασιμότητα στην τεχνολογία και η σχετική ευκολία στην εκμάθηση και χρήση της, επιτρέπει στον μουσικό να επιλέξει ο ίδιος τον εξοπλισμό ανάλογα με τις ανάγκες και τις αισθητικές προτιμήσεις του, να προετοιμάσει και να πραγματοποιήσει τις ηχογραφήσεις που απαιτεί το πρότζεκτ του χωρίς τη βοήθεια ενός εκπαιδευμένου ηχολήπτη, να διεκπεραιώσει όλα τα στάδια επεξεργασίας του ηχητικού υλικού, ακόμη και να φροντίσει για την ακουστική βελτίωση του προσωπικού του στούντιο. Όλα αυτά προϋποθέτουν φυσικά την απόκτηση εξειδικευμένων γνώσεων και, κατά συνέπεια, την αφιέρωση πρόσθετου χρόνου εκτός του χρόνου που απαιτείται για την ίδια τη μουσική δημιουργία. Ένας μουσικός που επιθυμεί να εργαστεί στο προσωπικό του στούντιο έχει άμεση πρόσβαση σε ένα πλήθος εξειδικευμένων γνώσεων με τη μορφή διαδικτυακών μαθημάτων και σεμιναρίων. Η πλοήγηση, η κατηγοριοποίηση και η ποιοτική αξιολόγηση αυτής της -συχνά ετερόκλητης-, προσφερόμενης διαδικτυακής γνώσης μπορεί εξίσου να εμπνεύσει ή και να αποπροσανατολίσει έναν νέο μουσικό στην προσπάθειά του να κατανοήσει τα σύγχρονα τεχνολογικά μέσα. Το αέναο κυνήγι της αφομοίωσης της μουσικής τεχνολογίας, μπορεί να αναδειχθεί σε απασχόληση πλήρους ωραρίου παραμελώντας τον αρχικό στόχο που είναι η δημιουργία μουσικής.

Η ανάπτυξη και εξέλιξη των μουσικών τεχνολογιών, αλλά και των λειτουργικών συστημάτων των υπολογιστών είναι συχνά ραγδαίες, απαιτώντας ολοένα και περισσότερο χρόνο για την παρακολούθησή τους. Αυτή είναι μια κρίσιμη διαπίστωση, καθώς η αφοσίωση στην επιλογή και εκμάθηση των εργαλείων της μουσικής τεχνολογίας, της οργανολογίας δηλαδή της μουσικής δημιουργίας, μπορεί να υπερκεράσει την αφοσίωση που απαιτεί η σύνθεση της μουσικής. Η διαδικασία επισκόπησης, ποιοτικής σύγκρισης, επιλογής και εκμάθησης λογισμικών και plugins μπορεί να αποδειχθεί χρονοβόρα και ενεργοβόρα. Θα πρέπει να κρατηθεί μια ισορροπία μεταξύ της συνεχούς επιμόρφωσης σε νέα λογισμικά - η οποία αποτελεί αναγκαία συνθήκη στο περιβάλλον της ηλεκτροακουστικής μουσικής τεχνολογίας - και της σύνθεσης.

Η δημιουργία ενός ευχάριστου και οικείου χώρου εργασίας, στον οποίο η ορθολογική διευθέτηση και καλωδίωση των υλικών (hardware), των οργάνων και γενικότερα όλου του εξοπλισμού επιτρέπει την άμεση προσβασιμότητα και χρήση, είναι επίσης εξαιρετικά σημαντικός παράγοντας καθώς η εργασία στη σύνθεση αποτελεί μια μακρόχρονη και, συχνά, επίμονη διαδικασία.

Όσο για την έμπνευση, πολλοί τη διαχωρίζουν από την τακτική και προγραμματισμένη εργασία. Αρκετοί υποστηρίζουν ότι βαρύνουσα σημασία έχει η επίμονη εργασία, ενώ άλλοι πως η έμπνευση παίζει τον πρωταρχικό ρόλο στη σύνθεση. Στην πραγματικότητα, η έμπνευση, ό,τι και να περιλαμβάνει, υπάρχει αλλά είναι τέκνο της εργασίας. Ακόμη κι αν εμφανιστεί εκτός πλαισίου της καθημερινής ενασχόλησης στο στούντιο, συνήθως με τη μορφή ιδεών, αποδεικνύεται άχρηστη, αν δεν εφαρμοστεί και δεν δοκιμαστεί στο πλαίσιο της εργασίας.

2.2. Εργαλεία. Επιλογή του Κατάλληλου Εξοπλισμού για την Ηχογράφηση και την Παραγωγή του Πρωτογενούς Υλικού για τη Σύνθεση.

Τα λογισμικά και τα υλικά που χρησιμοποιούμε ως εργαλεία αποτελούν κομμάτι της μεθοδολογίας της σύνθεσης, την καθοδηγούν και ως έναν βαθμό την επηρεάζουν. Για παράδειγμα, ένα φίλτρο μιας εταιρίας μπορεί να χρωματίσει τον ήχο μας διαφορετικά από το φίλτρο μιας άλλης εταιρίας.

Τα εργαλεία βελτιώνουν τις δυνατότητές μας. Είναι τα μέσα για να μετασχηματίσουμε το ηχητικό μας υλικό, αλλά και τα μέσα για να το γνωρίσουμε καλύτερα, να εξερευνήσουμε τις δυνατότητές του και να επιδράσουμε σε αυτό.

Ξεκινάμε με την παραδοχή ότι τα αφτιά μας είναι το βασικό μας όργανο, τόσο για τη σύνθεση, όσο και για την ακρόαση και κατανόηση της μουσικής και, γενικότερα, του ηχητικού φαινομένου. Και ως τέτοιο, χρειάζεται καθημερινή εξάσκηση, όπως και οποιοδήποτε άλλο όργανο. Όλες οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν από τον τεχνολογικό μας εξοπλισμό θα έχουν ως αποδέκτη και τελικό κριτή τα αφτιά μας και τον εκπαιδευμένο μηχανισμό της αντίληψής μας. Συνεπώς, ακόμη και ο ακριβότερος εξοπλισμός θα αποδειχτεί ανεπαρκής χωρίς τη συνεχή εκπαίδευση της αντιληπτικής μας ικανότητας μέσω της ακοής.

Η επιλογή του εξοπλισμού για ένα προσωπικό στούντιο βασίζεται σε τρεις παράγοντες:

* *Είδος της χρήσης*. Αν, για παράδειγμα, στις συνθέσεις μας χρησιμοποιούμε κυρίως ηχογραφήσεις ηχητικών πηγών, τότε θα πρέπει να εστιάσουμε πρωτίστως στην επιλογή μικροφώνου/ων. Αν όμως βασιζόμαστε στη σύνθεση ήχου και, γενικότερα, σε ηλεκτρονικές πηγές (συνθετητές, VST instruments κτλ.), θα πρέπει να προσανατολιστούμε στην κατεύθυνση επιλογής των κατάλληλων λογισμικών.
* *Διαθέσιμος προϋπολογισμός*. Ως γενική αρχή υποστηρίζω ότι η ποιότητα του εξοπλισμού είναι σαφώς σημαντικότερη από την ποσότητά του. Είναι δηλαδή προτιμότερο να έχουμε ένα καλό μικρόφωνο για όλες τις χρήσεις παρά πολλά εξειδικευμένα μικρόφωνα κακής ή μέτριας ποιότητας. Σε κάθε περίπτωση, αν καταφέρουμε να αποκτήσουμε ένα καλό μικρόφωνο, μπορούμε να επεκτείνουμε στη συνέχεια τη συλλογή μας με μικρόφωνα χαμηλού κόστους για εξειδικευμένες αποστολές (επαφής, κεφαλής κτλ.).
* *Επεκτασιμότητα*. Ως επεκτασιμότητα δεν εννοώ τη συνεχή προσθήκη νέων λογισμικών ή ψηφιακών επεξεργαστών, αλλά την πρόβλεψη ανάπτυξης του στούντιο. Για παράδειγμα, η επιλογή μιας κάρτας ήχου με περισσότερες από δύο εξόδους θα μας προσφέρει τη δυνατότητα να προσθέσουμε περισσότερα ηχεία στο μέλλον, ώστε να μεταβούμε από ένα στερεοφωνικό σε ένα πολυκαναλικό σύστημα. Το ερώτημα που μας καθοδηγεί σε αυτού του είδους την ανάπτυξη είναι: ποιο θα είναι το επόμενο βήμα στη συνθετική μου εργασία και ποια εργαλεία θα χρειαστώ για αυτόν τον σκοπό;

Πιο κάτω περιγράφονται επιγραμματικά τα βασικά τμήματα ενός προσωπικού στούντιο[[3]](#footnote-3).

2.2.1. Υπολογιστής.

Τα λογισμικά ψηφιακής επεξεργασίας σήματος και τα προγράμματα DAW μπορεί να είναι εξαιρετικά απαιτητικά στην κατανάλωση επεξεργαστικής ισχύος του υπολογιστή. Συνεπώς, θα πρέπει να επιλέξουμε τον υπολογιστή με τη μεγαλύτερη ισχύ επεξεργασίας που μας επιτρέπει ο προϋπολογισμός μας. Επίσης, τα ασυμπίεστα αρχεία ήχου απαιτούν μεγάλο χώρο αποθήκευσης και, άρα, θα πρέπει να προϋπολογίσουμε και το ανάλογο μέγεθος αποθηκευτικής μνήμης του υπολογιστή και των απαραίτητων μονάδων για τα αντίγραφα ασφαλείας (backups). Μια άλλη παράμετρος στην επιλογή υπολογιστή είναι η φορητότητά του.

2.2.2. Κάρτα Ήχου.

Πρόκειται για την καρδιά του ηχητικού μας συστήματος. Υποδέχεται στις εισόδους της και τροφοδοτεί από τις εξόδους της όλα τα τμήματα του περιφερειακού μας εξοπλισμού. Μια κάρτα ήχου είναι καλή, όταν τα κυκλώματα μετατροπής σήματος που περιέχει (αναλογικό σε ψηφιακό-ADC και ψηφιακό σε αναλογικό-DAC) είναι καλά. Ο ενισχυτής σήματος μικροφώνου (microphone preamplifier), όπως και ο ενισχυτής των ακουστικών (headphone amplifier) είναι επίσης σημαντικά τμήματα της κάρτας ήχου και επηρεάζουν την πιστότητα της ηχογράφησης και της ακρόασης με ακουστικά. Καθώς η κάρτα ήχου συνδέει τα λογισμικά με τον υπολογιστή θα πρέπει να εξεταστούν τα όποια θέματα συμβατότητάς της με τα λογισμικά που επιλέγουμε. Ο αριθμός των εισόδων και εξόδων της κάρτας και η συνδεσιμότητά της με τον υπολογιστή είναι χαρακτηριστικά που πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη.

2.2.3. Ηχεία.

Ενεργά ή παθητικά, τα ηχεία του στούντιο (studio monitors) αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα τμήματα του εξοπλισμού. Σε ένα προσωπικό στούντιο συνήθως προτιμώνται τα ενεργά ηχεία μικρής (nearfield) ή μεσαίας απόστασης (midfield). Βασικά χαρακτηριστικά που πρέπει να προσεχθούν, πριν από την επιλογή τους, είναι η *απόκριση συχνότητας*, η *ισχύς*, η *ευαισθησία* (sensitivity) και η *μέγιστη στάθμη* στην απόδοσής τους. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη σωστή τοποθέτησή τους σε σχέση με τη θέση ακρόασης.

2.2.4. Ακουστικά.

Τα ακουστικά μπορούν να λειτουργήσουν συμπληρωματικά με τα ηχεία και αποτελούν σημαντικό τμήμα του εξοπλισμού, κυρίως κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης των ηχητικών πηγών. Πρέπει να είναι άνετα στην τοποθέτησή τους στο κεφάλι. Τα βασικά χαρακτηριστικά των ακουστικών περιλαμβάνουν την *απόκριση συχνότητας*, την *ευαισθησία*, την *αρμονική παραμόρφωση* και την *ακουστική εμπέδηση* (acoustic impedance). Συνήθως, προτιμώνται τα ακουστικά κλειστού τύπου για εργασία στο στούντιο και ιδιαίτερα για την ηχογράφηση ηχητικών πηγών.

2.2.5. Μικρόφωνα.

Στο Λώτης και Διαμαντόπουλος (2015, Κεφάλαιο 5) διαβάζουμε την εξής σύντομη περιγραφή:

Τα μικρόφωνα μετατρέπουν τις μεταβολές της πίεσης του αέρα σε αντίστοιχες μεταβολές τάσης ηλεκτρικού σήματος, την ακουστική δηλαδή ενέργεια σε ηλεκτρική. Στη συνέχεια, αυτή η ενέργεια μεταφέρεται μέσω καλωδίων σε ενισχυτές, κονσόλες ήχου ή άλλες μονάδες ηχητικής επεξεργασίας. Φυσικά, ο ακριβής τρόπος αυτής της μετατροπής, αλλά και οι πιθανές αλλοιώσεις τις οποίες θα υποστεί το σήμα εξαιτίας της, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον τύπο του μικροφώνου. Σκοπός των μικροφώνων είναι να συλλέξουν και να προωθήσουν τους ήχους με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια, παραστατικότητα και λεπτομέρεια. Το μικρόφωνο παρατηρεί, καταγράφει, μετατρέπει και διακινεί τον ήχο. Αποτελεί όχι μόνο μια επέκταση του αφτιού του ηχολήπτη που, σε πολλές περιπτώσεις, “ακούει” με μεγαλύτερη ακρίβεια το ηχητικό περιβάλλον, αλλά και μια αποτύπωση του τρόπου με τον οποίο ο ηχολήπτης προσλαμβάνει την ηχητική πηγή.

Η *ευαισθησία* ενός μικρόφωνου εκφράζεται με τον λόγο της τάσης εξόδου του προς την ηχητική πίεση και αποδίδεται σε dB. Τα μικρόφωνα ταξινομούνται σύμφωνα με την κατευθυντικότητα και τον τρόπο λειτουργίας τους. Ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας, διακρίνονται στις εξής βασικές κατηγορίες: *δυναμικά* (dynamic), *πυκνωτικά* (condenser), *ταινίας* (ribbon), *κρυστάλλων* ή *πιεζοηλεκτρικά* (crystal, piezoelectric) και *άνθρακα* (carbon). Οι δύο τύποι που συναντούμε συχνότερα σε ένα στούντιο είναι τα δυναμικά και τα πυκνωτικά μικρόφωνα.

Παρότι ένα επαγγελματικό στούντιο ήχου διαθέτει μια συλλογή μικροφώνων για κάθε είδους στοχευμένη ηχοληψία (μικρόφωνα για φωνή, κιθάρες, κρουστά, πιάνο κτλ.), είναι σαφές ότι για ένα προσωπικό στούντιο η επιλογή του ενός μικροφώνου ή του ζεύγους μικροφώνων θα πρέπει να γίνει πολύ προσεκτικά. Αν και τα έντυπα των αντικειμενικών μετρήσεων που συνοδεύουν κάθε μικρόφωνο αποτελούν μια καλή πηγή πληροφοριών για την *ευαισθησία*, την *καμπύλη απόκρισης συχνοτήτων* (frequency response curve), την *κατευθυντικότητα* και τα *πολικά διαγράμματα*, δεν υπάρχει κάποιος συνολικά αντικειμενικός τρόπος επιλογής ενός μικροφώνου. Θεωρώ πως η αναγνώριση της πιστότητας από το αφτί θα πρέπει να έχει σημαντικό ρόλο στην τελική επιλογή του μικροφώνου.

Η επιλογή μικροφώνου είναι μια πολυπαραμετρική διαδικασία από την οποία δεν θα πρέπει να αποκλειστεί και η επιλογή ενός φορητού καταγραφέα με ενσωματωμένα μικρόφωνα για χρήση τόσο σε ανοικτούς, όσο και σε κλειστούς χώρους. Επίσης, η ποιότητα των υλικών κατασκευής, η αντοχή τους στον χρόνο και σε συνθήκες υγρασίας (κυρίως σε περιπτώσεις εξωτερικής ηχογράφησης) πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Τα πυκνωτικά μικρόφωνα, αν και θεωρούνται καταλληλότερα για ορισμένους τύπους ηχοληψίας στο στούντιο, παρουσιάζουν μικρότερη αντοχή στην υγρασία.

2.2.6. Καλώδια.

Για τα καλώδια των ηχείων και του μικροφώνου θα πρέπει αρχικά να ελεγχθούν οι τύποι σύνδεσης εισόδων και εξόδων στην κάρτα ήχου. Συνήθως, αυτοί οι τύποι είναι XLR ή ¼ jack. Εκτός από τα καλώδια ήχου υπάρχει και μια πληθώρα καλωδίων και μετατροπέων (adaptors-convertors) για τη σύνδεση του περιφερειακού εξοπλισμού.

2.2.7. Ψηφιακά Συστήματα Ηχητικής Επεξεργασίας (Digital Audio Workstation-DAW).

Σε κάποιο βαθμό, τα DAWs είναι σχεδιασμένα, ώστε να προσομοιάζουν τις αναλογικές κονσόλες μίξης, και αποτελούν το κεντρικό λογισμικό του υπολογιστή. Ακόμη και στις περιπτώσεις που το βασικό περιβάλλον εργασίας μας είναι άλλο - για παράδειγμα, ένα περιβάλλον μουσικού προγραμματισμού -, είναι πολύ πιθανό να χρειαστούμε τη συνδρομή ενός DAW για την τελική μίξη ή την παραγωγή της μουσικής μας. Η λειτουργικότητα και το φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον είναι σημαντικά χαρακτηριστικά ενός DAW.

2.2.8. Ένθετα Προγράμματα (Plugins), VST, Ψηφιακά Όργανα και Μονάδες Ψηφιακής Επεξεργασίας Σήματος (DSP).

Η επιλογή των αυτόνομων, βοηθητικών ή ένθετων λογισμικών εξαρτάται από τις ανάγκες, την αισθητική και τη μέθοδο εργασίας. Απαραίτητα, μεταξύ άλλων, θεωρούνται τα λογισμικά (συνήθως σε μορφή plugins) επεξεργασίας *δυναμικού εύρους* (συμπιεστής, αποθορυβοποιητής, αναστολέας, διαστολέας, de-esser κτλ.) και επεξεργασίας *χρόνου* (delays, echo, αντήχηση κτλ.)[[4]](#footnote-4).

Το γεγονός ότι τα ένθετα ή αυτόνομα λογισμικά ηχητικής επεξεργασίας μας επιτρέπουν να δημιουργήσουμε υλικό πολύ πιο γρήγορα από τον χρόνο που απαιτείται για την ακρόασή του σημαίνει ότι, μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, είναι πιθανό να καταλήξουμε με έναν μεγάλο αριθμό ηχητικών αρχείων τα οποία, αφενός διαφέρουν ελάχιστα μεταξύ τους και αφετέρου απαιτούν πολύ χρόνο για να τα ακούσουμε όλα με την απαραίτητη προσοχή (Young 2004, 7).

Προσωπική μου αρχή είναι ότι εξαιρετική μουσική μπορεί να παραχθεί με οποιοδήποτε τεχνολογικό μέσο, λιγότερο ή περισσότερο εξελιγμένο. Δεν είναι απαραίτητο, για παράδειγμα, να έχουμε μεγάλο αριθμό διαφορετικών plugins για αντήχηση. Μπορούμε να επιλέξουμε ένα ή δύο τα οποία θεωρούμε περισσότερο συμβατά με την αισθητική μας προσέγγιση και να αφιερώσουμε τον χρόνο μας στη βαθιά εκμάθησή τους και στη δημιουργική εφαρμογή τους στη σύνθεση.

2.2.9. Συσκευές Εισόδου. Ελεγκτές MIDI.

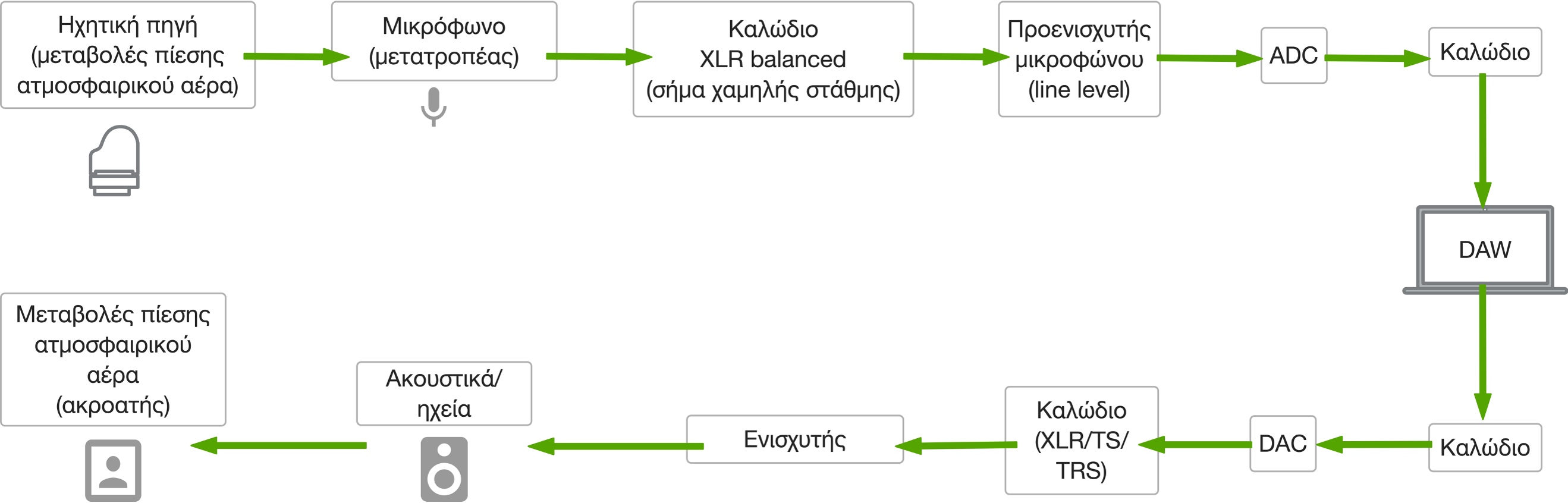
Ο άμεσος και εύκολος εκφραστικός έλεγχος των λογισμικών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ομαλή ροή της εργασίας στο στούντιο. Η επιλογή ενός ή περισσότερων ελεγκτών MIDI, με ή χωρίς πληκτρολόγιο, βοηθά προς αυτή την κατεύθυνση. Διατίθενται δύο βασικές κατηγορίες ελεγκτών: *διακριτών μηνυμάτων* (on-off) και *συνεχούς ροής* (continuous controllers, CC).

Οι συσκευές εισόδου επιτρέπουν και διαμορφώνουν την αλληλεπιδραστική σχέση του χρήση με το ψηφιακό περιβάλλον του υπολογιστή καθώς:

Λειτουργούν ως μεταπράτες της φυσικής ενέργειας μιας χειρονομίας του χρήστη σε αναλογικό σήμα, το οποίο εισάγεται στη συνέχεια στον υπολογιστή ως ψηφιακή πληροφορία μέσω του ADC. Οι υπολογιστές με τη σειρά τους, ιδιαίτερα αυτοί που είναι εφοδιασμένοι με λογισμικά τεχνητής νοημοσύνης, έχουν τη δυνατότητα να επιστρέφουν την πληροφορία στο περιβάλλον προέλευσής της. Έτσι, ο χρήστης και ο υπολογιστής δημιουργούν ένα αλληλεπιδραστικό περιβάλλον επικοινωνίας, στο οποίο ο χρήστης τροφοδοτεί τον υπολογιστή και ο υπολογιστής ανατροφοδοτεί τον χρήστη. Πρόκειται για μια εκ φύσεως ερευνητική διαδικασία, κατά την οποία ο χρήστης διερευνά τις σχέσεις του με το λογισμικό επεξεργασίας, ενώ ταυτόχρονα αναζητά νέες μεθόδους τροφοδότησης πληροφοριών σε αυτό. Η χειρονομιακή δράση του χρήστη διευρύνεται τόσο τυπολογικά, όσο και εκφραστικά…Οι πληροφορίες ελέγχου που προέρχονται από τις συσκευές εισόδου, οδηγούνται μέσω ενός πρωτοκόλλου επικοινωνίας (MIDI, OSC) σε μονάδες ηχητικής επεξεργασίας ή σε γεννήτριες παραγωγής ήχου. Αυτές, αποτελούν την ψηφιακή εκδοχή της πηγής που διεγείρεται και ταλαντώνεται, όπως, για παράδειγμα, μια μεμβράνη τυμπάνου που διεγείρεται από την κρούση της μπαγκέτας. Σήμερα διατίθεται πληθώρα ελεγκτών. Το πληκτρολόγιο του υπολογιστή, το ποντίκι, ένα κουμπί, ένα ποτενσιόμετρο, ένας τροχός διαμόρφωσης, ένας αισθητήρας ή ένα χειριστήριο οποιασδήποτε μορφής (joystick κτλ.) παράγουν δεδομένα ελέγχου, τα οποία μετατρέπονται σε μηνύματα ελέγχου μέσα στον υπολογιστή. Οποιαδήποτε άρθρωση, αλλαγή ή επιτάχυνση μιας κίνησης ή χειρονομίας, μια πίεση στην αφή, η ένταση του φωτός, η μέτρηση της θερμοκρασίας και της υγρασίας του δέρματος ή ενός χώρου, οι παλμοί της καρδιάς και τα εγκεφαλικά κύματα από την ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από μουσικούς ελεγκτές. Τα δεδομένα όλων αυτών των μετρήσεων καταγράφονται στον υπολογιστή, υπόκεινται σε μετατροπές και δρομολογούνται στις μονάδες ηχητικής επεξεργασίας και σύνθεσης για τον παραμετρικό έλεγχο του ήχου[[5]](#footnote-5).

2.2.10. Ροή Σήματος.

Η ομαλή ροή εργασίας στο στούντιο προϋποθέτει την κατανόηση της πορείας του ηχητικού σήματος από την πηγή που το παράγει προς τον υπολογιστή στον οποίο τίθεται σε επεξεργασία και από εκεί στα ηχεία για την αναμετάδοσή του. Στην Εικόνα 2.1 περιγράφεται αυτή η πορεία:



Εικόνα 2.1. *Η πορεία του ηχητικού σήματος από την ηχητική πηγή προς τον υπολογιστή και από τον υπολογιστή στον ακροατή.*

* Από το μικρόφωνο ο ήχος πηγαίνει αρχικά σε έναν προενισχυτή, ο οποίος ενισχύει το αδύναμο σήμα του μικροφώνου (line level).
* Το ενισχυμένο σήμα πηγαίνει στη συνέχεια σε αναλογικούς επεξεργαστές (φίλτρα, EQ, συμπιεστές ηχητικού σήματος κτλ.). Αυτό το στάδιο τείνει να εκλείψει σήμερα καθώς οι αναλογικοί επεξεργαστές σήματος έχουν αντικατασταθεί από αντίστοιχους ψηφιακούς και, κατά συνέπεια, οι επεξεργασίες γίνονται αργότερα στο ψηφιακό περιβάλλον του υπολογιστή.
* Το αναλογικό σήμα περνά στη συνέχεια από έναν μετατροπέα αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (Analog to Digital Converter-ADC), ώστε να εισέλθει στο ψηφιακό περιβάλλον του υπολογιστή. Το αναλογικό σήμα αποδίδεται ως σειρά ψηφίων του δυαδικού συστήματος.
* Στη συνέχεια, το σήμα περνά από το Audio Interface.
* Το Audio Interface επικοινωνεί με τον υπολογιστή και στέλνει το σήμα στο λογισμικό ηχητικού σχεδιασμού και επεξεργασίας (DAW), στο οποίο γίνονται οι επεξεργασίες.
* Το σήμα, μετά από τις επεξεργασίες και την τελική μίξη, επιστρέφει από το DAW στο Audio Interface.
* Στη συνέχεια, περνά από έναν μετατροπέα ψηφιακού σήματος σε αναλογικό (Digital to Analog Converter-DAC), ώστε να επανακτήσει αναλογική μορφή. Ακολουθεί δηλαδή την αντίστροφη πορεία από το στάδιο 3. Φυσικά, δεν πρόκειται για το ίδιο αρχικό σήμα καθώς, στην πορεία που προηγήθηκε έχει υποστεί επεξεργασίες.
* Τέλος, το σήμα φτάνει στα ηχεία μέσω των οποίων το ακούμε.

Κάποια από τα παραπάνω στάδια δεν απαιτούν ξεχωριστές μονάδες. Για παράδειγμα, τα στάδια 1 και 2 συμβαίνουν συνήθως μέσα στο Audio Interface.

2.3. “Ένας Ωκεανός Ήχων”[[6]](#footnote-6).

Κάθε ήχος μπορεί να είναι χρήσιμος στη μουσική δημιουργία. Κάθε ήχος είναι ικανός να τραβήξει την προσοχή μας εξαιτίας της ιδιαίτερης μορφολογίας, της δυναμικής ή της ηχοχρωματικής του ταυτότητας. Στο στάδιο της επιλογής και της ηχογράφησης των ήχων που θα χρησιμοποιηθούν στη σύνθεση, δεν έχει νόημα ο διαχωρισμός μεταξύ τονικών ήχων και θορύβων. Όπως υποστηρίζει ο Dwyer (1971, 10): “τίποτα δεν είναι θόρυβος μέχρι να το αποφασίσεις - και κάθε ήχος μπορεί να γίνει μουσική”. Ο Cage δηλώνει πως ο θόρυβος ενυπάρχει σε οτιδήποτε ακούμε (1961, 3). Άλλωστε, κάθε ήχος είναι ένας μοναδικός συνδυασμός τόνων και θορύβων και η κατηγοριοποίησή του σε οικογένειες τονικότητας ή θορύβου εστιάζει σε ένα μόνο μέρος των χαρακτηριστικών του αδιαφορώντας για ένα άλλο.

Το σύνολο των αντικειμένων που μπορούν να παράξουν ήχο, αλλά και ολόκληρο το ηχητικό περιβάλλον μάς παρέχουν ένα πιθάρι της Πανδώρας, που απελευθερώνει τις δυνατότητες της μουσικής φόρμας συνδέοντας το υλικό με τη δομή και τη μορφολογία (Roads 2015, 6). Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της αλληλοεξαρτώμενης σύνδεσης αποτελεί το *Water Walk* του John Cage. Η επιλογή και η παρουσίαση της καθημερινής ακρόασης και της ηχοπλασίας καθημερινών συνηθειών στο έργο, μας υπενθυμίζει ότι ο κόσμος γύρω μας είναι ένας ηχηρός κόσμος γεμάτος με αντικείμενα και δράσεις που παράγουν, σκοπίμως ή όχι, πρωτογενές ηχητικό υλικό.

Όπως προτρέπει ο Schaeffer (2020, 58): “Πρώτα η βασική δουλειά: φτιάξτε τους ήχους”.

Επιλέγουμε τα μικρόφωνα και την τοποθέτησή τους ανάλογα με την ή τις ηχητικές πηγές που θα ηχογραφήσουμε. Η τοποθέτηση των μικροφώνων εξαρτάται ιδιαιτέρως από α) τα ηχητικά χαρακτηριστικά της ηχητικής πηγής και β) την απόφασή μας να δώσουμε έμφαση σε κάποια από αυτά ή να τα αποκρύψουμε. Πώς θα τοποθετήσουμε, για παράδειγμα, τα μικρόφωνά μας, ώστε να συλλέξουμε τις “βελούδινες υφές, τον κοκκώδη χαρακτήρα, τους λεπτούς συντονισμούς στις ψηλές συχνότητες, τους σπινθηρισμούς” που μεγεθύνονται, εξασθενούν ή πνίγονται στον συνολικό ήχο αναλόγως με την απόσταση του μικροφώνου από την πηγή (Schaeffer 2020, 58);

2.4. Ήχος vs Concept.

Συχνά, ιδιαιτέρως σε πρωτόλεια έργα, οι ήχοι αποκτούν έναν προγραμματικό ρόλο υπηρετώντας την ιδέα (concept) του συνθέτη. Δομούνται σε μια ηχητική σκηνοθεσία με σκοπό να περιγράψουν, συνήθως με γραμμικό τρόπο, αυτή την ιδέα, αδιαφορώντας για τα χαρακτηριστικά του ίδιου του ήχου. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο συνθέτης δεν ακούει τον ήχο αλλά την ιδέα του, με αποτέλεσμα να “συγχέει το υπάρχον στη σκέψη με το υπαρκτό στην πραγματικότητα” (Έκο 2000, 105). Αν, για παράδειγμα, ηχογραφήσουμε τους χτύπους ενός ρολογιού με μοναδικό σκοπό να περιγράψουμε ηχητικά την ώρα που περνάει (concept), δεν ακούμε το τικ-τακ ως φασματικό περιεχόμενο ή ως ρυθμική αλληλουχία, αλλά περισσότερο ως “εικόνα” ενός ρολογιού που επισημαίνει στον ακροατή το πέρασμα της ώρας. Η καθοδήγηση της επιλογής και της ηχογράφησης του ηχητικού υλικού από ένα συγκεκριμένο concept μπορεί να εγκλωβίσει και να αποπροσανατολίσει τον συνθέτη σε σχέση με τις πραγματικές δυνατότητες του υλικού. Ο ήχος όμως δεν είναι ποτέ η αποτύπωση της ιδέας που νομίζουμε ότι έχουμε για τον ήχο. Αντιθέτως, είναι μια αυθύπαρκτη οντότητα, της οποίας τα χαρακτηριστικά θα πρέπει να ερευνήσουμε με προσοχή.

Οι παραπάνω επισημάνσεις δεν αναφέρονται στην εννοιολογική μουσική, στην οποία η ιδέα αποτελεί τη σημαντικότερη πτυχή του έργου, ενώ η επιλογή και η δόμηση του υλικού έχουν ως μοναδικό σκοπό την εξυπηρέτησή της. Όπως επισημαίνει ο Sol LeWitt (1967, 79), στον εννοιολογικό μηχανισμό “η ιδέα είναι η μηχανή που υλοποιεί την τέχνη”.

Σημαντικότερη των ιδεών, θεωρώ τη συνεχή εκπαίδευση στην ακρόαση των ήχων. Εδώ, θα δανειστώ το παράδειγμα των ιμπρεσιονιστών ζωγράφων, οι οποίοι αναζητούσαν τη στιγμιαία αποτύπωση του φωτός στα αντικείμενα. Όπως ένα αντικείμενο αποκαλύπτει διαφορετικές μορφές αναλόγως με το φως που πέφτει πάνω του σε διαφορετικές ώρες της ημέρας, έτσι και η ίδια ηχητική πηγή ακούγεται διαφορετικά, όταν αλλάζουν οι συνθήκες του περιβάλλοντος και οι συνθήκες ακρόασης.

2.5. Συνδεσιμότητα με το Ηχητικό Περιβάλλον.

*Η ιδέα μου είναι ότι υπάρχει μουσική στον αέρα, μουσική παντού γύρω μας,*

*ο κόσμος είναι γεμάτος από αυτήν και απλώς παίρνεις όση θέλεις.*

Edward Elgar

Η σύνδεση με το ηχητικό περιβάλλον στο οποίο ζούμε, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της σύγχρονης μουσικής εκπαίδευσης. Αυτό δεν σημαίνει ότι πρέπει απαραιτήτως να χρησιμοποιούμε ήχους του περιβάλλοντος στη σύνθεση, αλλά ότι η παρατήρηση των χαρακτηριστικών τους συνδράμει, σε μεγάλο βαθμό, στην πληρέστερη κατανόηση του ηχητικού φαινομένου.

Έτσι προκύπτει και η ανάγκη να εξασκούμαστε συνεχώς στη μελέτη των φυσικών ήχων, οι οποίοι εξακολουθούν να είναι ελάχιστα κατανοητοί, παρότι αποτελούν μια ανεξάντλητη πηγή πληροφοριών, τροφοδοτώντας μας με μοντέλα συνήχησης, αντίστιξης και συνθετικής μεθοδολογίας (Schaeffer 1966, 35.14). Αρκεί να κάνει κανείς έναν ηχοπερίπατο, για να διαπιστώσει τον πλούτο και την πολυπλοκότητα του ηχητικού κόσμου που τον περιβάλλει, παρατηρώντας όχι μόνο αυτό που ακούει, αλλά και πώς το ακούει.

Ο Gaver (1993, 1-2) διαχωρίζει δύο είδη ακρόασης ηχοτοπίου:

Φανταστείτε ότι περπατάτε κατά μήκος ενός δρόμου, όταν ακούτε έναν ήχο. Μπορεί να προσέξετε την ένταση, το τονικό του ύψος και τους τρόπους με τους οποίους αυτά αλλάζουν στον χρόνο…Αυτά είναι παραδείγματα *μουσικής ακρόασης*, στα οποία το ενδιαφέρον και οι διαστάσεις της αντίληψής μας εστιάζουν στον ίδιο τον ήχο και είναι αυτά που χρησιμοποιούνται στη δημιουργία μουσικής… Από την άλλη πλευρά, είναι πιθανό να μην εστιάσετε καθόλου στον ίδιο τον ήχο. Αντίθετα, παρατηρείτε ότι ο ήχος προέρχεται από ένα αυτοκίνητο με ισχυρό κινητήρα. Μπορεί ακόμη να προσέχετε το περιβάλλον, ακούγοντας ότι ο δρόμος στον οποίο βρίσκεστε είναι ένα στενό δρομάκι με τοίχους που ανακλούν τον ήχο. Αυτό είναι ένα παράδειγμα *καθημερινής ακρόασης*: η εμπειρία της ακρόασης γεγονότων και όχι ήχων. Η καθημερινή ακρόαση καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της εμπειρίας μας από την ακρόαση του σημερινού κόσμου: μας ενδιαφέρει να ακούμε τα πράγματα που συμβαίνουν γύρω μας, να ακούμε ποια από αυτά είναι σημαντικό να αποφευχθούν και ποια μπορεί να προσφέρουν δυνατότητες δράσης.

Η μουσική και η καθημερινή ακρόαση του περιβάλλοντος αποπειρώνται να απαντήσουν σε ερωτήματα που σχετίζονται με τα εσωτερικά ποιοτικά χαρακτηριστικά του ηχητικού αντικειμένου και τις αιτίες γέννησής του, επιστρατεύοντας τη γνώση, την εμπειρία και τη μνήμη. Για παράδειγμα, πώς αντιλαμβανόμαστε την κατεύθυνση ενός διάχυτου ήχου σε έναν στενό δρόμο και πώς σε ένα ανοιχτό περιβάλλον;

Η εξέταση των ήχων σε έναν ηχοπερίπατο διαφέρει από τις εργαστηριακές συνθήκες του στούντιο όπου μπορούμε να απομονώσουμε ένα ηχογραφημένο αντικείμενο, να το αναλύσουμε και να το μελετήσουμε σε όλες τις διαστάσεις του. Στον ηχοπερίπατο, η αντίληψή μας λειτουργεί σε ένα συνεχώς εξελισσόμενο και μεταβαλλόμενο τοπίο, στο οποίο τα ηχητικά συμβάντα αλληλοεπιδρούν, επηρεάζουν και επηρεάζονται από ένα πολυσύνθετο δίκτυο γεγονότων, αιτιών κτλ.

Ο Gaver (1993, 6) αναφέρεται σε ένα συνεχές, το οποίο συνδέει τα συμβάντα του περιβάλλοντος με την ακουστική εμπειρία[[7]](#footnote-7). Ένας συγκεκριμένος ήχος παρέχει πληροφορίες σχετικά με την αλληλεπίδραση των υλικών σε μια τοποθεσία. Το ηχητικό αντικείμενο που προσλαμβάνει ο ακροατής του ηχοπερίπατου, είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των υλικών της ηχητικής πηγής με τα υπόλοιπα υλικά του περιβάλλοντος (τοίχοι, δέντρα κτλ.). Είναι σημαντικό λοιπόν να κατανοήσουμε ότι αυτό που ακούμε, είναι αυτό που εισάγεται στο αφτί μας μέσω του αέρα που κινείται κοντά του και ότι υπάρχουν πολλές παραλλαγές και μορφές του ίδιου ηχητικού συμβάντος. Με άλλα λόγια, το αφτί μας δεν αποκωδικοποιεί μόνο τα χαρακτηριστικά του ήχου, αλλά και του άμεσου περιβάλλοντός του, τα οποία, με τη σειρά τους, δίνουν μια αίσθηση του γενικότερου περιβάλλοντος μέσα στο όποιο συνέβη το ηχητικό συμβάν.

Ο ήχος εμπεριέχει πληροφορίες για α) την πηγή παραγωγής του, το υλικό και τη δραστηριότητά της και β) για το περιβάλλον μέσα στο οποίο μεταφέρεται (ανοικτό ή περιορισμένο, υλικά και απόσταση μεταξύ τους κτλ.). Μας ενημερώνει για το μέγεθος και το σχήμα της ηχητικής πηγής και για το είδος και την πυκνότητα των υλικών της: τα μεγάλα αντικείμενα παράγουν χαμηλότερους ήχους από τα μικρά, τα αντικείμενα με φυσικό ηχείο παράγουν ήχους με μεγαλύτερη αντήχηση από τα συμπαγή κτλ.

Κάθε πηγή ήχου περιλαμβάνει μια αλληλεπίδραση υλικών. Για παράδειγμα, όταν δύο γρανάζια τρίβονται μεταξύ τους, οι κραδασμοί που προκαλούν εξαρτώνται τόσο από τη δύναμη, τη διάρκεια και τις αλλαγές της αλληλεπίδρασής τους στον χρόνο, όσο και από το μέγεθος, το σχήμα, το υλικό και την υφή των ίδιων των γραναζιών. Τα κύματα που παράγονται από την προκύπτουσα δόνηση καθορίζονται από αυτά τα χαρακτηριστικά και επομένως μπορούν να χρησιμεύσουν ως πληροφορίες για αυτά (Gaver 1993, 7).

Πολλοί συνθέτες και καλλιτέχνες περιέγραψαν την επίδραση που είχε η παρατήρηση του ηχητικού περιβάλλοντος στην εργασία τους. Θα αναφερθώ σε έξι από αυτούς.

Ο Toru Takemitsu στο βιβλίο του *Confronting Silence* (1995, 22-23) γράφει:

Αντικρύζοντας τη σιωπή των γερασμένων δέντρων δεν μπορούσα να μην σκεφτώ τη δική μου δουλειά…Στη δημιουργία μου, η φυσικότητα σχετίζεται με την πραγματικότητα. Από αυτήν την αναβράζουσα πραγματικότητα γεννιέται η τέχνη…Η μουσική θα έπρεπε να βασίζεται σε μια βαθιά σχέση με τη φύση - άλλοτε ήπια, άλλοτε σκληρή. Όταν οι ήχοι κατακλύζονται από ιδέες αντί να έχουν τη δική τους ταυτότητα, η μουσική υποφέρει.

Ο Καντίνσκι στο βιβλίο του *Σημείο-Γραμμή-Επίπεδο* (1996, 23) περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο προσλαμβάνει τους ήχους του δρόμου από το σπίτι του:

Αν παρατηρήσουμε τον δρόμο μέσα από το παράθυρο, οι θόρυβοί του φτάνουν εξασθενημένοι, οι κινήσεις του μοιάζουν φαντασματικές και ο ίδιος ο δρόμος, εξαιτίας του τζαμιού που είναι διαφανές μεν, αλλά σκληρό και άκαμπτο, μοιάζει μ’ ένα ον απομονωμένο που πάλλει κάπου στο υπερπέραν. Αλλά μόλις ανοίξουμε την πόρτα, βγαίνουμε από την απομόνωση, μετέχουμε σ’ αυτό το ον, γινόμαστε ενεργητικοί και ζούμε τον παλμό του με όλες μας τις αισθήσεις. Η συνεχής εναλλαγή του ήχου και του ρυθμού των ήχων μας τυλίγει, οι ήχοι ανεβαίνουν σαν σε δίνη και χάνονται ξαφνικά.

Στην αλληλογραφία του με τον John Cage, ο Murray Schafer (1969, 1) του ζήτησε να δώσει έναν ορισμό για τη μουσική. Αναζητώντας μια περιγραφή για τη μουσική που να εμπεριέχει τη “μακροκοσμική μουσική σύνθεση” που συντελείται συνεχώς στον φυσικό κόσμο, ο Cage του απάντησε:

Η μουσική είναι ήχοι γύρω μας, είτε είμαστε μέσα σε αίθουσες συναυλιών είτε έξω από αυτές: βλ. Thoreau.

Η αναφορά του Cage στο βιβλίο *Walden* του Thoreau (2007) δεν είναι τυχαία. Έναν αιώνα πριν τον ορισμό του Cage, ο Thoreau είχε περιγράψει την ακρόαση των ήχων της φύσης ως μια ανεξάντλητη ψυχική ευφορία.

Σε μια συνέντευξη του Bill Fontana στον Joran Rudi (2005, 97-101), ο καλλιτέχνης, ακολουθώντας τα βήματα του Cage, αναφέρεται στην ακρόαση του μουσικού κόσμου αμφισβητώντας τον διαχωρισμό μεταξύ της “λόγιας μουσικής” και αυτής που συμβαίνει στο περιβάλλον:

Άρχισα να ενδιαφέρομαι για το πώς συμβαίνει η μουσική όλη την ώρα γύρω μου…Ο κόσμος είναι μουσικός κάθε στιγμή, αν κάποιος έχει μουσική άποψη…Για μένα, η μουσική είναι μια κατάσταση του νου, ένας τρόπος προσέγγισης του κόσμου. Είναι ένας τρόπος να ανακαλύψεις τα μοτίβα και τις δομές που υπάρχουν στον ακουστικό κόσμο…Ο ακροατής έχει την ικανότητα να διακρίνει και να συσχετίζει μουσικά μοτίβα στους ήχους γύρω του.

Ο Andrey Tarkovsky (1989, 162) προχωράει ακόμη περισσότερο. Εκθειάζει την ομορφιά των ήχων του περιβάλλοντος, αλλά επισημαίνει την αποξένωσή μας από αυτούς.

Νιώθω ότι οι ήχοι αυτού του κόσμου είναι τόσο όμορφοι που αν μπορούσαμε να μάθουμε να τους ακούμε σωστά, ο κινηματογράφος δεν θα είχε καθόλου ανάγκη από μουσική.

Τέλος, θα παραθέσω την προτροπή του Gary Ferrington (2001)[[8]](#footnote-8) για μια πρόσφορη ακρόαση των ήχων του περιβάλλοντος:

Αξίζει τον κόπο να αφιερώσουμε χρόνο για να ακούσουμε τους ήχους γύρω μας. Ζούμε σε ένα ακουστικό περιβάλλον γεμάτο λεπτούς, ή όχι τόσο λεπτούς, ήχους που εμπλουτίζουν ή αποπροσανατολίζουν την καθημερινότητά μας…Ακούμε όλοι φυσικά. Αλλά η πρόσφορη ακρόαση μαθαίνεται. Με την εξάσκηση της πρόσφορης ακρόασης δίνουμε προσοχή στο ηχητικό τοπίο γύρω μας. Να ένα απλό παράδειγμα. Σταματήστε για ένα λεπτό στο τέλος αυτής της πρότασης και ακούστε τους άμεσους ήχους γύρω σας. Όσο περισσότερο περπατάτε και ακούτε, τόσα περισσότερα θα ανακαλύψετε.

Αυτό που ακούμε είναι οι αυξομειώσεις της ατμοσφαιρικής πίεσης που προκαλούνται από τη δόνηση μιας ηχητικής πηγής και οι οποίες διαδίδονται μέσω του αέρα ως κύματα[[9]](#footnote-9). Η ακοή στο φυσιολογικό επίπεδο της λειτουργίας του αφτιού είναι η πρόσληψη των διαφορών στην ατμοσφαιρική πίεση. Πώς διερμηνεύονται όμως αυτές οι αλλαγές από το αφτί μας ως ποιοτικές αλλαγές στον ήχο; Πώς, για παράδειγμα, μια μεγαλύτερη ή μικρότερη αλλαγή στην ατμοσφαιρική πίεση γίνεται αντιληπτή ως μεγαλύτερη ή μικρότερη ένταση αντίστοιχα;

Όταν η δόνηση μιας ηχητικής πηγής διαδίδεται, δημιουργεί περιοχές με μεγαλύτερη ή μικρότερη πυκνότητα των μορίων του αέρα σε σχέση με την περιβάλλουσα ατμοσφαιρική πίεση. Τα αφτιά μας έχουν αναπτυχθεί με τέτοιον τρόπο, ώστε να αντιλαμβάνονται αυτές τις μεταβολές στην πίεση του αέρα. Η μεταβολή στην ατμοσφαιρική πίεση ονομάζεται *ακουστική* ή *ηχητική πίεση* και η στάθμη της μετριέται σε decibel (dB).

Δεν ακούμε όμως μόνο τις ηχητικές δονήσεις ακούγοντας ήχους. Ακούμε επίσης τη συνύπαρξή τους, την αλληλοκάλυψή τους, τον ανταγωνισμό των φασμάτων τους, την αποτύπωση του χώρου στον οποίο γεννήθηκαν. Αυτό που είναι δύσκολο να εξηγηθεί είναι το πώς ο εγκέφαλός μας διερμηνεύει την ακουστική πίεση σε θερμό ή μουντό ηχόχρωμα, σε ενοχλητικό ή κατευναστικό ήχο, σε μουσικά ή θορυβώδη μοτίβα, σε “λεπτούς, ή όχι τόσο λεπτούς, ήχους που εμπλουτίζουν ή αποπροσανατολίζουν την καθημερινότητά μας”. Αντλούμε επίσης από τον ήχο, κοινωνικο-πολιτισμικά αποτυπώματα που περιέχονται στη σημασιολογία του[[10]](#footnote-10) (Neuenfeldt, 2007).

Όλα τα παραπάνω απαιτούν εξειδικευμένη εκπαίδευση σε ένα νέο σολφέζ, το οποίο δεν πραγματεύεται μόνο το τονικό ύψος και τη διάρκεια μιας νότας ή μιας διαδοχής νοτών, αλλά περιλαμβάνει το σύνολο του ηχητικού κόσμου και των χαρακτηριστικών του. Ένα σολφέζ που δεν καταγράφει μόνο τις μετρήσιμες φυσικές παραμέτρους του ήχου που προτείνονται από τον μετασχηματισμό Fourier (συχνότητα, πλάτος, φάση, διάρκεια), αλλά αναζητά τις ποιότητες και τις συνεχείς εσωτερικές μεταβολές του ηχητικού φαινομένου[[11]](#footnote-11). Αυτές αναζήτησαν και αυτές περιέγραψαν οι καλλιτέχνες που αναφέρονται πιο πάνω. Αυτή η εκπαίδευση μπορεί να βασιστεί κυρίως στην καθημερινή παρατήρηση και μελέτη των ήχων του περιβάλλοντός μας.

2.6. Τι Ακούμε Όταν Ακούμε;

Περπατώντας σε έναν δρόμο ή στην εξοχή προσλαμβάνουμε ως ήχους τις μεταβολές της ατμοσφαιρικής πίεσης που συμβαίνουν γύρω μας. Μπορεί να γίνουν αποδεκτοί ως μουσική αυτοί οι ήχοι; Εντάσσονται στον ορισμό του Edgar Varèse ότι μουσική είναι οι οργανωμένοι ήχοι; Ο όρος “οργανωμένοι ήχοι” προϋποθέτει κάποιον οργανωτή, κάποια κατάσταση επίγνωσης δηλαδή, η οποία, μέσω της ικανότητας να αισθάνεται και να έχει εμπειρίες, επιλέγει την ταξινόμηση και το είδος της οργάνωσης. Με αυτή την έννοια, δεν μπορούμε να αρνηθούμε ότι δύο πουλιά που κελαηδούν πάσχουν από έλλειψη επίγνωσης, καθώς η επικοινωνία τους - όπως και κάθε επικοινωνία - προϋποθέτει έναν βαθμό συνειδητότητας. Άρα, είναι τα κελαηδήματα οργανωμένοι ήχοι και, κατά συνέπεια, μουσική; Ούτε επίσης μπορούμε να αρνηθούμε ότι υπάρχει κάποιο είδος συνέργειας μεταξύ του αέρα και των φύλλων που κουνιούνται εξαιτίας του, καθώς αυτή η διαδικασία εμπεριέχει κίνηση, αντίσταση των φύλλων, πίεση, τριβή κτλ.

Η άποψη πως οποιαδήποτε ηχητική οργάνωση συμβαίνει γύρω μας μπορεί να θεωρηθεί μουσική, απορρίπτεται από το σύνολο σχεδόν του μουσικού κόσμου. Για να αντιπαρέλθουν τον σκόπελο της αποδοχής όλων των ήχων ως μουσική, οι μουσικοί συμπληρώνουν τον ορισμό του Varèse “οργανωμένοι ήχοι” με την προσθήκη: “από τον άνθρωπο” ή “με σκοπό τη δημιουργία ωραίων μορφών”, ή “με σκοπό τη διέγερση συναισθημάτων”.

Θεωρώ αυτή την κουβέντα ατελέσφορη, όπως και οποιαδήποτε απόπειρα να εγκλωβιστεί η μουσική σε έναν ορισμό. Ο ηχητικός κόσμος που μας περιβάλλει περιλαμβάνει ένα σύμπαν ηχητικών συνδυασμών, μέρος των οποίων είναι και τα μουσικά έργα. Αρκεί να τον ακούσουμε, να επικοινωνήσουμε μαζί του και να αισθανθούμε τη χαρά και τη διέγερση που μας προσφέρουν τα ηχητικά φαινόμενα. Άλλωστε, η πραγματικότητα είναι πως ο Varèse δεν πρότεινε ποτέ να οριστεί η μουσική ως “οργανωμένος ήχος”. Μίλησε μόνο για την προσωπική του άποψη και για τον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζει ο ίδιος τους ήχους (Varèse και Wen-Chung 1966, 18):

Αποφάσισα να ονομάσω τη μουσική μου “οργανωμένο ήχο” και τον εαυτό μου, όχι μουσικό, αλλά “εργάτη των ρυθμών, των συχνοτήτων και των εντάσεων”. Πράγματι, στα πεισματικά ρυθμισμένα αφτιά, οτιδήποτε νέο στη μουσική ονομαζόταν πάντα θόρυβος. Αλλά τελικά, τι άλλο είναι η μουσική παρά οργανωμένοι θόρυβοι; Και ένας συνθέτης, όπως όλοι οι καλλιτέχνες, είναι ένας οργανωτής ετερόκλητων στοιχείων. Στο υποκειμενικό πεδίο, *θόρυβος* είναι οποιοσδήποτε ήχος δεν αρέσει σε κάποιον.

Ο Varèse, όπως και πολλοί άλλοι συνθέτες του 20ου αιώνα, οραματιζόταν τον ήχο ως ζωντανό και συνεχώς εξελισσόμενο υλικό και τη μουσική ως έναν ανοιχτό χώρο χωρίς περιορισμούς.

2.7. Ασκήσεις Ηχοτοπίου.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, είναι σημαντική η καθημερινή εξάσκηση στην ακρόαση ήχων, ακόμη και στη διάρκεια ενός περιπάτου. Δοκιμάστε τις παρακάτω πρακτικές.

|  |
| --- |
| Άσκηση Ηχοτοπίου 1.  Σε έναν κλειστό χώρο ακούστε το άμεσο περιβάλλον σας. Προσπαθήστε να διακρίνετε κάθε ήχο ξεχωριστά και όλους μαζί στη συνήχησή τους, ακόμη και τους πιο χαμηλόφωνους. Εντοπίζετε τον θόρυβο του υπολογιστή ή του ψυγείου ή του κλιματιστικού; Μετά, στρέψτε την προσοχή σας στο εξωτερικό περιβάλλον. Τι ήχους ακούτε; Ποιες είναι οι διαφορές τους με τους εσωτερικούς ήχους στο φάσμα, στην ένταση ή στο ηχόχρωμα; Για να περιγράψετε τους ήχους, μπορείτε να εφαρμόστε τα επτά κριτήρια του Schaeffer που είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο.  Άσκηση Ηχοτοπίου 2.  Προχωρήστε. Ακούστε προσεκτικά αλλάζοντας το επίπεδο εστίασης της ακοής σας. Ανακαλύψτε τον ακουστικό ορίζοντα και τον πλησιέστερο ήχο. Αφεθείτε να ακούσετε το σύνολο των ήχων που υπάρχουν γύρω σας και μετά εστιάστε σε κάποιον που θα σας τραβήξει την προσοχή. Εντοπίστε τους μικροσκοπικούς ήχους που ξεπηδούν από παντού και τις ελάχιστες διαφοροποιήσεις στο ηχόχρωμα, στην ένταση, στην κατεύθυνσή τους και στη χρονική τους εξέλιξη. Καθώς περπατάτε, προσέξτε το πέρασμα από το ένα ηχητικό περιβάλλον σε ένα άλλο. Πώς μιξάρονται με φυσικό τρόπο οι ήχοι; Πώς καταλαμβάνουν το πεδίο γύρω σας; Πλησιάζουν οι ήχοι εσάς ή εσείς πλησιάζετε τους ήχους; Πώς σβήνουν (fadout) ή πώς επανέρχονται (fadein); Πώς διαφοροποιείται η ακοή σας, όταν βρίσκεστε σε έναν στενό δρόμο, σε ένα τούνελ ή απέναντι από τον ανοιχτό ορίζοντα; Στα δέκα πρώτα λεπτά του ηχοπερίπατου, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε ωτοασπίδες, ώστε να απομονώσετε την ακρόασή σας από εξωτερικά ερεθίσματα. Ακούστε τους ήχους που παράγονται μέσα στο σώμα σας, την κυκλοφορία του αίματος, την αναπνοή και τις δονήσεις που παράγονται από το περπάτημά σας. Όταν βγάλετε τις ωτοασπίδες, θα μεταβείτε απότομα από την ακρόαση του εαυτού σας στην ακρόαση των ήχων του έξω κόσμου. |

Συνειδητά ή όχι, ο ακροατής ενός ηχοπερίπατου θα δημιουργήσει ακουστικές εικόνες οι οποίες εξάγονται από την προσπάθειά του να εξηγήσει τον ήχο που ακούει και να κατανοήσει το αίτιο παραγωγής του. Αυτές οι εικόνες σχετίζονται με το πραγματικό αίτιο που δημιούργησε τον ήχο ή με ένα φανταστικό αίτιο, με την πραγματική πηγή του ή με μια φανταστική πηγή, με το πραγματικό περιβάλλον του ή με ένα φανταστικό περιβάλλον.

Παρότι τα επτά κριτήρια του Schaeffer αποτελούν ένα εξαιρετικό εργαλείο για την κατανόηση και την περιγραφή του ήχου, μην τα εφαρμόζετε συνεχώς, ειδικά όταν ηχογραφείτε έναν ήχο σε εξωτερικό περιβάλλον. Μην αντιμετωπίζετε συνεχώς τον ήχο ως ένα ηχητικό αντικείμενο. Τιμήστε τις κοινωνικο-πολιτισμικές αναφορές του και το πλαίσιο στο οποίο γεννήθηκε, αναζητήστε την ειδική σημασία που έχει ο ήχος στη μνήμη και στο συναισθηματικό σας πεδίο. Αυτές είναι ανεκτίμητες πληροφορίες που θα χρησιμεύσουν τόσο στην επεξεργασία του ηχογραφημένου υλικού, όσο και στη διαδικασία της σύνθεσης. Για παράδειγμα, κάθε φορά που ακούω μια συγκεκριμένη ηχογράφηση φουρτουνιασμένης θάλασσας, μου είναι αδύνατο να αποκόψω τον ήχο της από μια ακτή της Κόστα Ρίκα στον Ειρηνικό Ωκεανό και να τον ακούσω ως ένα ηχητικό αντικείμενο. Στη δεύτερη περίπτωση δεν θα είχε σημασία, δεν θα περιείχε κανένα νόημα, θα μπορούσε να είναι ο ήχος μιας οποιασδήποτε ακτής. Η μνήμη και η συναισθηματική επάρκεια που μας συνδέει με κάθε ηχογραφημένο ήχο, παίζουν σημαντικό ρόλο. Κάθε ήχος προτείνει την πηγή του, εμπεριέχει την εποχή και τον τόπο της ηχογράφησής του και είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με αυτά, όση επεξεργασία κι αν υποστεί. Η σύνθεση ενός έργου δεν είναι μόνο οι συνδυασμοί και οι συνηχήσεις των ήχων του· είναι και όλες οι πληροφορίες του περιβάλλοντος στο οποίο ηχογραφήθηκε, όπως και οι πολιτισμικές, κοινωνικές και συναισθηματικές αναφορές του.

2.8. Η Τοποθέτηση του Μικροφώνου.

Τα αφτιά μας είναι οι παρατηρητές του ηχητικού κόσμου, οι ηχοσυλλέκτες που δεν σταματούν ποτέ τη λειτουργία τους. Σκεφτείτε τα μικρόφωνα ως συνεργάτες των αφτιών σας ή ως επαυξημένα τεχνητά αφτιά ή ηχητικά μικροσκόπια τα οποία μπορείτε να τοποθετήσετε όπου και όπως θέλετε, για να παρατηρήσετε και να καταγράψετε τον ήχο.

Στην πράξη, αυτό που ηχογραφούμε με τα μικρόφωνα είναι το πολύ πρόσφατο παρελθόν της ενέργειας και της μυοσκελετικής δράσης που παρήγαγε τον ήχο, μαζί με την ακουστική του δωματίου στο οποίο ηχογραφούμε. Κατά συνέπεια, τα μικρόφωνα λειτουργούν σε έναν δεύτερο χρόνο από αυτόν της παραγωγής του ήχου, λαμβάνοντας τα πρώτα κύματά του.

Πώς τοποθετούμε τα μικρόφωνα για να δημιουργήσουμε την ηχοθήκη που θα χρησιμοποιήσουμε στη σύνθεση; Παρότι υπάρχουν συγκεκριμένες ηχοληπτικές τεχνικές, αυτό που έχει μεγαλύτερη σημασία είναι ο πειραματισμός με την τοποθέτηση και με την απόσταση από την πηγή.

Αν τοποθετήσουμε το μικρόφωνο πολύ κοντά στην πηγή (close miking), μεγιστοποιούμε την καταγραφή όλων των χαρακτηριστικών του ήχου και ελαχιστοποιούμε τυχόν ανεπιθύμητους ήχους από άλλες κοντινές πηγές και την ακουστική του δωματίου. Επίσης, αποτυπώνουμε τις “βελούδινες υφές, τις κοκκοποιήσεις, τους λεπτούς συντονισμούς και το τρεμόπαιγμα των ψηλών συχνοτήτων που εξασθενούν όσο απομακρυνόμαστε από την πηγή” (Schaeffer 2020, 60).

Αν αντιθέτως, τοποθετήσουμε το μικρόφωνο σε σχετικά μεγάλη απόσταση από την πηγή (> 30-40 εκατοστά), θα καταγράψουμε τις ανακλάσεις των τοίχων και, άρα, την ακουστική του δωματίου. Αναλόγως με την τοποθέτηση, έχουμε τη δυνατότητα να ακούσουμε τον ίδιο ήχο από διαφορετικές οπτικές. Η τοποθέτηση του μικροφώνου είναι ήδη μια συνθετική πράξη την οποία ο Bill Fontana περιγράφει ως εξής (Rudi 2005, 97):

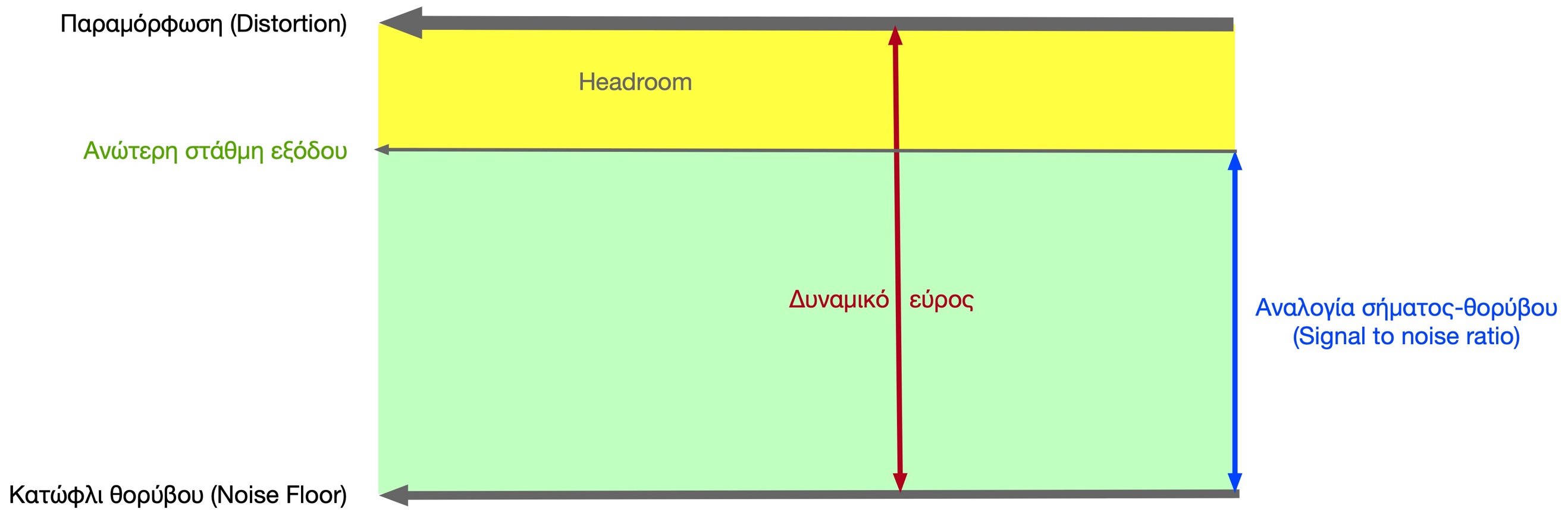
Οι τοποθετήσεις του μικροφώνου αποτελούν πάντα αναζητήσεις όλων των τρόπων που υπάρχουν για να ακούσω έναν συγκεκριμένο ήχο.

Ειδικότερα, η πολύ κοντινή τοποθέτηση του μικροφώνου στην ηχητική πηγή προσδίδει την αίσθηση της απτότητας και του ανάγλυφου στον ήχο εξαιτίας της παρουσίας των μεταβατικών συχνοτήτων (transients) στις ατάκες. Η απτότητα είναι συχνά σημαντική, γιατί αποκαλύπτει τη φυσική πράξη και την παρουσία του ανθρώπου που παρήγαγε τον ήχο. Καταλαβαίνουμε, δηλαδή μέσω αυτής, το είδος και την ένταση της φυσικής ενέργειας του εκτελεστή ή αυτό που ο Luke Windsor περιγράφει ως “πραγματικό περιβάλλον σε ένα καλλιτεχνικό έργο” (1994, 87). Με τη σειρά του, το πραγματικό περιβάλλον “εγκαθιδρύει ένα κοινό έδαφος μεταξύ του έργου και του ακροατή…καθώς αυτός ο κοινός τόπος σχετίζεται με τις ποικίλες προσωπικές εμπειρίες σχετικά με το συγκεκριμένο στοιχείο από το περιβάλλον” (Landy 2007, 4).

2.9. Η Αναζήτηση του Δυναμικού Εύρους.

Το δυναμικό εύρος είναι η αναλογία μεταξύ της ελάχιστης και της μέγιστης τιμής μιας μεταβαλλόμενης μέτρησης. Με αυτή την έννοια μπορούμε να θεωρήσουμε ότι τα πάντα γύρω μας έχουν ένα δυναμικό εύρος, όπως, για παράδειγμα, το δυναμικό εύρος του ανοίγματος των χεριών ή των φτερών μιας πεταλούδας, το δυναμικό εύρος του ύψους ενός βουνού, το δυναμικό εύρος μιας συμπεριφοράς κ.ο.κ.

Με τεχνικούς όρους, το δυναμικό εύρος μιας ηχογράφησης αναφέρεται στην αναλογία του πιο απαλού (πριν να ακουστεί ο θόρυβος της ηχογράφησης) προς το πιο δυνατό σημείο της (πριν την παραμόρφωση του σήματος) (Εικόνα 2.2). Σκεφτείτε το αντίστοιχο στη ζωγραφική, στη φωτογραφία ή στον κινηματογράφο, όπου το δυναμικό εύρος είναι η αναλογία μεταξύ των πιο λευκών και των πιο σκούρων τιμών σε μια εικόνα.



Εικόνα 2.2. *Δυναμικό Εύρος.*

Σε ένα έργο μουσικής, το δυναμικό εύρος[[12]](#footnote-12) εκτείνεται από τη σιγανότερη ως τη δυνατότερη νότα του (για παράδειγμα, pppp-ffff). Το δυναμικό εύρος της ανθρώπινης ακοής, η διαφορά δηλαδή μεταξύ του πιο απαλού (ψίθυρος στα 30 dB) και του πιο δυνατού ήχου (στα όρια του πόνου, 120 dB) που μπορούμε να αντιληφθούμε είναι περίπου 90 dB.

Το δυναμικό εύρος δεν αναφέρεται όμως μόνο στη διαφορά του πιο σιγανού με τον πιο δυνατό ήχο σε ένα έργο ή σε μια ηχογράφηση. Δεν σχετίζεται μόνο με την ένταση. Αν αυξήσουμε την ένταση σε έναν σιγανό ήχο ή αν τη μειώσουμε σε έναν δυνατό, δεν θα διαφοροποιηθεί το δυναμικό τους εύρος. Η αλλαγή στην ένταση δεν συνεπάγεται αλλαγή και στο δυναμικό εύρος.

Ακούστε τα Ηχητικά Παραδείγματα 2.1 και 2.2. Παρότι στο δεύτερο έχει αυξηθεί η ένταση κατά 12 dB, το δυναμικό εύρος, η διαφορά δηλαδή μεταξύ του σιγανότερου και του δυνατότερου σημείου, παραμένει το ίδιο, ασχέτως αν το αντιλαμβανόμαστε ως διαφορετικό εξαιτίας της λογαριθμικής κλίμακας των decibels. Παρατηρήστε ότι, μαζί με τη συνολική ένταση, έχουν αυξηθεί και οι θόρυβοι της ηχογράφησης και του μικροφώνου.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.1. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.2. |

Ένας τρόπος για να αλλάξουμε το δυναμικό εύρος ενός ήχου είναι να εφαρμόσουμε συμπίεση (compression). Ο συμπιεστής μειώνει τις δυνατές κορυφές του σήματος έτσι ώστε να μπορέσει να αυξηθεί η ένταση σε ολόκληρο τον ήχο χωρίς να προκληθεί παραμόρφωση. Αυτό έχει ως συνέπεια να συμπιεστεί το δυναμικό εύρος καθώς μειώνεται η ένταση των δυνατών σημείων και αυξάνεται η ένταση των ασθενέστερων. Σε μερικά είδη μουσικής, όπως η ηλεκτρονική χορευτική ή η hip-hop, αυτή η μείωση είναι σημαντική, ενώ σε άλλα είδη, όπως η κλασική μουσική, το δυναμικό εύρος διατηρείται σε μεγάλο βαθμό σύμφωνα με τις οδηγίες της παρτιτούρας.

|  |
| --- |
| Άσκηση.  Ηχογραφήστε έναν ήχο με το μικρόφωνο στημένο σε απόσταση δύο μέτρων. Στη συνέχεια, ηχογραφήστε τον ίδιο ήχο παιγμένο με την ίδια ένταση και τον ίδιο τρόπο, αλλά με το μικρόφωνο στημένο σε απόσταση λίγων εκατοστών από την ηχητική πηγή. Ποιες διαφορές παρατηρείτε στις εντάσεις των δύο ήχων; Ποιες διαφοροποιήσεις ακούτε στο φασματικό περιεχόμενο, στις ατάκες, στον χώρο και στη διάταξη των χαμηλών, μεσαίων και ψηλών αρμονικών; Πώς διαφοροποιείται το δυναμικό εύρος του ενός από τον άλλον; |

Η παραπάνω άσκηση δείχνει ότι το δυναμικό εύρος δεν αφορά μόνο στο εύρος των εντάσεων. Ένα μεγάλο δυναμικό εύρος σημαίνει ότι μπορούν να αποτυπωθούν περισσότερες και ακριβέστερες λεπτομέρειες για τα περισσότερα χαρακτηριστικά του ήχου και όχι μόνο για τις εντάσεις του.

Η κοντινή ηχογράφηση καταγράφει περισσότερες λεπτομέρειες του φάσματος (*φασματικό δυναμικό εύρος*), του ηχοχρώματος (*ηχοχρωματικό δυναμικό εύρος*) και της υφής (*υφολογικό δυναμικό εύρος*), ενώ αποτυπώνει λιγότερες λεπτομέρειες του χώρου (*χωρικό δυναμικό εύρος*). Ο Smalley (1997, 119) αναφέρει σχετικά πως “η κοντινή ηχογράφηση μιας νότας μεταφέρει το αφτί μέσα στη νότα έτσι ώστε να ακούσει τα φασματικά συστατικά του”. Περιγράφει αυτό το είδος κοντινής ηχογράφησης και ακρόασης ως *εσωτερική φασματική εστίαση* (internal spectral focus) επισημαίνοντας ότι “ μια νότα μπορεί να είναι μόνο μια νότα, όταν την ακούμε εξωτερικά ή περισσότερο από μια νότα, όταν το εσωτερικό της αποκαλύπτεται”. Διακρίνει συνεπώς δύο είδη ακρόασης μιας ηχητικής πηγής και του παραγόμενου ήχου της: την *εξωτερική νότα,* στην οποία παρακολουθούμε το γενικό και κυρίαρχο τονικό ύψος και την *εσωτερική νότα,* στην οποία ακούμε τα εσωτερικά φασματικά χαρακτηριστικά. Για να μπορέσουμε να ακούσουμε την εσωτερική νότα και όλον τον πλούτο του φασματικού της περιεχομένου, είναι απαραίτητη η τοποθέτηση του μικροφώνου κοντά στην ηχητική πηγή.

2.10. Τυπικές Διατάξεις Στερεοφωνικού Ζεύγους Μικροφώνων.

Οι διατάξεις ORTF, XY και ΑΒ αποτελούν τρεις δημοφιλείς τεχνικές τοποθέτησης ενός στερεοφωνικού ζεύγους μικροφώνων (Εικόνες 2.3Α και 2.3Β).

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |

Εικόνες 2.3Α και 2.3Β. *Τοποθετήσεις ζεύγους μικροφώνων με τεχνικές ORTF (Α) και XY (Β).*

*(φωτογραφία: Νίκος Μασσαράς. Μικρόφωνα: Shellac Recording Studio).*

Η διάταξη ORTF (Office de Radiodiffusion Télévision Française) (Εικόνα 2.3Α) χρησιμοποιείται από τη δεκαετία του 1960 στη Γαλλική Ραδιοφωνία. Δύο καρδιοειδή μικρόφωνα τοποθετούνται σε γωνιά 110 μοιρών και με απόσταση 17 εκατοστών μεταξύ τους σε μια μίμηση της θέσης των αφτιών στο ανθρώπινο κεφάλι.

Η διάταξη XY (Εικόνα 2.3Β) χρησιμοποιεί ένα ζεύγος κατευθυντικών ή αμφίδρομων μικροφώνων υπό γωνία 90 μοιρών και καταγράφει τις διαφορές στάθμης των ήχων που έρχονται από διαφορετικές κατευθύνσεις. Οι κάψες τοποθετούνται πολύ κοντά και η μια πάνω από την άλλη, χωρίς όμως να ακουμπούν μεταξύ τους για να αποφευχθεί η πρόκληση μηχανικών θορύβων. Λόγω της κοντινής απόστασης των κεφαλών, δεν υπάρχουν χρονικές καθυστερήσεις. Ο ήχος φτάνει στις δύο κάψες ακριβώς την ίδια στιγμή καθώς αυτές βρίσκονται στο ίδιο σημείο. Επειδή όμως κοιτούν σε διαφορετικές κατευθύνσεις, αντιλαμβάνονται διαφορετικά επίπεδα πλάτους του σήματος και άρα καταγράφουν διαφορετικές εντάσεις. Οι πληροφορίες κατεύθυνσης λαμβάνονται από τη διαφορά στάθμης μεταξύ των σημάτων ΧΥ. Εξαιτίας της τοποθέτησής της, η διάταξη XY δεν δημιουργεί προβλήματα φάσης, η εικόνα όμως που καταγράφει είναι αρκετά περιορισμένη, ειδικά αν τα μικρόφωνα είναι καρδιοειδή.

Τέλος, η διάταξη AB χρησιμοποιεί συνήθως ένα ζεύγος πανκατευθυντικών μικροφώνων (omnidirectional) σε απόσταση μεταξύ τους. Σε μια μπάρα μικροφώνων, τα μικρόφωνα τοποθετούνται παράλληλα και σε μια απόσταση δέκα τουλάχιστον εκατοστών. Η στερεοφωνική διάταξη AB προτιμάται στις εξωτερικές ηχογραφήσεις ή στις ηχογραφήσεις ηχοτοπίων, όπου η απόσταση της ηχητικής πηγής είναι συχνά μεγάλη. Σε μια τέτοια περίπτωση, τοποθετούμε τα μικρόφωνα σε απόσταση 30-40 εκατοστών μεταξύ τους, για να λάβουμε τις χωρικές πληροφορίες του ανοιχτού χώρου. Παρόλα αυτά, οι χρονικές διαφορές μπορεί να είναι μεγάλες εξαιτίας της απόστασης των μικροφώνων και οι πληροφορίες κατεύθυνσης λιγότερο διακριτικές σε σύγκριση με τις προηγούμενες διατάξεις. Σε αντίθεση με τα κατευθυντικά, η χρήση πανκατευθυντικών μικροφώνων σε αυτή την διάταξη, ευνοεί τη λήψη χαμηλών συχνοτήτων ανεξάρτητα από την απόσταση.

2.11. Εναλλακτικές Διατάξεις Μικροφώνων.

Η καταγραφή ενός ήχου, ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί ως πρωτογενές υλικό σε μια σύνθεση, απαιτεί από τον ηχολήπτη μια σειρά επιλογών και αποφάσεων που βασίζονται τόσο σε αντικειμενικές παραμέτρους, όσο και σε υποκειμενικά κριτήρια. Το μικρόφωνο που θα επιλεγεί κάθε φορά θα πρέπει να είναι το κατάλληλο για την καταγραφή τόσο του φασματικού εύρους, όσο και των δυναμικών που παράγει η συγκεκριμένη ηχητική πηγή που θα καταγραφεί. Στην τελική απόφαση για το πώς θα καταγραφεί ο ήχος τον σημαντικότερο ρόλο θα παίξουν τα υποκειμενικά κριτήρια, ακόμη και αν αντιτίθενται στις αντικειμενικές παραμέτρους και στις παγιωμένες αρχές που διέπουν τη διαδικασία της ηχοληψίας. Τελικά, όποιο μικρόφωνο και αν επιλέξουμε, η τοποθέτησή του ή η κίνησή του σε σχέση με την ηχητική πηγή δηλώνει την πρόθεση ή τη μη πρόθεσή μας, τις προσδοκίες μας από τον ήχο που θέλουμε να καταγράψουμε και την αισθητική μας στάση απέναντι στο ηχητικό φαινόμενο. Μπορούμε να εξειδικεύσουμε αυτήν τη στάση στις παρακάτω κατηγορίες ή συμπεριφορές ηχογράφησης[[13]](#footnote-13):

* *Σταθερή ηχητική πηγή - σταθερό μικρόφωνο* (άμεσος, κοντινός χώρος). Τυπική περίπτωση ηχογράφησης ενός οργάνου το οποίο βρίσκεται μπροστά από ένα μικρόφωνο. Καταγράφουμε τον άμεσο και κοντινό χώρο και τις λεπτομέρειες της ατάκας. Η τεχνική close miking αποτελεί ένα τυπικό παράδειγμα αυτής της κατηγορίας. Εξαιτίας της μικρής απόστασης, μαζί με το ηχητικό σήμα καταγράφουμε και την ποιότητα του υλικού από το οποίο είναι κατασκευασμένη η ηχητική πηγή καθώς και την κινητική συμπεριφορά του οργανοπαίκτη. Σε περίπτωση πολύ κοντινής απόστασης του μικροφώνου από την ηχητική πηγή, μπορεί να προκληθούν proximity effects.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.3. |

* *Κινούμενη ηχητική πηγή - σταθερό μικρόφωνο* (απόσταση, κίνηση, διάρκεια). Μια ηχητική πηγή, για παράδειγμα ένα αυτοκίνητο ή μια ομάδα ανθρώπων η οποία περνά μπροστά από ένα σταθερό μικρόφωνο. Καταγράφουμε την απόσταση και την κίνηση, δίνουμε έμφαση στη διάρκεια, συχνά καταγράφουμε το Doppler effect.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.4. |

* *Σταθερή ηχητική πηγή - κινούμενο μικρόφωνο* (πρόθεση, εγρήγορση). Αυτή η περίπτωση χαρακτηρίζεται από την πρόθεση του ηχολήπτη και απαιτεί ιδιαίτερη εγρήγορση, καθώς η απόφαση για το πώς και προς ποια κατεύθυνση θα κινείται το μικρόφωνο εξαρτάται από την εξέλιξη του ίδιου του ήχου. Ο ηχολήπτης δημιουργεί διαδρομές, εντάσεις και αλλαγές στην κατεύθυνση της κίνησης, ανεξάρτητες από την ηχητική πηγή. Συχνά, βασίζεται σε αυτοσχεδιαστικές κινήσεις. Χρειάζεται προσοχή, ώστε να μην καταγραφούν οι θόρυβοι του χεριού που κρατάει το μικρόφωνο, οι τριβές του καλωδίου και των ρούχων του ηχολήπτη. Ένα παράδειγμα εφαρμογής αυτής της τεχνικής αποτελεί το έργο *Pendulum Music*. Το έργο του Steve Reich χρησιμοποιεί διατάξεις μικροφώνων, ενισχυτών και ηχείων οι οποίες αποτελούν το αίτιο, αλλά και τη μέθοδο παραγωγής του ήχου. Μια σειρά μικροφώνων αιωρούνται πάνω από μια σειρά ηχείων. Τα μικρόφωνα, ωθούνται αρχικά από τους εκτελεστές και ξεκινούν μια παλίνδρομη κίνηση εκκρεμούς. Κάθε φορά που ένα μικρόφωνο πλησιάζει και περνά πάνω από ένα ηχείο στην πορεία της κίνησής του, προκαλείται το φαινόμενο της *ανατροφοδότησης* (feedback). Καθώς κάθε αιωρούμενο μικρόφωνο έχει διαφορετικό μήκος καλωδίου, κινείται με διαφορετική ταχύτητα από τα υπόλοιπα με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ενδιαφέρουσες επικαλύψεις των τόνων ανατροφοδότησης. Όταν, μετά από αρκετή ώρα, η κίνηση των μικροφώνων εξασθενίσει, αυτά σταθεροποιούνται πάνω από τα ηχεία προκαλώντας ένα συνεχές φαινόμενο ανατροφοδότησης. Το ηχητικό περιεχόμενο του έργου είναι εξαρτώμενο από την ταχύτητα της παλίνδρομης κίνησης των μικροφώνων: όταν η κίνηση έχει μεγάλο εύρος παράγονται διακριτοί τόνοι. Όσο το εύρος της κίνησης μειώνεται, τόσο μειώνεται και η χρονική απόσταση μεταξύ των διακριτών τόνων, έως ότου τα μικρόφωνα ακινητοποιηθούν πάνω από τα ηχεία με αποτέλεσμα την παραγωγή σταθερών δρόνων. Παρατηρήστε ότι στο Παράδειγμα 2.5 ακούγονται οι θόρυβοι των proximity effects οι οποίοι οφείλονται στο απότομο πλησίασμα του μικροφώνου στην πηγή, ενώ στο Παράδειγμα 2.6 προστίθενται και οι θόρυβοι από τις κινήσεις του σώματος κατά την κίνησή του.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.5. |

* *Κινούμενη ηχητική πηγή - κινούμενο μικρόφωνο*. Ισχύουν τα ίδια χαρακτηριστικά με την περίπτωση 3. Η σημαντική διαφορά εδώ είναι ότι ο χρόνος που έχει στη διάθεσή του ο ηχολήπτης για την καταγραφή της ηχητικής πηγής δεν εξαρτάται από τον ίδιο, αλλά από τη διάρκεια εμφάνισης και απομάκρυνσης της πηγής.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.6. |

Άλλες εναλλακτικές μέθοδοι περιλαμβάνουν την τοποθέτηση των μικροφώνων (ακόμη και με τυλιγμένες τις κεφαλές τους με χοντρό ύφασμα για την απορρόφηση ψηλών συχνοτήτων) σε μεγάλους άδειους χώρους με πολλές ανακλάσεις, σε μπάνιο ή σε διάδρομο, σε ντουλάπα ή ακόμη και σε διαφορετικό δωμάτιο από αυτό στο οποίο βρίσκεται η ηχητική πηγή. Μια ενδιαφέρουσα μέθοδος είναι η τοποθέτηση των μικροφώνων μέσα στο ηχείο του πιάνου με πατημένο το πεντάλ sustain. Οι δονήσεις που θα προκληθούν στις χορδές θα παρατείνουν σε κάποιο βαθμό τη συνέχιση του ήχου.

Ως γενική αρχή μπορούμε να ακολουθήσουμε το εξής: η τοποθέτηση του μικροφώνου εξαρτάται από το πώς σκοπεύουμε να χρησιμοποιήσουμε έναν ηχογραφημένο ήχο στη σύνθεση και από τον τρόπο με τον οποίο θέλουμε να προσεγγίσουμε τον συγκεκριμένο ήχο. Τοποθετούμε το μικρόφωνο ή τα μικρόφωνα στην περιοχή στην οποία πιστεύουμε ότι ηχεί καλύτερα ο ήχος, ανάλογα με το τι θέλουμε να καταγράψουμε από αυτόν. Θεωρώ ότι δεν πρέπει να υπάρχει προαποφασισμένη τοποθέτηση των μικροφώνων στον βαθμό που δεν υπάρχει προαποφασισμένη τοποθέτηση των αφτιών μας απέναντι στον ήχο. Στρέφουμε τα αφτιά μας στη θέση εκείνη που θεωρούμε βέλτιστη για την πρόσληψη ενός ήχου, αφού πρώτα τον ακούσουμε.

Οποιαδήποτε τεχνική ηχογράφησης κι αν επιλέξετε από τις παραπάνω, θυμηθείτε ότι είναι χρήσιμο να ακούτε με ακουστικά και να ελέγχετε τους δείκτες έντασης (gain) του καταγραφικού. Στο τέλος της ηχογράφησης, ηχογραφήστε για λίγα επιπλέον δευτερόλεπτα την ακουστική και τους σταθερούς θορύβους του δωματίου για την περίπτωση που θα χρειαστεί να κάνετε αποθορυβοποίηση.

Μην ξεχνάτε πως, ηχογραφώντας έναν ήχο, ηχογραφούμε μαζί του τον χώρο και την ακουστική γύρω του, την πρόθεση και τις χειρονομίες που την αρθρώνουν, την εγγενή χειρονομία του ήχου και τη φασματομορφολογική και χωρομορφολογική του ανάπτυξη. Ο τελικός κριτής, τόσο για την ένταση, όσο και για την καταγραφή των υπόλοιπων ηχητικών χαρακτηριστικών είναι μόνο τα αφτιά σας.

Πριν ξεκινήσουμε το πρώτο στάδιο της σύνθεσης, τη δημιουργία δηλαδή ή τον εμπλουτισμό του ηχητικού μας υλικού (ηχοθήκη) που θα χρησιμοποιήσουμε στη δημιουργία ενός έργου, θα πρέπει να διευκρινίσουμε κάποιες έννοιες που είναι άμεσα συνδεδεμένες με αυτό το υλικό. Η εξέταση εννοιών και ορολογιών της ηλεκτροακουστικής μουσικής θα επεκταθεί και στα επόμενα κεφάλαια και θα βασιστεί σε τρεις κυρίως πηγές: στην τυπομορφολογία του Pierre Schaffer, στη θεωρία της φασματομορφολογίας και χωρομορφολογίας του Denis Smalley και στη μεθοδολογία σύνθεσης της Annette Vande Gorne.

Ένα από τα περισσότερο σημαντικά και ανεξερεύνητα χαρακτηριστικά που εξάγουμε από την ακρόαση κάθε ήχου είναι ο βαθμός σύνδεσής του με το υλικό της ηχητικής πηγής που τον παρήγαγε. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι η *φακτούρα.*

2.12. Φακτούρα…

…είναι η ποιότητα με την οποία αποτυπώνεται ένα υλικό σε ένα μέσο και ο τρόπος με τον οποίο ένας καλλιτέχνης χειρίζεται αυτό το υλικό (Latour και Stark 1999). Η φακτούρα[[14]](#footnote-14) είναι η ιδιότητα, η οποία δείχνει το πώς και από τι έχει φτιαχτεί κάτι. Υποδεικνύει τον χειρισμό του μέσου από έναν καλλιτέχνη, την πινελιά, τον τρόπο με τον οποίο τα υλικά έχουν δουλευτεί.

Ο όρος συνδέθηκε με τον ρωσικό κονστρουκτιβισμό (Gouch 1999) και αναφέρεται συχνά στην υφή του ζωγραφισμένου καμβά. Για παράδειγμα, οι πινελιές σε έναν ζωγραφικό πίνακα μπορεί να αναδεικνύουν ή να αποκρύπτουν το υλικό από το οποίο είναι φτιαγμένο το χρώμα και το πινέλο, ανάλογα με την επεξεργασία που έχουν υποστεί από τον ζωγράφο. Όταν πάνω στον καμβά βλέπουμε την ανάγλυφη αποτύπωση του χρώματος και τη διαδρομή του πινέλου, τότε συνδεόμαστε με το πρωταρχικό υλικό της ζωγραφικής πίσω από τις γραμμές και τα σχήματα. Στο βιβλίο *Η Τέχνη από το 1900* (Foster et al. 2018, 865), βρίσκουμε μια ενδιαφέρουσα περιγραφή της φακτούρας:

Η facture απέκτησε τη σημασία του βαθμού, στον οποίο το ζωγραφικό ή το γλυπτικό αντικείμενο αναδείκνυε το καθεστώς του και την κατάσταση της *κατασκευής* του, αποκαλύπτοντας αυτοανακλαστικά τις αρχές της δημιουργίας του και τις διεργασίες της παραγωγής του (αντί να προσποιείται ότι προέρχεται από υπερβατική έμπνευση και υπερφυσικό ταλέντο).

Με τον ίδιο τρόπο, όταν ακούμε έναν ήχο, δεν αντιλαμβανόμαστε μόνο τα φασματικά, ηχοχρωματικά ή χωρικά χαρακτηριστικά του, αλλά και από τι είδους υλικά έχει παραχθεί· αν, για παράδειγμα, έχει παραχθεί από ξύλο, δερμάτινη μεμβράνη, μέταλλο κτλ. Αυτή η ανάπλαση του υλικού της ηχητικής πηγής και η σύνδεση μαζί της κατά την ακρόαση είναι η φακτούρα του ήχου. Φυσικά, όταν ο ήχος υπόκειται σε πολλαπλές επεξεργασίες, η φακτούρα του εξασθενεί ή χάνεται.

Οι Schaeffer και Chion ασχολήθηκαν εκτενώς στα βιβλία *Traité des Objets Musicaux* (ΤΟΜ) και *Guide des Objets Sonores*[[15]](#footnote-15) αντίστοιχα, με τον όρο *facture*[[16]](#footnote-16) συνδέοντάς τον τόσο με τις ηχητικές πηγές ως υλικές κατασκευές όσο και με τη μορφολογική πορεία ή *διατήρηση* (entretien)[[17]](#footnote-17) του ήχου στον χρόνο. Συγκεκριμένα, στο ΤΟΜ 24.2 και 24.6 ο Schaeffer επισημαίνει:

Φακτούρα: ο τρόπος με τον οποίο η ενέργεια μεταδίδεται και εκδηλώνεται στην πάροδο του χρόνου σε άμεση σχέση με τη [μορφολογική] διατήρησή του…Εξετάζοντας τη φακτούρα, δηλαδή την ποιοτική αντίληψη της ενεργειακής διατήρησης των [ηχητικών] αντικειμένων, θα ενσωματώσουμε στην ταξινόμησή μας τις χρονικές παραλλαγές, ώστε να λάβουμε υπόψη, σε ένα οριζόντιο επίπεδο, το διπλό κριτήριο της [μορφολογικής] ποιοτικής διατήρησης και της διάρκειας.

Ο Schaeffer αναφέρεται στη μορφοποίηση του ήχου μετά την έναρξή του (onset), στη διάρκεια δηλαδή της διατήρησης πριν από την ολική του απόσβεση. Η φακτούρα υπάρχει και εξελίσσεται στον χρόνο. Χωρίς αυτόν δεν υφίσταται η έννοια της ηχοχρωματικής ανάπτυξης. Ο τρόπος με τον οποίο αναπτύσσεται η φασματική ενέργεια του ήχου, η διάταξη των αρμονικών και μη αρμονικών συχνοτήτων και των περιοχών θορύβου που περιλαμβάνονται στη φασματική του έκταση, σχετίζεται άμεσα και εξαρτάται από την υλική κατασκευή της πηγής του. Το ένα περιλαμβάνει το άλλο με τον ίδιο τρόπο με τον οποίο οι τρίχες του δοξαριού και η χορδή του βιολιού περιλαμβάνουν ταυτοχρόνως το είδος της τριβής και την ηχητική της αποτύπωση. Σε μια αντίστροφη πορεία, από την τριβή και την ηχητική της αποτύπωση, εξάγεται συμπερασματικά κατά την ακρόαση η φακτούρα, η υλικότητα δηλαδή του δοξαριού και της τριβής.

Ο Chion (1983, 118) χαρακτηρίζει την αντίληψη της φακτούρας ενός ηχητικού αντικειμένου ως “ποιοτική διεργασία”. Διαχωρίζει τη φακτούρα από τη διατήρηση του ήχου χαρακτηρίζοντας τη δεύτερη ως “ουδέτερη έννοια”, ενώ την πρώτη ως “μουσικό ποιοτικό κριτήριο το οποίο περιγράφει τη διατήρηση”.

Η διατήρηση του ήχου επεκτείνεται όσο και η διάρκειά του, αλλά δεν ταυτίζεται με αυτή. Μπορούμε να επεκτείνουμε αυτόν τον συλλογισμό αναζητώντας διαφορές μεταξύ της διατήρησης και της διάρκειας. Με τον όρο *διατήρηση* εννοείται η ενεργητική πορεία συντήρησης (ή μη συντήρησης) του ήχου κατά τη διάρκειά του. Η διάρκεια είναι ένα αφηρημένο, ποσοτικό και μετρήσιμο μέγεθος, ένα μέγεθος χωρίς περιεχόμενο. Η διατήρηση είναι ποιοτικό μουσικό κριτήριο, αφού, στο πλαίσιο της διάρκειας, παραλλάσσεται και μορφοποιείται διαρκώς. Η διατήρηση περιέχει ποιοτικά χαρακτηριστικά, καθώς αναφέρεται όχι μόνο στο πόσο αλλά και στο πώς διατηρείται κάτι. Η διάρκεια εξετάζει μόνο το πόσο, χωρίς να αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο υπάρχει κάτι στο χρονικό της πλαίσιο. Άλλωστε, η φράση “μορφοποιείται διαρκώς” δηλώνει ακριβώς αυτό: παραλλάσσεται στη διάρκεια ή εξελίσσεται μέσα σε ένα καθορισμένο χρονικό πλαίσιο.

Οι πιθανές μορφοποιήσεις της διατήρησης του ήχου στη διάρκεια μάς επιτρέπουν να τη διακρίνουμε από την υλική αιτία που την παρήγαγε. Αν η διατήρηση είναι βραχύβια, έχουμε έναν *παλμό*. Εάν παρατείνεται με συνεχή τρόπο, περιγράφουμε έναν *διατηρημένο ήχο*. Αν παρατείνεται εξαιτίας επαναλαμβανόμενων διακριτών παλμών έχουμε έναν τρίτο τύπο διάρκειας: την *επαναληπτική διατήρηση* (Chion 1983, 116-8).

Ο Chion (1983, 116-8) συνεχίζει περιγράφοντας τη διάκριση μεταξύ φακτούρας και διατήρησης ως εξής:

Ένας ήχος έχει πάντα ένα συγκεκριμένο είδος διατήρησης (συμπεριλαμβανομένων εκείνων των ήχων που θεωρούνται ότι δεν έχουν), αλλά είναι πιθανό να μην έχει φακτούρα, εάν υπάρχει πλεονασμός ή υπερβολική πρωτοτυπία στη διατήρησή του.

Αυτό σημαίνει πως, αν η υφή του ήχου αλλάζει πολύ και συνεχώς κατά τη διατήρησή του, τότε εξασθενούν εκείνα τα στοιχεία που τον συνδέουν με την υλική υπόσταση της ηχητικής του πηγής και, συνεπώς, με τη φακτούρα.

Στη συνέχεια, ο Chion (1983, 117), εξηγεί τη σύνδεση μεταξύ της φακτούρας, της διατήρησης και της διάρκειας.

Η φακτούρα είναι η ποιοτική πρόσληψη της ενεργητικής διατήρησης των ηχητικών αντικειμένων και σχετίζεται άμεσα με αυτή. Θα μπορούσαμε λοιπόν να πούμε ότι ορισμένα ηχητικά αντικείμενα δεν έχουν καμία φακτούρα, αν αυτή συνεχίζεται επί μακρόν και με τρόπο απρόβλεπτο (υπερβολικά παρατεταμένοι σε διάρκεια ήχοι) ή, αν αντιθέτως, δεν υπάρχει αρκετός χρόνος, ώστε αυτή να ακουστεί (σύντομοι παλμοί).

Ένας ήχος χρειάζεται μια ικανή διάρκεια στο πλαίσιο της οποίας θα αναπτυχθεί και θα γίνει αντιληπτός. Αυτή η διάρκεια θα πρέπει να είναι τόση, ώστε η ανάπτυξη του ήχου, τα στάδια αυτής της ανάπτυξης και οι μορφοπλαστικές της ιδιότητες να γίνουν αντιληπτά. Σε περίπτωση, κατά την οποία η διάρκεια ενός ηχητικού αντικειμένου ή μιας δομής είναι εξαιρετικά μεγάλη, χάνεται η συνάφεια και η συνέχεια αυτής της ανάπτυξης. Στην περίπτωση όπου η διάρκεια είναι εξαιρετικά μικρή, δεν διατίθεται ο απαραίτητος χρόνος ούτε για να υπάρξει ανάπτυξη και φακτούρα, ούτε για να γίνει αυτή αντιληπτή.

Ακόμη όμως και σε έναν ικανό χρόνο, είναι πιθανό η φακτούρα να μη γίνει αντιληπτή, αν το φασματικό περιεχόμενο του ήχου δεν έχει μια συναφή εσωτερική ανάπτυξη, αλλά εξελίσσεται με απρόβλεπτο τρόπο.

Ας φανταστούμε τρία διαφορετικά παραδείγματα ηχητικών αντικειμένων στα οποία δεν μπορούμε να προσδώσουμε μια συγκεκριμένη φακτούρα.

* Ένας ήχος με διάρκεια μικρότερη των τριάντα χιλιοστών του δευτερολέπτου. Με δεδομένο ότι η ανθρώπινη αντίληψη δεν αναγνωρίζει ηχοχρώματα σε τόσο μικρές διάρκειες, είναι αδύνατο να προσληφθεί η φακτούρα του συγκεκριμένου ήχου, αλλά και να συνδεθεί με την υλικότητα της ηχητικής του πηγής. Ο ήχος δεν έχει τη δυνατότητα να διατηρηθεί στον χρόνο και, συνεπώς, δεν αποκτά αναγνωρίσιμη υλική σύσταση.
* Ένας ήχος πολύ μεγάλης διάρκειας κατά την οποία εξασθενεί η παρακολούθηση της συνοχής και της συνάφειας των συστατικών του.
* Ένας ήχος με απρόβλεπτη διατήρηση κατά την οποία τα συστατικά του (αρμονικά ή μη) αλλάζουν με απρόβλεπτο τρόπο ή διακόπτονται.

Επομένως (Chion 1983, 117-118):

Η έννοια της φακτούρας προϋποθέτει μια ορισμένη ισορροπία στον ήχο, έναν απαιτούμενο χρόνο, ώστε να απομνημονευθεί από το αφτί και έναν ορισμένο βαθμό προβλεψιμότητας.

Στις περιπτώσεις στις οποίες η φακτούρα γίνεται αντιληπτή, συνδέεται με την πρόσληψη της μάζας του ήχου και διακρίνεται σε τρεις βασικούς τύπους διατήρησης (Chion 1983, 123 και Schaeffer 1966, 25.2):

* Συνεχής (τενούτα, κρατημένος ήχος, δρόνος).
* Στιγμιαία (pizzicato, σύντομη κρούση).
* Επαναληπτική (ρυθμικές δομές, επαναλαμβανόμενοι παλμοί).

Αυτοί οι τύποι είναι δηλωτικοί της μεθόδου παραγωγής του ήχου και της φακτούρας του. Για παράδειγμα, ένα pizzicato ταυτίζεται με μια στιγμιαία φακτούρα, ενώ μια τενούτα με μια αδιάκοπη και αδιάσπαστη συνέχεια.

2.12.1. “Διατήρηση και Αιτιότητα”[[18]](#footnote-18).

Αν και όπως είδαμε πιο πάνω, η διατήρηση του ήχου διαφοροποιείται από την αιτιότητα που τον παρήγαγε, υπακούει παρόλα αυτά στην υλική αιτιότητα της ηχητικής πηγής. Ο Chion (1983, 117) δίνει κάποια παραδείγματα αυτής της αιτιακής σχέσης:

* *Όταν δεν υπάρχει διάρκεια*: η διατήρηση δεν προκύπτει ή είναι βραχύβια. Ο βραχύβιος ήχος από το σπάσιμο ενός κλαδιού αποτελεί παράδειγμα τέτοιας διατήρησης, η οποία μπορεί να χαρακτηριστεί ως παθητική.
* *Όταν το [άμεσο] περιβάλλον παρατείνει και χρωματίζει τον ήχο μετά την ατάκα*, δημιουργώντας μια διατήρηση μέσω συντονισμού (π.χ. ηχείο πιάνου, κιθάρας). Αυτός ο τύπος διατήρησης είναι επίσης παθητικός.
* *Όταν ο ήχος παρατείνεται περαιτέρω μέσω συνεχούς και ανανεωμένης ενέργειας*. Ο ήχος του ανέμου, ο παφλασμός της θάλασσας, η τενούτα του βιολιού από την κίνηση του δοξαριού, αποτελούν παραδείγματα αυτού του τύπου αιτιακής σχέσης, ο οποίος δημιουργεί ενεργή διατήρηση.

Ο Schaeffer (1966) συσχετίζει τη φακτούρα με την πορεία εξέλιξης και διατήρησης του ήχου στον χρόνο, πορεία η οποία τον συνδέει ποιοτικά με την υλική ηχητική πηγή του και υποδηλώνει την καταγωγή του από αυτή. Εξαιτίας αυτής της κληρονομικής κατασκευαστικής σχέσης του ήχου με το υλικό της ηχητικής του πηγής, η φακτούρα θεωρείται εγγενές χαρακτηριστικό του ήχου.

Ως φακτούρα μπορούν, επίσης, να θεωρηθούν τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά και γενικότερα ο τρόπος κατασκευής και διαμόρφωσης μιας ηχητικής πηγής. Για παράδειγμα, ο τρόπος κατασκευής και τα υλικά με τα οποία είναι φτιαγμένο ένα βιολί οριοθετούν τις επιτελεστικές χειρονομίες του εκτελεστή πάνω σε αυτό. Ταυτοχρόνως, η φυσική κίνηση του χεριού με το δοξάρι υποδεικνύει τον τρόπο κατασκευής του βιολιού που θα υποδεχθεί αυτή την κίνηση, τιθασεύει το όργανο και ταυτοχρόνως υποτάσσεται σε αυτό. Το ίδιο το όργανο κληροδοτεί στην παραγωγή του ήχου του την υλική του ταυτότητα, όπως και η χειρονομία του εκτελεστή χρεώνει τη μηχανικότητά της στην κατασκευή του ήχου. Η φακτούρα, επομένως, υποδηλώνει και την πρόθεση που παράγει την οργανική χειρονομία.

Το αφτί του ακροατή θα διερευνήσει και θα αποκωδικοποιήσει αυτές τις υλικές σχέσεις ως ένα επιτελεστικό *συμβάν* (βιολί-ξύλο-τρίχες δοξαριού-κίνηση χεριού-τριβή δοξαριού στη χορδή) και ως ένα *νόημα* (υφή τριβής-διατηρητέα πορεία του ήχου στον χρόνο-χρονομορφολογική εξέλιξη του ήχου που ταυτίζεται με τη μηχανική κίνηση του χεριού). Το συμβάν οφείλεται στις κατασκευαστικές ιδιότητες του βιολιού. Το νόημα εκπορεύεται από τις κατασκευαστικές ιδιότητες του βιολιού (Schaeffer 1966).

Πώς καταλαβαίνουμε τη διαφορά δύο οργάνων, ενός κατασκευασμένου για κλασική και ενός για παραδοσιακή μουσική, όταν παίζουν την ίδια νότα; Πιθανώς, από τις διαφορετικές ηχητικές χροιές τους οι οποίες οφείλονται, σε μεγάλο βαθμό, στον τρόπο κατασκευής του κάθε οργάνου. Η χροιά ενός ηχητικού αντικειμένου, σύμφωνα με τον Schaeffer (1966), δεν είναι τίποτα άλλο από τη μορφή και την ηχητική του ύλη, την πλήρη ανάπτυξή του δηλαδή εντός των ηχητικών ορίων και της έκτασης των υψών που μπορεί να παράξει ένα δεδομένο όργανο, αλλά και όλων των παραλλαγών που μπορούν να παραχθούν μέσα σε αυτά τα όρια. Για παράδειγμα, ένα βιολί μπορεί να παράξει μακρόσυρτες τενούτες, αλλά και pizzicati, δύο αντιθετικές μορφολογίες. Και οι δύο όμως θα φέρουν στη χροιά τους το στίγμα του συγκεκριμένου οργάνου, την ταυτότητα της κατασκευής του. Η διαμόρφωση της χροιάς και η φακτούρα της στον χρόνο συνδέονται μέσω ηχητικής κληρονομικότητας με την υλική κατασκευή της ηχητικής πηγής που τις παρήγαγε.

Βλέπουμε έτσι την έννοια της φακτούρας ως ολιστικό φαινόμενο. Ο τρόπος με τον οποίο δημιουργείται ένας ήχος εξαρτάται από την υλική κατασκευή της πηγής του αλλά και από τη φυσική/σωματική κατασκευή του εκτελεστή και τη μηχανική κατασκευή της χειρονομίας η οποία ενεργοποιεί την πηγή. Όλος αυτός ο κατασκευαστικός κύκλος που εμπλέκει τόσο την πηγή, όσο και τον σωματότυπο του εκτελεστή και τη μηχανική της χειρονομίας του, αποτελεί μια *ολιστική* φακτούρα, η οποία τροφοδοτεί τον ακροατή με ποιοτικές πληροφορίες για την ηχητική χροιά και για την αναγνώριση της ηχητικής της πηγής. Όλος αυτός ο κύκλος συνδέεται με και πηγάζει από την υλικότητα της ηχητικής πηγής. Χωρίς αυτή την υλικότητα, δεν θα υπήρχε ήχος ή, ακόμη κι αν υπήρχε, δεν θα ήταν αναγνωρίσιμος.

Φυσικά, όπως είδαμε, η ίδια πηγή ή το ίδιο όργανο μπορεί να παράξει πολλές διαφορετικές φακτούρες, υφές και ποιότητες (pizzicati, staccato, tenuti, κοκκώδεις υφές κ.ά.), οι οποίες όμως πάντα θα έχουν εγγενώς ενσωματωμένο τον τρόπο και το υλικό κατασκευής της μοναδικής πηγής τους.

Ένα ακόμη παράδειγμα: ένας ήχος με κοκκώδη υφή που προέρχεται από το τρίξιμο του δοξαριού στη χορδή του βιολιού έχει άλλη χροιώδη φακτούρα από έναν άλλον κοκκώδη ήχο ο οποίος παράγεται από την τριβή του νερού πάνω σε βότσαλα. Και στις δύο περιπτώσεις η φακτούρα της χροιάς εναρμονίζεται με την κατασκευή και το υλικό της πηγής.

Συνεπώς, η φακτούρα είναι η ριζωμένη αιτία του ηχοχρώματος, εκείνη η αιτία η οποία συνδέεται άμεσα με το υλικό και τον τρόπο κατασκευής της ηχητικής πηγής ή ενός οργάνου. Καταλήγει έτσι να γίνει ένα ποιοτικό χαρακτηριστικό του ηχητικού αντικειμένου καθώς αυτή η υλικότητα, η υλική μάζα, μεταπλάθεται ως ηχητική μάζα και υφή στον χρόνο. Σε αυτήν την περίπτωση, όπου ο ήχος είναι η άυλη αποτύπωση της υλικότητας της ηχητικής πηγής, η υλική φακτούρα μεταπλάθεται σε ποιοτική μουσική ιδιότητα. Αυτή η ποιότητα λειτουργεί και σαν συγκολλητικό υλικό όταν, για παράδειγμα, ακούμε για πολλή ώρα τον ίδιο ήχο. Αυτό που μας κάνει να πιστεύουμε μετά από πολλή ώρα ότι ο ήχος που ακούμε συνεχίζει να είναι ο ίδιος με αυτόν που ακούσαμε πριν από μερικά λεπτά, είναι ακριβώς αυτή η ποιότητα της φακτούρας, η οποία μας συνδέει με την υλικότητα - άρα και με την ύπαρξη - της πηγής του, ακόμη κι όταν ο ήχος είναι ηχογραφημένος. Εφόσον, στο επίπεδο της πρόσληψης του ηχητικού αντικειμένου, η φακτούρα εξελίσσεται στον χρόνο και σχετίζεται με την υφή, τότε συνδέεται με τη μάζα του ήχου και το προφίλ της[[19]](#footnote-19).

Ο Schaeffer (1966, 23.5) παραθέτει το παράδειγμα ενός μεταλλικού φύλλου ως μια ηχητική πηγή που μπορεί να παράξει πλήθος από ηχητικές φακτούρες και διατηρήσεις με τη χρήση διαφορετικών διεγερτών: μπαγκέτες από ξύλο, καουτσούκ ή μέταλλο, οι οποίες κρούουν ή τρίβουν τη μεταλλική επιφάνεια παράγοντας ηχητικές φακτούρες κρατημένες, στακάτες, με πλούσιο ή φτωχό αρμονικό ηχόχρωμα κτλ. Διαφορετικά τμήματα της μεταλλικής επιφάνειας και διαφορετικοί τύποι κρούσεων των διεγερτών έχουν ως αποτέλεσμα διαφορετικά ηχητικά αντικείμενα, κοινό γνώρισμα των οποίων όμως είναι η μικρότερη ή μεγαλύτερη σύνδεση με την υλικότητα της πηγής τους. Η χρήση ενός μικροφώνου, το οποίο συλλέγει τους ήχους από τη μεταλλική επιφάνεια και τους μεταφέρει σε ηχεία, μπορεί επίσης να παίξει σημαντικό ρόλο στις φακτούρες και στη χρονική τους διατήρηση. Το ίδιο μπορεί να κάνει και ο έλεγχος της έντασης με ένα ποτενσιόμετρο. Ένα μικρόφωνο μπορεί να εστιάσει σε μια συγκεκριμένη περιοχή της μεταλλικής πλάκας ή να συλλέξει το συνολικό φάσμα της από μακριά. Ένα ποτενσιόμετρο, το οποίο ελέγχει την ένταση του ήχου, μπορεί να επέμβει τόσο στην περιβάλλουσα της φακτούρας, όσο και στη χρονική της εξέλιξη, αποκόπτοντας ή επεκτείνοντας τη διατήρησή της. Σε αυτήν την περίπτωση, το μικρόφωνο και το ποτενσιόμετρο αποτελούν εξίσου αποτελεσματικούς ελεγκτές στη διαμόρφωση του ήχου, όσο και ένα δοξάρι.

2.13. Ηχογράφηση Ηχητικών Πηγών. Δημιουργία Ηχοθήκης.

*There is nothing new under the sun.Take an old thing and have some fun.*Leigh Landy

Το πρώτο στάδιο για τη σύνθεση είναι η συλλογή του ηχητικού υλικού που θα χρησιμοποιήσουμε αυτούσιο ή επεξεργασμένο. Υπάρχουν ποικίλες μέθοδοι συλλογής του ηχητικού υλικού. Πολλοί συνθέτες αναπτύσσουν μια προσωπική μεθοδολογία, η οποία βασίζεται άλλες φορές στις προτιμήσεις τους για συγκεκριμένες τυπολογίες ήχων και άλλες στον διαθέσιμο εξοπλισμό τους ή και σε κάποια ανάθεση για σύνθεση ενός συγκεκριμένου έργου. Στην τελευταία περίπτωση, είναι σαφές πως, αν υπάρχει μια ανάθεση για σύνθεση έργου για βιολί και ηλεκτρονικά, είναι πιθανό να ηχογραφήσουμε το βιολί ως βασική ηχητική πηγή για τη συλλογή του ηχητικού υλικού που θα χρησιμοποιήσουμε στη σύνθεση.

Μπορούμε να αναπτύξουμε το υλικό μας από ηχογραφήσεις ή να το δημιουργήσουμε από την αρχή μέσω ενός περιβάλλοντος μουσικού προγραμματισμού. Μπορεί να χρησιμοποιήσουμε ως κύριο όργανο ένα μικρόφωνο και διαφορετικά ηχοπαραγωγά αντικείμενα ή ψηφιακούς συνθετητές. Γενικότερα, είμαστε ελεύθεροι να χρησιμοποιήσουμε οτιδήποτε μπορεί να παράξει ήχο ή σειρές τιμών οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν, μέσω κάποιων μεθοδολογιών, να χρησιμοποιηθούν για να παράξουν ήχο.

Για το πρώτο στάδιο της σύνθεσης, για τη συλλογή δηλαδή και τον εμπλουτισμό του αρχικού ηχητικού υλικού, θα βασιστούμε σε μια σειρά *φυσικών ενεργειακών μοντέλων* όπως αυτά προτείνονται και αναλύονται στο βιβλίο *Traité d’Écriture sur Support* της Annette Vande Gorne (2017). Η Vande Gorne συστηματοποίησε δέκα ενεργειακά μοντέλα-πρότυπα, τα οποία πηγάζουν από την τυπολογική ταξινόμηση του Pierre Scaheffer στο βιβλίο του *Traité des Objets Musicaux*.

Τα φυσικά ενεργειακά μοντέλα που αναπτύσσονται πιο κάτω ανήκουν στις *τεχνικές γραφής* (writing techniques), τις οποίες θα πρέπει να διακρίνουμε από τις *τεχνικές σύνθεσης* (compositional techniques). Οι πρώτες αναπτύσσουν το συντακτικό και τη γραμματική της σύνθεσης, ενώ οι δεύτερες αναφέρονται στην ίδια τη διαδικασία της σύνθεσης.

Οι ηχογραφήσεις των ηχητικών πηγών θα πρέπει να γίνονται με χρήση καλών και, κατά προτίμηση, κλειστού τύπου ακουστικών. Αν στον χώρο που ηχογραφούμε βρίσκονται ηχεία, δεν θα πρέπει να ακούμε από αυτά κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης, καθώς ενδέχεται να δημιουργηθούν φαινόμενα ανατροφοδότησης (feedback). Επίσης, η χρήση ακουστικών κλειστού τύπου θα απομονώσει την ακοή μας από εξωτερικούς θορύβους του περιβάλλοντος που δεν σχετίζονται με την ηχογράφηση.

Βασιζόμενοι στα παρακάτω ενεργειακά μοντέλα θα ηχογραφήσουμε τις ηχητικές πηγές μας, για να δημιουργήσουμε την ηχοθήκη που θα χρησιμοποιήσουμε στη σύνθεση. Τα ηχητικά παραδείγματα που δίνονται είναι ενδεικτικά του πλήθους των ηχητικών πηγών από τις οποίες μπορούμε να αντλήσουμε ηχητικό υλικό εφαρμόζοντας αυτά τα μοντέλα.

2.13.1. Παιχνίδι Αυτοσχεδιασμού.

*Χωρίς στυλ, χωρίς ιδίωμα, χωρίς ιεραρχία, ένας αυτοσχεδιασμός απαλλαγμένος από κάθε προκαθορισμένη γλώσσα. Ο ελεύθερος αυτοσχεδιασμός είναι μια πραγματική γλώσσα, το όραμα ενός διαφορετικού κόσμου.*

Joëlle Léandre

Θα δημιουργήσουμε το αρχικό ηχητικό υλικό μας μέσω ενός αυτοσχεδιαστικού παιχνιδιού[[20]](#footnote-20). Ως μεθοδολογία, το παιχνίδι αυτοσχεδιασμού αναπτύχθηκε από τον Γάλλο συνθέτη Guy Reibel στο πλαίσιο της διδασκαλίας του στο Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse (CNSMD) του Παρισιού. Πρόκειται για έναν ολιγόλεπτο διαισθητικό αυτοσχεδιασμό στον οποίο χρησιμοποιούμε μια ή λίγες ηχητικές πηγές. Αρχικά, ηχογραφούμε τον αυτοσχεδιασμό και στη συνέχεια επιλέγουμε μικρά ή μεγάλα τμήματά του, τα οποία μπορούμε να τα επεξεργαστούμε ή να τα χρησιμοποιήσουμε αυτούσια στη σύνθεσή μας.

Το παιχνίδι αυτοσχεδιασμού αποτελεί μια πρώτη δράση για τη συλλογή του ηχητικού μας υλικού. Έχει ως στόχο τη γνωριμία μας με την ηχητική πηγή και την απελευθέρωση της χειρονομιακής μας ενέργειας. Η γνωριμία με την ηχητική πηγή περιλαμβάνει την επαφή με το υλικό της κατασκευής της (ξύλο, μέταλλο, πλαστικό κτλ.) και την αναγνώριση της φακτούρας και της ηχοποιητικής της ταυτότητας (ακουστικές ιδιότητες, παραγόμενα ηχοχρώματα, χρόνοι αντήχησης κτλ.)

2.13.2. Στην Πράξη.

Επιλέξτε ένα αντικείμενο ή ένα όργανο για τον αυτοσχεδιασμό. Οποιοδήποτε αντικείμενο ή οποιοδήποτε όργανο. Φυσικά, η επιλογή ενός πιάνου θα σας προσφέρει περισσότερες χειρονομιακές και ηχητικές δυνατότητες από την επιλογή μιας οδοντόβουρτσας. Προσεγγίστε το αντικείμενο ή το όργανο χωρίς προειλημμένες αποφάσεις για το πώς θα το χρησιμοποιήσετε. Αφεθείτε στον αυτοσχεδιασμό, στην εξερεύνηση της μουσικότητάς του και σε αυτό που ο John Cage χαρακτήρισε ως “σκόπιμη μη σκοπιμότητα” (1961, 12):

Η σκόπιμη μη σκοπιμότητα χρησιμεύει ως επαλήθευση της ζωής - όχι ως προσπάθεια να επέλθει τάξη στο χάος, ούτε ως πρόταση βελτίωσης της δημιουργίας, αλλά ως ένας τρόπος αφύπνισης της ίδιας μας της ζωής.

Αναζητήστε τις ηχητικές ιδιαιτερότητες του αντικειμένου. Αγγίξτε το, περιπλανηθείτε στις επιφάνειές του, αφουγκραστείτε τις δονήσεις του, χρησιμοποιήστε τα χέρια σας, πλησιάστε το αφτί σας στις επιφάνειές του. Αφήστε το ίδιο το αντικείμενο να σας προτείνει τις ηχοποιητικές του ιδιότητες. Το αντικείμενο περιέχει όλη τη μελλοντική μουσική σας. Ακούστε προσεκτικά τις ατάκες των ήχων του, τις ταλαντώσεις του, τον θόρυβο που παράγει, την πορεία απόσβεσης του ήχου του.

Εμπιστευτείτε τις χειρονομίες σας στην παραγωγή των ήχων. Παρατηρήστε την κιναισθησία σας, τους τρόπους με τους οποίους ενεργοποιούνται και συνεργάζονται οι αρθρώσεις σας. Οι χειρονομίες δεν κάνουν ποτέ λάθος εφόσον δηλώνουν τη στιγμιαία και διαισθητική πρόθεσή μας. Ο παραγόμενος ήχος είναι η υλοποίηση της χειρονομιακής μας πρόθεσης.

Το αντικείμενο που επιλέξατε και το υλικό με το οποίο είναι φτιαγμένο, θα υποδείξουν το είδος της χειρονομίας που θα χρησιμοποιήσετε για κάθε ήχο. Μια κρούση με μπαγκέτα δεν θα έχει ποτέ την ίδια ένταση σε ένα μεταλλικό πιατίνι και σε ένα φύλλο αλουμινόχαρτου.

Χρησιμοποιήστε εναλλάξ χειρονομίες που βασίζονται στα παρακάτω ενεργειακά μοντέλα. Ακόμη και αν δε συνειδητοποιείτε ότι τα εφαρμόζετε, οι χειρονομίες σας είναι παράγωγα αυτών των μοντέλων. Παρατηρήστε το ηχητικό αποτέλεσμα που προκαλούν, τη διευθέτηση της ενέργειας που απαιτούν από τις χειρονομίες σας και τη σχέση μεταξύ του αιτίου (χειρονομία) και του παραγόμενου αποτελέσματος (ήχος).

Συνδέστε τη μουσικότητά σας με το μυϊκό σας σύστημα και με την εφευρετικότητα των χειρονομιών σας. Κατά τη διάρκεια του αυτοσχεδιασμού, είναι σημαντικό να παραμένουμε ενεργοί παρατηρητές των χειρονομιών μας και των ήχων που αυτές παράγουν. Για αυτόν τον σκοπό, είναι απαραίτητη η χρήση ακουστικών καλής ποιότητας, τα οποία μας επιτρέπουν να αποσπάσουμε την ακοή μας από το εξωτερικό ηχητικό περιβάλλον, ώστε να εστιάσουμε στις λεπτομέρειες της ηχογράφησης και να κρίνουμε αν το επίπεδο θορύβου της ηχογράφησης είναι ανεκτό.

Η Vande Gorne (2017, 9) περιγράφει τις κατηγορίες εκφραστικών χειρονομιών που χρησιμοποιούμε στο παιχνίδι αυτοσχεδιασμού ως εξής:

* χειρονομίες συνεχείς,
* χειρονομίες με περιοδικό χαρακτήρα,
* χειρονομίες επαναληπτικές,
* χειρονομίες διστακτικές,
* χειρονομίες ισορροπίας,
* γενικές χειρονομίες διευθέτησης (ταλάντωση, αναπήδηση κτλ.).

Οι χειρονομίες που εφαρμόζουμε δηλώνουν τη φυσική επαφή μας με την ηχητική πηγή. Αναζητούν τη μουσικότητά της και επηρεάζουν την υφή και το φασματικό περιεχόμενο του παραγόμενου ήχου.

Στο παιχνίδι αυτοσχεδιασμού χρησιμοποιήστε όλες τις τεχνικές τοποθέτησης μικροφώνου που εξετάσαμε πιο πάνω και ακούστε τις διαφορετικές ηχητικές μορφολογίες που παράγουν. Στις εναλλακτικές τοποθετήσεις (3: σταθερή ηχητική πηγή-κινούμενο μικρόφωνο και 4: κινούμενη ηχητική πηγή-κινούμενο μικρόφωνο), το μικρόφωνο αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της χειρονομίας. Η κίνησή του ακολουθεί τη χειρονομία μας και διαγράφεται από αυτή.

Στην ηχογράφηση, τα μικρόφωνα είναι παρατηρητές και καταγραφείς ενός συνόλου δράσεων και συνθηκών οι οποίες ευθύνονται για το τελικό ηχητικό αποτέλεσμα. Μην ξεχνάτε πως, όταν ηχογραφούμε μια ηχητική πηγή, ηχογραφούμε:

* τον παραγόμενο ήχο,
* τα ακουστικά χαρακτηριστικά του υλικού της πηγής,
* την πρόθεση των χειρονομιών μας, η οποία εντυπώνεται ως εγγενής χειρονομία στον ήχο,
* τη σωματική και κινητική συμπεριφορά μας (ήχοι παραγόμενοι από κινήσεις χεριών, αναπνοή, θόρυβος ρούχων κτλ.),
* την ακουστική του χώρου (εσωτερικού ή εξωτερικού) στον οποίο ηχογραφούμε.

Με τη μέθοδο του αυτοσχεδιαστικού παιχνιδιού ηχογράφησα τρεις ηχητικές πηγές[[21]](#footnote-21): μια φωνή, ένα πιάνο με ουρά και ένα σύνολο κρουστών. Οι βασικοί λόγοι επιλογής των συγκεκριμένων πηγών ήταν α) οι ποικίλες φασματικές και ηχοχρωματικές δυνατότητές τους και β) το μεγάλο δυναμικό εύρος των ήχων που παράγουν.

Οι ηχογραφήσεις της φωνής και των κρουστών έγιναν με κοντινή και του πιάνου με μέση απόσταση των μικροφώνων από τις πηγές. Τα Ηχητικά Παραδείγματα 2.7, 2.8 και 2.9 αποτελούν συρραφή των αυτοσχεδιαστικών παιχνιδιών και θα προσφέρουν τη δεξαμενή από την οποία θα αντληθούν τα Ηχητικά Παραδείγματα του βιβλίου.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.7. Παιχνίδι αυτοσχεδιασμού φωνής. |

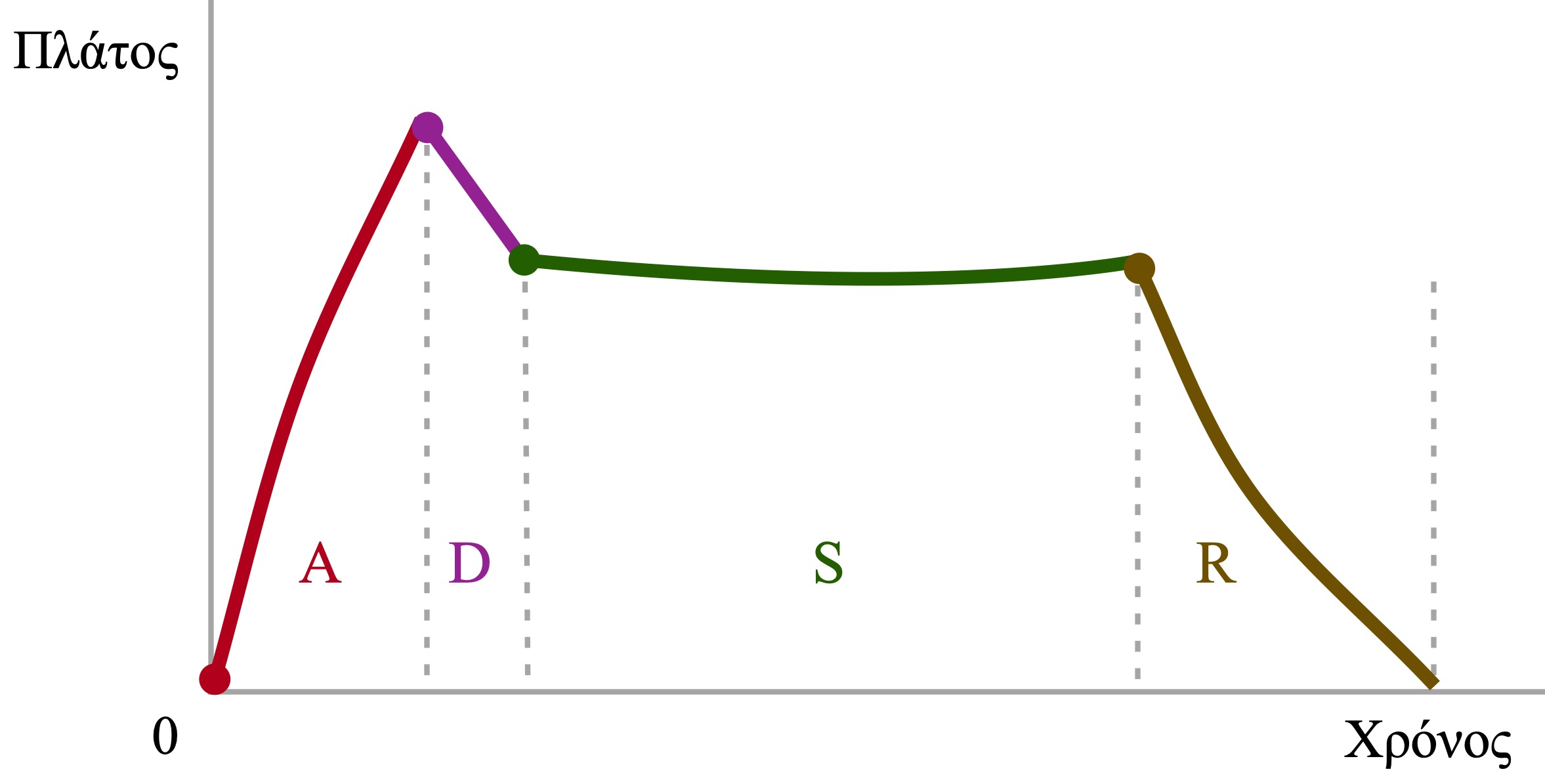
|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.8. Παιχνίδι αυτοσχεδιασμού πιάνου. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.9. Παιχνίδι αυτοσχεδιασμού κρουστών. |

Στη συνέχεια, θα εξετάσουμε τα ενεργειακά μοντέλα, όπως περιγράφονται από την Vande Gorne (2017). Όλα τα μοντέλα αποτελούν αρχετυπικές εκφάνσεις που σχετίζονται με πράξεις ή συνθήκες προερχόμενες από τον άνθρωπο ή/και τη φύση.

2.13.3. Το Μοντέλο της Ατάκας-Αντήχησης ή Μοντέλο της Κρούσης.

Αποτελεί ένα γενικό και πολυχρησιμοποιημένο μοντέλο για την παραγωγή ήχου. Στην τεχνική ορολογία το μοντέλο ατάκας-αντήχησης είναι γνωστό ως ASR (Attack-Sustain-Release) ή ADSR (Attack-Decay-Sustain-Release) (Εικόνα 2.4). Και τα δύο ορίζουν την *περιβάλλουσα*, τη διαμόρφωση δηλαδή της έντασης του ήχου στη συνολική του διάρκεια. Αντήχηση θεωρείται ό,τι συμβαίνει στο ηχητικό φάσμα μετά από την ατάκα και επηρεάζεται άμεσα από αυτήν.

****

Εικόνα 2.4. *ADSR.*

Στο Λώτης, Διαμαντόπουλος (2015, Κεφάλαιο 5.6.1) βρίσκουμε τις εξής πληροφορίες:

Κάθε ήχος διαμορφώνει την έντασή του ανάλογα με το πλάτος της κυματομορφής του…Στην ουσία, πρόκειται για μια δυναμική και συνεχή διαμόρφωση του πλάτους (amplitude modulation) του ηχητικού σήματος, η οποία μεταφράζεται σε συνεχή αλλαγή της προσλαμβάνουσας έντασης. Τα βασικά μοντέλα για αυτή τη διαμόρφωση παρέχονται από τις περιβάλλουσες ASR και ADSR, μοντέλα τα οποία χρησιμοποιούνται συχνά και στη διαμόρφωση της έντασης των συνθετητών. Πρόκειται για δύο μοντέλα τα οποία περιγράφουν με συμβατικό τρόπο τα βασικά στάδια εξέλιξης της έντασης ενός ήχου.

Η έννοια της περιβάλλουσας (envelope) παραπέμπει στον εξωτερικό σχηματισμό ενός αντικειμένου ή/και στη μέγιστη διαμόρφωση ενός συνόλου τιμών. Για παράδειγμα, το γράφημα του δείκτη των τιμών του χρηματιστήριου, αποτελεί μια περιβάλλουσα, η οποία αποτυπώνει τη συνεχή κίνηση των τιμών. Η περιβάλλουσα ενός ήχου αναφέρεται πρώτιστα στην εξέλιξη της έντασής του στον χρόνο. Θα μπορούσε παρόλα αυτά να περιγράψει κάθε άλλη παράμετρο του ήχου και τη σχηματοποίηση ή εξέλιξή της στον χρόνο. Η περιβάλλουσα είναι μια αφηρημένη έννοια και δηλώνει το φυσικό περιοριστικό όριο κάποιου πράγματος. Οι κορυφογραμμές που απλώνονται στον ορίζοντα είναι η περιβάλλουσα και το περιοριστικό όριο του όγκου των βουνών, ενώ οι κυματισμοί της θάλασσας οριοθετούν ή περιβάλλουν τον όγκο των νερών. Στατική ή συνεχώς μεταλλασσόμενη, η περιβάλλουσα διαμορφώνει και την αντίληψή μας για τα όρια του κόσμου που μας περιβάλλει.

Φυσικά, τα βασικά μοντέλα ASR και ADSR συναντώνται σε πολλές παραλλαγές καθώς κάθε μοναδικός ήχος σχηματοποιείται στον χρόνο από τη δική του μοναδική περιβάλλουσα. Στο Κεφάλαιο 1.8.5 είδαμε κάποιες από αυτές τις παραλλαγές οι οποίες αφορούν κυρίως τις ατάκες και περιβάλλουσες ήχων κρούσης. Ακολουθώντας την τυπολογική ταξινόμηση των Schaeffer (1966, 31.3) και Chion (1983, 158), οι ατάκες ταξινομούνται βαθμιαία από τις πιο απότομες στις πιο προοδευτικές ή μαλακές.

Οι δύο παράμετροι της περιβάλλουσας έντασης ενός ηχητικού σήματος είναι α) η τιμή πλάτους που έχει σε κάθε σημείο του το σήμα και β) ο χρόνος μετάβασης σε αυτήν (transition time).

Στο μοντέλο της ατάκας-αντήχησης αναζητούμε τη σχέση αιτίου-αποτελέσματος. Η χειρονομία που παράγει την κρούση επηρεάζει άμεσα:

* τη δυναμική του ήχου,
* το φασματικό περιεχόμενο του ήχου (αρμονικές/μη αρμονικές),
* τη διάρκεια του ήχου.

Οι συχνότητες που περιέχει η ατάκα - κυρίως οι μεταβατικές (transients) - και ο ενυπάρχων θόρυβος προσδιορίζουν, σε ένα μεγάλο ποσοστό, το ηχόχρωμα την αντήχησης.

Το ενεργειακό μοντέλο ατάκα-αντήχηση συναντάται πολύ συχνά στη φύση, αλλά και στην οργανική μουσική. Στα πνευστά όργανα, η διάρκεια της ατάκας και της αντήχησης είναι ελεγχόμενη από τον εκτελεστή. Αντιθέτως, στο πιάνο, ο εκτελεστής δεν ελέγχει απόλυτα την ατάκα και την αντήχηση, καθώς, μεταξύ της χειρονομίας και της κρούσης, μεσολαβεί ένας μηχανισμός μοχλών μέχρι την κεφαλή του σφυριού που θα χτυπήσει τη χορδή.

Προσοχή στην ηχογράφηση! Αφήστε να εξασθενίσει εντελώς η αντήχηση (-60 dB), πριν σταματήσετε την ηχογράφηση.

Τα παρακάτω Ηχητικά Παραδείγματα προέρχονται από τις ηχογραφήσεις του πιάνου, της φωνής και των κρουστών και περιέχουν διαφορετικού τύπου ατάκες και αντηχήσεις.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.10. Διαδοχικές ατάκες με σύνθετη αντήχηση. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.11. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.12. Ατάκα-αντήχηση (συγχορδία) σε καλίμπα. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.13. Ατάκες-αντηχήσεις σε ocean drum. |

*Άλλα παραδείγματα*: σταγόνες βροχής σε επιφάνειες, καμπάνες, κρούση αντικειμένων.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα και περιγράψτε τις ατάκες που περιέχουν.  Ivo Malec, *Attaqua*.  Jonty Harrison, *Klang.*  Bernard Parmegiani, *Dynamique De La Résonance* (*από το De Natura Sonorum*).  Elainie Lillios, *Immeasurable Distance*.  Aaron Copland, *Fanfare for the Common Man*. Ακούστε το Tam-Tam και τα Timpani στην αρχή του έργου. Οι ατάκες και οι αντηχήσεις συνηχούν σε ένα υβριδικό μοντέλο κρούσης-αντήχησης. Η αντήχηση των κρουστών εκτείνεται με την ένδειξη *let vibrate* στην παρτιτούρα.  Hans Tutschku, *Percussion Forest.*  Philippe Mion, *Semelles de Vent.* |

2.13.4. Τριβή.

Πρόκειται για μια χειρονομία σε συνεχή επαφή με την ηχητική πηγή. Περιγράφει τη διαδρομή από μια κατάσταση σε μια παύση (Vande Gorne 2017, 13). Είναι προϊόν της μίξης της ενέργειας μεταξύ δύο επιφανειών που εφάπτονται. Σε αντίθεση με το μοντέλο της ατάκας-αντήχησης, η ενέργεια της χειρονομίας στην τριβή είναι συνεχόμενη, ενώ η διάρκεια της χειρονομίας είναι ίση με τη διάρκεια του παραγόμενου ήχου.

Στο μοντέλο της τριβής ερευνούμε τη σχέση μεταξύ της πρόθεσης, της εκφραστικής χειρονομίας, του υλικού της ηχητικής πηγής και των επιφανειών και του παραγόμενου ηχητικού αποτελέσματος.

Η τριβή σε κάποιες επιφάνειες προκαλεί αντήχηση (πχ. ταμ-ταμ, τριβή δοξαριού σε μια πλάκα μεταλλόφωνου κτλ.)

Η Vande Gorne (2017, 13) εντοπίζει μια συσχέτιση μεταξύ του μοντέλου της τριβής και της θεωρίας για το *σημείο* και τη *γραμμή* του Paul Klee. Η ίδια συσχέτιση θα μπορούσε να αναζητηθεί και στα θεωρητικά κείμενα του Wassily Kandinsky για το σημείο, τη γραμμή και το επίπεδο (1996, 57):

[Η γραμμή] είναι το ίχνος του κινούμενου σημείου, άρα το παράγωγό του. Γεννήθηκε από την κίνηση - αφού εκμηδένισε την υπέρτατη ακινησία του σημείου. Εδώ έχουμε ένα άλμα από το στατικό στο δυναμικό.

Το ενεργειακό μοντέλο της τριβής περιέχει περισσότερο από κάθε άλλο τη διαδικασία της κίνησης και της κατεύθυνσης. Ξεκινάει από ένα σημείο Α και διασχίζει ευθείες, συνεχείς, διακοπτόμενες, μονο- ή πολυκατευθυντικές γραμμές, πριν σταματήσει σε ένα σημείο Β. Στην τριβή, η χειρονομία και ο ήχος συμβαίνουν ταυτόχρονα. Η χειρονομία και η παραγωγή της νότας ή του ήχου συμβαδίζουν σε ταυτοχρονία, συμβαίνουν μαζί, είναι μέρη του ίδιου παρόντος. Αντιθέτως, στην ατάκα-αντήχηση, η χειρονομία και η παραγωγή του ήχου αποτελούν διαδοχικά συμβάντα. Στην κρούση, η χειρονομία αποτυπώνεται σε δεύτερο χρόνο στον ήχο ως αναμνηστική.

Στο *Pression*, έργο για τσέλο του 1969, ο Helmut Lachenmann οργανώνει μια χορογραφία χειρονομιών τριβής και πίεσης του δοξαριού στις χορδές, η οποία οδηγεί σε μια διαδοχή ηχητικών υφών. Η τριβή ενδύεται ποικίλες χειρονομίες στις χορδές, στο σώμα του τσέλου ή στο ίδιο το δοξάρι, αναζητώντας διαφορετικές υφές μέσω επιταχύνσεων, επιβραδύνσεων και αυξομειούμενης πίεσης. Ο συνθέτης, αφαιρεί τον πρωταρχικό σκοπό που είναι η παραγωγή της νότας και εκθειάζει το μέσο, την τριβή και το είδος της χειρονομίας που την προκαλεί. Αδιαφορώντας για τον προορισμό (νότα), επικεντρώνεται στο ταξίδι (χειρονομία).

O Lachemmann αναφέρει[[22]](#footnote-22):

Δεν αρκεί μόνο η πίεση και η τριβή, πρέπει κανείς να ψάξει για όλες τις πιθανές παραλλαγές για το πώς μπορεί να μετατραπεί η ενέργεια σε ένα όργανο, είτε στη χορδή, είτε στον χορδοστάτη ή πίσω από τη γέφυρα. Πώς, από όλες αυτές τις ενέργειες, μπορεί κανείς να αντλήσει πειστικά και λογικά πεδία σχέσεων;

Στα πρώτα λεπτά του *String Quartet αρ.* 2, ο Lachenmann αυξομειώνει την πίεση και την τριβή του δοξαριού στις χορδές των οργάνων, για να παραλλάξει το τονικό περιεχόμενο των ήχων του. Κινείται συνεχώς στο συνεχές μεταξύ του θορύβου και της τονικότητας μέσα στη διάρκεια της ίδιας νότας. Αυξάνει δηλαδή τον τονικό ή τον θορυβώδη χαρακτήρα της νότας, μειώνοντας ή αυξάνοντας αντίστοιχα την ένταση της τριβής του δοξαριού στη χορδή.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.14. Γρήγορη τριβή με επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις σε επιφάνεια κρουστού. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.15. Τριβή σε φωνητικές χορδές. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.16. Τριβή σε χορδές πιάνου με δημιουργία αντήχησης. |

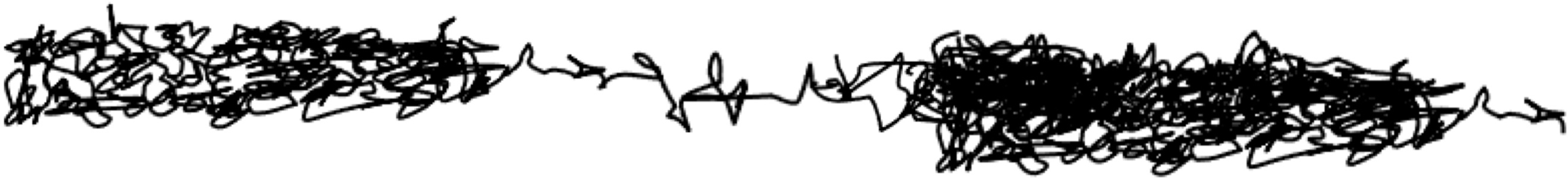
|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.17. Τριβή με δοξάρι σε cymbal. |

*Άλλα παραδείγματα*: τριβή σπίρτου, τριβή βελόνας σε δίσκο βινυλίου, τριβή αέρα σε φυλλωσιές.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα και περιγράψτε τους τύπους τριβής που περιέχουν.  Pierre Henry, *Variations pour une Porte et un Soupir.*  James O’Callaghan, *Objects-Interiors.*  Christian Bouchard, *Broken Ground 6: Resistant Materials.*  Helmut Lachenmann, *Pression*, *String Quartet αρ. 2.*  Chantal Dumas, *Oscillations Planétaires 3: Geysers.*  Edgar Varese, *Deserts (20ο λεπτό).*  Emma Margetson, *Abstracted Objects*.  Gérard Grisey, *Vortex Temporum* (11:20-12:50). |

2.13.5. Συσσώρευση (Πύκνωση-Αραίωση).

Πρόκειται για ένα ολιστικό μακροδομικό μοντέλο το οποίο αναφέρεται στη συνολική πύκνωση και στην αραίωση του φάσματος και το οποίο βασίζεται στη συνεχή μετάβαση μεταξύ αυτών των δύο αντίθετων καταστάσεων. Παράμετροι του μοντέλου είναι η ταχύτητα και η συχνότητα της μετάβασης από τη μια κατάσταση στην άλλη.



Εικόνα 2.5. *Γραφική αναπαράσταση του μοντέλου της πύκνωσης-αραίωσης.*

Μια από τις βασικές τεχνικές που χρησιμοποιούμε για να πετύχουμε φασματική πύκνωση είναι η τεχνική της κοκκώδους σύνθεσης (granular synthesis). Τα ηχητικά σωματίδια που δημιουργούνται (κόκκοι) δεν γίνονται αντιληπτά ως διακριτές ηχητικές μονάδες. Η αντίληψη ενός ήχου με κοκκώδη υφή ή ενός ήχου, που αποτελείται από πολλά μικροσκοπικά ηχητικά σωματίδια, είναι ολιστική (gestalt): ο ακροατής αντιλαμβάνεται τη φασματική εξέλιξη συνολικά χωρίς να εστιάσει στο κάθε ηχητικό σωματίδιο ξεχωριστά.

Ο Schaeffer επισημαίνει σχετικά (1966, 26.3):

Ποια τάξη, διασχίζοντας την αταξία, δίνει σε αυτούς τους ήχους την ενότητα που υποδηλώνεται μέσα τους; Είναι η συνάφεια στη φακτούρα που υποδηλώνεται μεταξύ των στοιχείων της ηχητικής υφής που φέρνει αυτά τα στοιχεία πιο κοντά το ένα στο άλλο για το αφτί και που ενοποιεί την αντίληψη. Κάθε κελάηδημα [μέσα σε ένα κλουβί με πολλά πουλιά] ανακαλεί τα άλλα, κάθε κρούση ενός βότσαλου σε έναν σωρό που σχηματίζεται ανήκει στην ίδια οικογένεια ήχου με τα προηγούμενα και τα επόμενα, κάθε glissando μιας χορδής είναι ένα νέο παράδειγμα μιας μοναδικής αιτιακής διαδικασίας: το αφτί βασίζεται στη σχέση τους για να συγκολλήσει τη διαφορετικότητά τους σε ένα χαρακτηριστικό αντικείμενο: τη συσσώρευση.

Στο έργο *Atmospheres* για μεγάλη ορχήστρα του Ligeti, περισσότερα από 80 όργανα δημιουργούν στατικές ή κινούμενες ηχητικές μάζες μέσω πολυρυθμικών πυκνώσεων και αραιώσεων της ορχηστρικής υφής. Το έργο ξεκινάει με μια εξαιρετικά πυκνή και στατική ορχηστρική μάζα η οποία, στην εξέλιξη του, αραιώνει και πυκνώνει μέσω της αφαίρεσης ή της προσθήκης των οργάνων (Grossberger και Voit 2014).

Ένα άλλο παράδειγμα πύκνωσης και αραίωσης της ορχηστρικής μάζας συναντούμε στο έργο *Pithoprakta* του Ξενάκη. Από την αρχή μέχρι το τρίτο περίπου λεπτό, ηχητικοί κόκκοι κρουστών και εγχόρδων συσσωρεύονται σε βαθμιαίες πυκνώσεις της ορχηστρικής μάζας. Είναι προφανές ότι δεν μπορεί να ελεγχθεί η κίνηση, η διάρκεια και το τονικό ύψος του κάθε κόκκου ξεχωριστά. Ο Ξενάκης χρησιμοποίησε κατανομές πιθανοτήτων για να ελέγξει τη μακροδομή (διάρκειες ενοτήτων στην παρτιτούρα) και τις παραμέτρους των νοτών (τονικό ύψος, διάρκεια), αλλά και τη διάταξη των ηχητικών κόκκων-νοτών στο εσωτερικό των ηχητικών νεφών. Οι εσωτερικές κινήσεις των μη στατικών μαζών ορίζονται από πιθανότητες, οι οποίες ελέγχουν τα εξωτερικά περιγράμματά τους και τις εσωτερικές κινήσεις των οργάνων. Ο συνθέτης εφάρμοσε στοχαστικές μεθόδους για να προσομοιάσει τις διαδικασίες κατά τις οποίες ένα σύστημα από μια κατάσταση τάξης ή ακινησίας οδηγείται σταδιακά ή απότομα σε μια χαοτική κατάσταση. Σύμφωνα με την περιγραφή του ίδιου (Luque 2009, 77):

Ακολούθησα βήμα βήμα την προσέγγιση του Maxwell[[23]](#footnote-23): αυτό που έκανε με τα μόρια, εγώ το έκανα με τους ήχους…Κάθε ήχος είναι μια ενσωμάτωση κόκκων, στοιχειωδών ηχητικών σωματιδίων, των ηχητικών κβάντα…Ας ταυτίσουμε τους στιγμιαίους ήχους [pizzicato, col legno] με τα μόρια. Η ατομική κίνηση των ήχων δεν έχει πλέον σημασία. Σημασία έχει το μαζικό αποτέλεσμα και η εξέλιξη των μαζών, όταν οι στιγμιαίοι ήχοι (κόκκοι) ανέρχονται σε μεγάλη ποσότητα.

Πεπεισμένος για τη σωματιδιακή φύση του ήχου, ο Ξενάκης αναζήτησε στη στοχαστική διαδικασία μια επιστημονική μέθοδο για τη χρήση πιθανοτήτων στη μακροδομή. Ξεκίνησε να χρησιμοποιεί κατανομές πιθανοτήτων για να ελέγξει τη μορφοποίηση και το περιεχόμενο των ηχητικών μαζών στις συνθέσεις του. Εφάρμοσε νόμους της θερμοδυναμικής για να μελετήσει τους νόμους που διέπουν τη συμπεριφορά και την κίνηση ενός αερίου υπό ορισμένες συνθήκες (κατανομή Maxwell-Boltzmann). Αντιστοίχισε παραμέτρους της κινητικής συμπεριφοράς των μορίων αερίων σε μουσικές παραμέτρους (τονικό ύψος, δυναμική κτλ.) για να συνθέσει τις πυκνές ηχητικές του μάζες (ηχητικά νέφη). Με τις στοχαστικές μεθόδους, ο Ξενάκης κατάφερε να ελέγξει μερικώς τη συνθετική διαδικασία σταθμίζοντας (weighting) τις πιθανότητες εμφάνισης των ηχητικών συμβάντων. Χρησιμοποίησε συναρτήσεις πιθανοτήτων, για να ορίσει τη γενική δομή του έργου, τις διάρκειες των ενοτήτων του και τις ηχητικές παραμέτρους (τονικό ύψος, διάρκεια κτλ.)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.18. Πύκνωση και αραίωση ηχητικών κόκκων από την ηχοθήκη της φωνής. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.19. Πυκνώσεις και αραιώσεις σε ταμπούρο. |

*Άλλα παραδείγματα*: ο ήχος που παράγεται από τον κυματισμό της θάλασσας, η συσσώρευση των σταγόνων της βροχής, πουλιά που συνωστίζονται σε ένα δέντρο, ιαχές οπαδών σε γήπεδο ή σε διαδήλωση, ριπές όπλων σε μάχη.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα και περιγράψτε τις συσσωρεύσεις, τις πυκνώσεις και τις αραιώσεις των υφών.  György Ligeti, *Atmospheres*, *Artikulation.*  Iannis Xenakis, *Pithoprakta*, *Metastasis*, *Concret PH.*  Barry Truax, *Riverrun*.  Elsa Justel, *Pieza en Forma de Té.*  Annette Vande Gorne, *Feu* (από το TAO).  John Oswald, *Skindling Shadés.*  Θεόδωρος Λώτης, *Espace Accumulative (από το Seven Spaces of Ether).*  Elainie Lillios, *Paradigm Shift.*  Giulia Visamara, *Dust Variations.* |

2.13.6. Ταλάντωση.

*Η τάση προς επανάληψη είναι ένα τυπικό γνώρισμα της ενστικτικής ζωής,*

*η οποία είναι στη φύση της αυτόχρημα συντηρητική [και εξισώνεται]*

*μ’ εκείνη της αποκατάστασης μιας πρότερης κατάστασης πραγμάτων*.

Ernst Jones, *Freud*

Η ταλάντωση αποτελεί ένα είδος εκφραστικής χειρονομίας περιοδικού και επαναλαμβανόμενου χαρακτήρα. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτό το μοντέλο τόσο στην ηχογράφηση του ηχητικού μας υλικού, όσο και στην πανοραμική τοποθέτηση του ήχου στα ηχεία (L-R). Μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε ηχητικές ή μουσικές παραμέτρους, όπως ο ρυθμός, η περιοδικότητα και η διάρκεια των ηχητικών συμβάντων.

Το βασικό χαρακτηριστικό της ταλάντωσης είναι η μηχανική επανάληψη ενός συμβάντος που το επαναφέρει στην πρότερή του κατάσταση. Για παράδειγμα, ένας ήχος στο αριστερό ηχείο επαναλαμβάνεται στο δεξί, επιστρέφει στο αριστερό, επαναλαμβάνεται ξανά στο δεξί κ.ο.κ. Τα ηχεία σε οποιοδήποτε σύστημα αναμετάδοσης ήχου (εκτός του mono) μπορούν να αποτελέσουν πόλους για τη δημιουργία του μοντέλου της ταλάντωσης. Καθώς η ταλάντωση είναι μετρονομιακή επανάληψη δύο πόλων μπορεί συχνά να περιπέσει σε ταυτολογία.

Οι εκφραστικές χειρονομίες που βασίζονται σε αυτό το μοντέλο πρέπει να έχουν συνάφεια και συνοχή, ώστε να εξασφαλιστεί η μηχανική επαναληψιμότητα και η περιοδικότητα που το χαρακτηρίζουν.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.20. Δημιουργία ταλάντωσης με delay και feedback. Χωροτοποθέτηση στο στερεοφωνικό πεδίο (L-R). |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.21. Μια ταλάντωση από την ηχοθήκη της φωνής τοποθετημένη σε πανοραμικό L-R. |

Στο προηγούμενο Ηχητικό Παράδειγμα 2.21 εφαρμόζουμε αντήχηση (reverb) στον δεύτερο πόλο, για να δημιουργήσουμε ταλάντωση στην προοπτική του χώρου (Ηχητικό Παράδειγμα 2.22).

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.22. Χρήση αντήχησης για τη δημιουργία χωρικής ταλάντωσης. |

Σε κάποιες περιπτώσεις, το μοντέλο της ταλάντωσης εφαρμόζεται για να δημιουργηθεί ένα σταθερό ή στατικό ηχητικό υπόβαθρο. Στην αρχή του έργου *Project 1: Abstract/Ambient 1.1*,ο Monty Adkins χρησιμοποιεί μια σχετικά σταθερή και επαναλαμβανόμενη ταλάντωση, για να δημιουργήσει ένα ostinato γύρω από το οποίο περιστρέφονται άλλα ηχητικά συμβάντα.

*Άλλα παραδείγματα*: μετρονόμος, φλας αυτοκινήτου, ρολόι τοίχου.

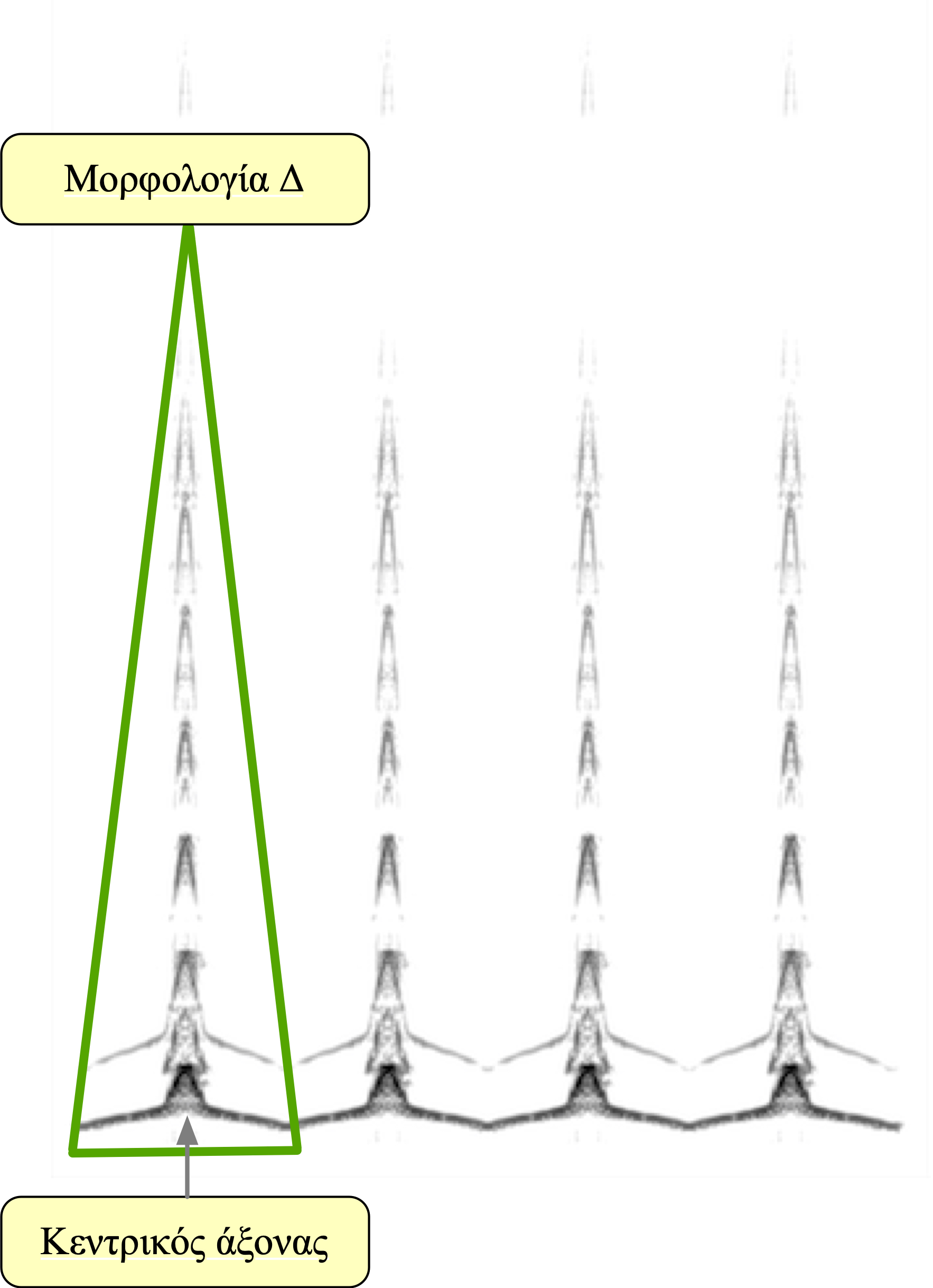
|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα και περιγράψτε τους τύπους ταλαντώσεων που περιέχουν.  Annette Vande Gorne, *Bois (από το TAO).*  Guy Reibel, *Balencement (Granulation/Sillage)*.  Loïse Bulot, *Daphnia* *(6:52-7:25).*  György Ligeti, *Continuum*, *Hungarian Rock*, *Coulée.*  Monty Adkins, *Project 1: Abstract/Ambient 1.1 (1:00-1:28).* |

2.13.7. Αιώρηση.

Η περιοδική, παλίνδρομη και ρυθμική κίνηση ενός ηχητικού αντικειμένου. Η αιώρηση δίνει την αίσθηση μιας καμπυλωτής τοξοειδούς τροχιάς στον φασματικό χώρο, η οποία συχνά προκαλείται από glissandi.

Το μοντέλο της αιώρησης απαιτεί επίσης δύο πόλους. Παρότι η αιώρηση είναι μια ταλάντωση, διαφοροποιείται από αυτή σε αρκετά σημεία. Ενώ στη δεύτερη, η προσοχή επικεντρώνεται στους δύο σταθερούς πόλους της ταλάντωσης χωρίς ενδιάμεση κίνηση, στην αιώρηση το ενδιαφέρον εστιάζει στην κίνηση ανάμεσα στους δύο πόλους, στην πορεία του ήχου από το ένα άκρο της αιώρησης στο άλλο. Το μέσο αυτής της πορείας θεωρείται ως ένα νοητό σταθερό σημείο γύρω από το οποίο μοιάζει να εξελίσσεται η αιώρηση. Αυτό το σταθερό σημείο φαίνεται να έλκει ή να απωθεί το ηχητικό αντικείμενο σε μια αέναη αιώρηση που συχνά έχει τη μορφή Δέλτα (Δ). Στο Ηχητικό Παράδειγμα 2.23, η αιώρηση αποκτά τη μορφή Δ και κινείται με γρήγορο ανοδικό-καθοδικό glissando γύρω από το σταθερό κεντρικό σημείο της κορυφής του Δ (Εικόνα 2.6).

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.23. Αιώρηση σε μορφή Δέλτα (Δ). |



Εικόνα 2.6. *Φασματική αποτύπωση της αιώρησης του Ηχητικού Παραδείγματος 2.23.*

Η κίνηση της αιώρησης είναι συνήθως ισόχρονης φοράς και ομαλή, ενώ μπορεί να περιέχει παραλλαγές μεταξύ των οποίων η επιτάχυνση και η επιβράδυνση. Μπορεί οι δύο κατευθύνσεις της κίνησης να είναι συμμετρικές ή άνισες στη διάρκειά τους.

Σύμφωνα με τη Vande Gorne (2017, 16), οι βασικοί παράγοντες της αιώρησης είναι:

* η ταχύτητα της κίνησης,
* η πυκνότητα της κίνησης,
* η συχνότητα της κίνησης,
* ο τύπος της φασματικής κίνησης,
* η διαδρομή της κίνησης στο στερεοφωνικό πεδίο (panning L-R),
* η διαμόρφωση της προοπτικής του χώρου μέσω της κίνησης (μπροστά-πίσω).

Η αιώρηση ωθείται από τη συνεχή χειρονομία, ενώ η ταλάντωση αποδεσμεύεται από αυτή. Το χαρακτηριστικό μη μουσικό μοντέλο της αιώρησης είναι η παιδική κούνια. Η κίνηση είναι συνεχής και, παρότι περιέχει την αίσθηση της ρυθμικότητας, δεν είναι μηχανική, αλλά αυξομειούμενη στην ταχύτητά της. Αν η αιώρηση έχει σταθερούς πόλους και σταθερή ταχύτητα κίνησης, τότε συνδυάζεται με την ταλάντωση και το μοντέλο αποκτά τα χαρακτηριστικά του *εκκρεμούς*.

Η αιώρηση γίνεται αντιληπτή ως μια παλίνδρομη κίνηση γύρω από έναν νοητό άξονα ή ένα κεντρικό σημείο. Σε έναν ήχο που πραγματοποιεί παλίνδρομη κίνηση αυτός ο άξονας βρίσκεται συνήθως στο μέσο της διάρκειάς του (Εικόνα 2.6). Σε αυτήν την περίπτωση, ο άξονας διαιρεί τη διάρκεια σε δύο ίσα μέρη τα οποία έχουν *συμμετρική διάταξη*. Στην αιώρηση, η κίνηση του ήχου καταγράφει την πορεία της προσεγγίζοντας ή απομακρυνόμενη από τον νοητό άξονα.

Στην αιώρηση ενυπάρχει συνήθως αξονική συμμετρία. Σε πολλές περιπτώσεις, η παλίνδρομη κίνηση αποτελείται από τον ήχο και την ανεστραμμένη του μορφή (reverse): δύο ισόχρονα τμήματα που κινούνται στις δύο πλευρές ενός νοητού άξονα. Συχνά ωστόσο παρατηρούνται μη συμμετρικά φαινόμενα στην κίνηση της αιώρησης τα οποία τη διαφοροποιούν από τη μηχανική ταλάντωση.

Μεταξύ της συμμετρίας στην αιώρηση και της πλήρους ασυμμετρίας στην κίνηση υπάρχει η *δυσμετρία*. Για να περιγράψω τη δυσμετρία, θα υιοθετήσω τον ορισμό του Louis Pasteur (1948) στην ομιλία του *Έρευνες για τη Μοριακή Δυσμετρία των Φυσικών Οργανικών Προϊόντων*, παρότιαναφέρεται στη μοριακή συμμετρία και όχι στην κίνηση του ήχου:

Ένα μόριο είναι δυσμετρικό, αν δεν έχει ούτε κέντρο ούτε επίπεδο συμμετρίας. Ωστόσο, μπορεί να έχει άξονες συμμετρίας.

Σε έναν ήχο που αιωρείται, τα δύο μέρη της αιώρησης μπορεί να έχουν άνιση διάρκεια ή να κινούνται δυσμετρικά προς τον άξονά τους. Η δυσμετρία εισάγει τις έννοιες της παραλλαγής και της διαφορετικότητας, της ετερότητας και της ήπιας αντίθεσης μεταξύ των δύο μερών της αιώρησης.

Η αιώρηση σπάει την έννοια του γραμμικού χρόνου αφού περιέχει την επιστροφή, το δεύτερο μισό της. Το τέλος δηλαδή μιας περιόδου αιώρησης ταυτίζεται με την αρχή της, καθώς επιστρέφει στον χρόνο από τον οποίο ξεκίνησε.

Η συμμετρία, η ασυμμετρία και η δυσμετρία περιέχουν τοπολογικές πληροφορίες και σχετίζονται με τις αναλογίες και τη διευθέτηση του φασματικού χώρου και της κίνησης. Εφόσον η όποια συμμετρία, ασυμμετρία ή δυσμετρία σε μια ηχητική δομή εκδηλώνεται μέσω του χρόνου, αναπόφευκτα έχει και μια χρονική διάσταση.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.24. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.25. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.26. Αιώρηση από λειτουργία υαλοκαθαριστήρων αυτοκινήτου. |

*Άλλα παραδείγματα*: ήχος κούνιας σε αιώρηση, ήχος αναπνοής, ήχος σειρήνας οχήματος

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα και περιγράψτε τους τύπους αιώρησης που περιέχουν.  Gilles Gobeil, *Les Lointains Noirs et Rouges* *(6:45-7:00).*  Jonty Harrison, *Free Fall* *(0:00-6:00).*  Annette Vande Gorne, *Figures d’Espace: Vagues.*  Patrick Ascione, *Figures de Style: Ascionerie n°2.*  Christian Zanési, *Courir.* |

2.13.8. Αναπήδηση.

Η διαφορά με τα μοντέλα της ταλάντωσης και της αιώρησης είναι ότι για το ενεργειακό μοντέλο της αναπήδησης απαιτείται ένας μόνο σταθερός πόλος. Το μοντέλο της αναπήδησης σχετίζεται άμεσα με την εξέλιξη του χρόνου. Για παράδειγμα, η αναπήδηση μιας μπάλας σε μια επιφάνεια εμπεριέχει πάντα την έννοια της επιτάχυνσης.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.27. Αναπηδήσεις σε Tom με παραλλαγές επιτάχυνσης και επιβράδυνσης στη χειρονομία. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.28. Αναπηδήσεις σε κρουστό MIDI. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.29. Αναπηδήσεις σβούρας σε τύμπανο. |

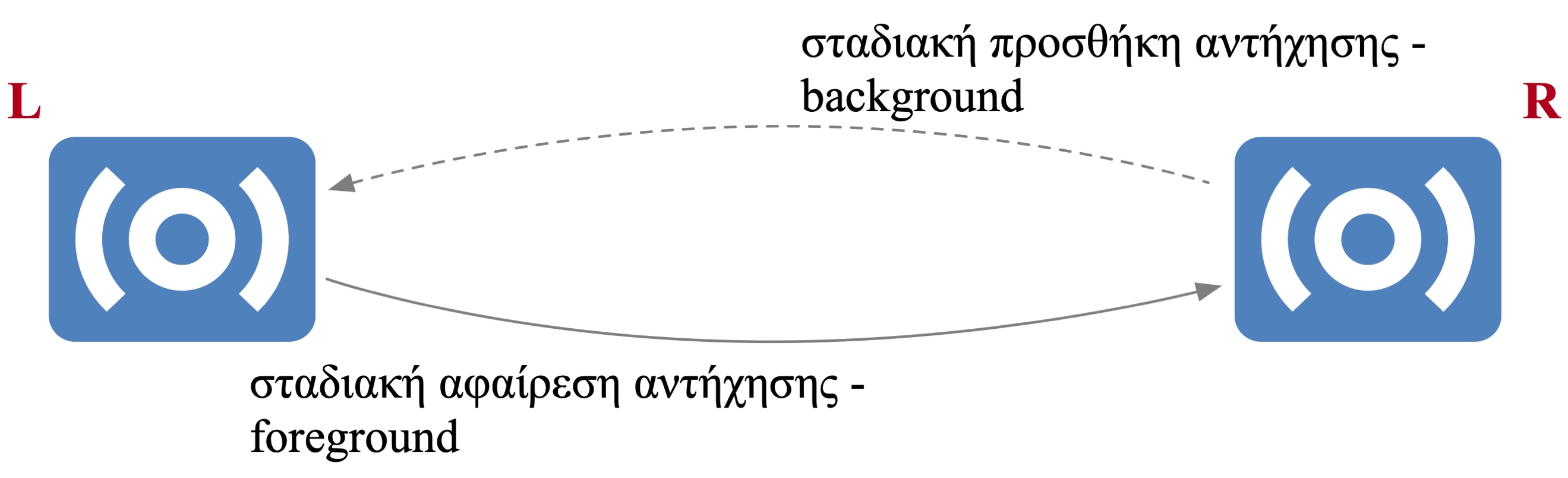
*Άλλα παραδείγματα*: αναπήδηση οποιουδήποτε αντικειμένου σε οποιαδήποτε σταθερή ή ελαστική επιφάνεια.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα και περιγράψτε τους τύπους αναπηδήσεων που περιέχουν.  Guy Reibel, *Variations en Etoile.*  Iannis Xenakis, *Rebonds.*  Randall Smith, *Elastic Rebound.*  Jean Luis Poliart, *Érosion* *(5:10).*  Manuella Blackburn, *Javaari*, *Switched On.*  Christian Calon, *Le Projet Ulysse, 1: Les Hommes (τα τρία πρώτα λεπτά).* |

2.13.9. Περιστροφή.

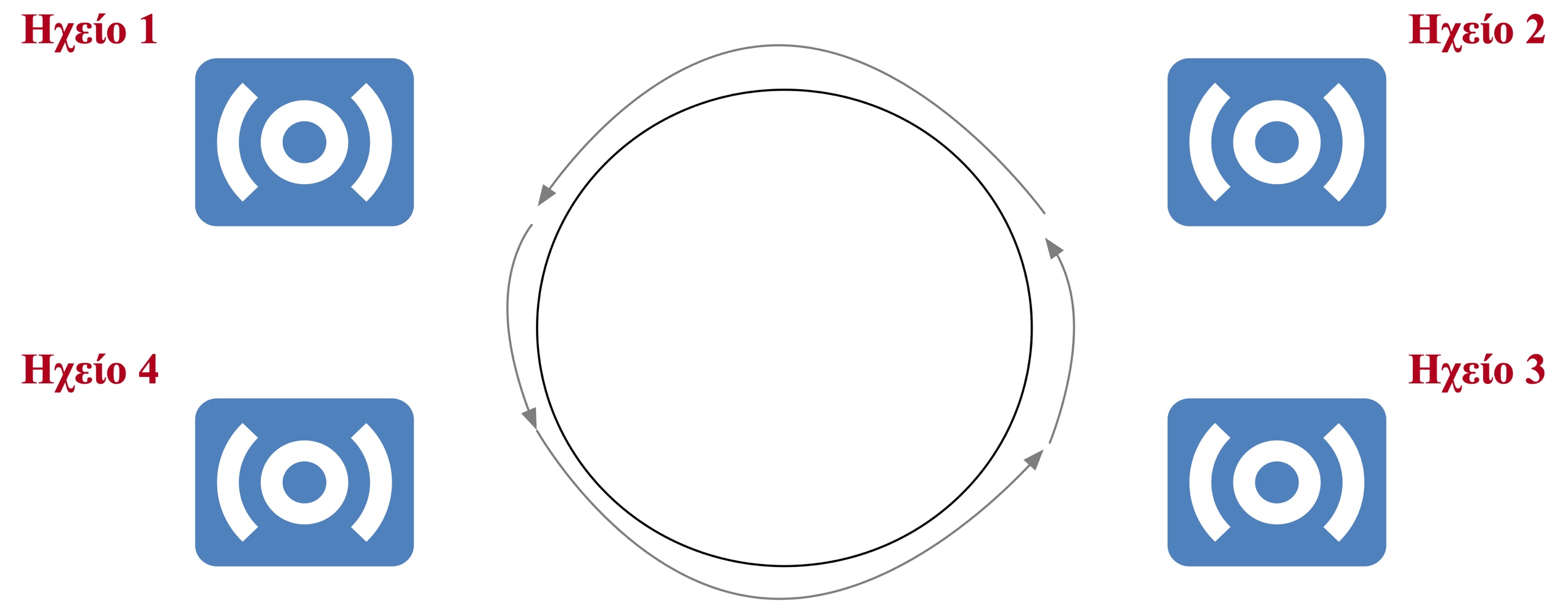
Περισσότερο κίνηση παρά ενεργειακό μοντέλο, η περιστροφή μπορεί να εφαρμοστεί σε άλλα μοντέλα, για να προσδώσει την έννοια της κίνησης (Vande Gorne 2017, 20). Στο πεδίο της αντίληψης, ο ακροατής ακούει το μοντέλο της περιστροφής σαν κυκλική ή ελλειπτική κίνηση (μίμηση περιστροφής-εικονική περιστροφή).

Η σύνδεση της περιστροφής με τη δημιουργία ηχητικού χώρου είναι εμφανής. Η σταδιακή προσθήκη και αφαίρεση αντήχησης (reverb) σε μια περιστροφή μεταξύ δύο ηχείων μπορεί να προσδώσει την ψευδαίσθηση της προοπτικής και άρα του βάθους. Στο Video Παράδειγμα 2.1 εφαρμόστηκε περιστροφή με σταδιακή προσθήκη και αφαίρεση αντήχησης σε έναν ήχο από την ηχοθήκη της φωνής. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, η περιστροφή επιτυγχάνεται με συνεχή κίνηση στο πανοραμικό (L-R-L-R) (Εικόνα 2.7).



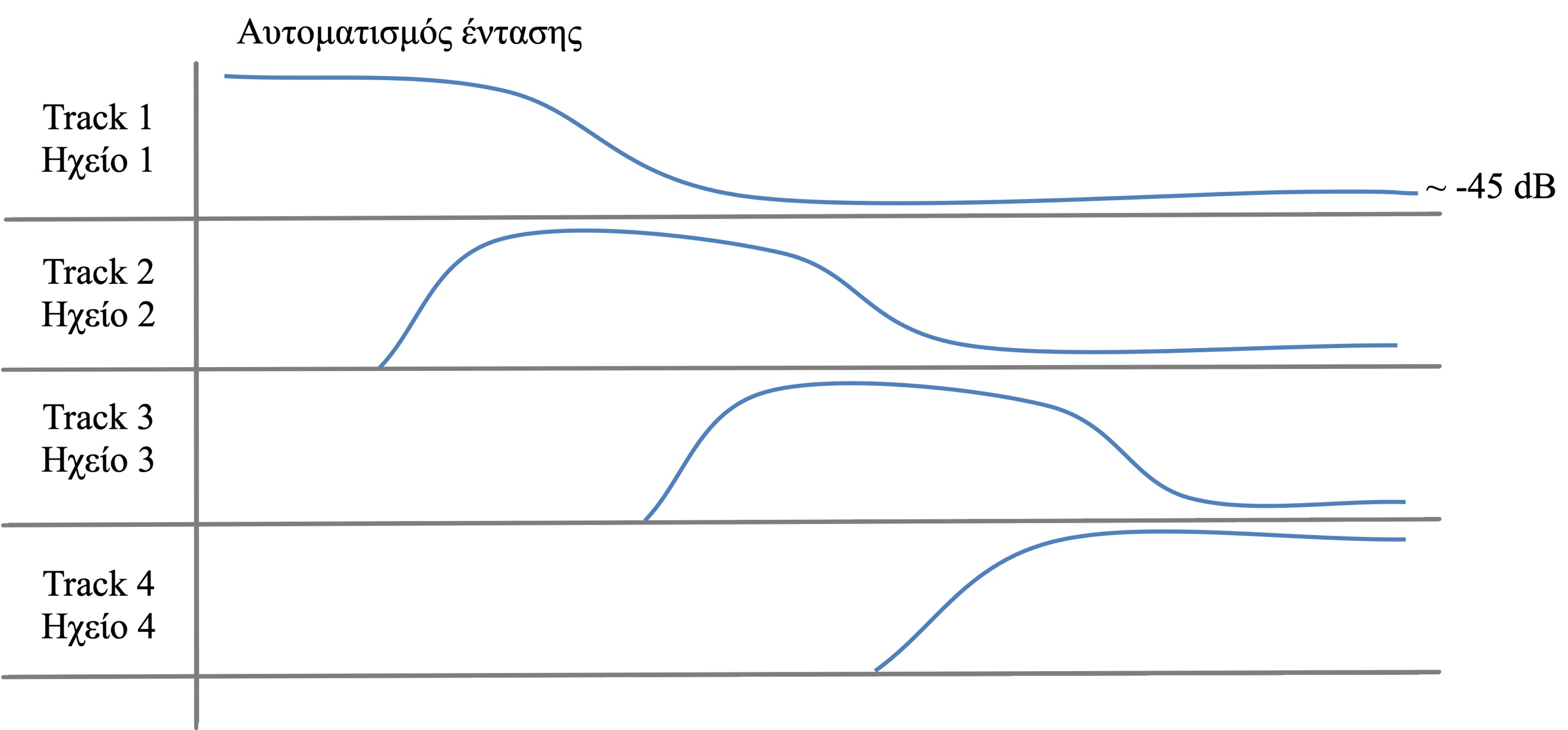
Εικόνα 2.7. *Περιστροφή στο στερεοφωνικό πεδίο μεταξύ δύο ηχείων (L-R) με κίνηση στο πανοραμικό και σταδιακή προσθήκη και αφαίρεση αντήχησης (reverb).*

Την ίδια τεχνική μπορούμε να την εφαρμόσουμε και σε περισσότερα των δύο ηχείων(Εικόνα 2.8). Σε αυτή την περίπτωση, όπως και στην προηγούμενη, χρειάζεται να βρεθεί η αναγκαιότητα για τη δημιουργία της περιστροφής - σε σχέση με την ανάπτυξη της μακροδομής - ώστε να αποφεύγεται η ανεκδοτολογική της χρήση. Ο χρόνος και η ταχύτητα της περιστροφής αποτελούν σημαντικούς παράγοντες. Μια περιστροφή με εξαιρετικά αργή ή γρήγορη ταχύτητα δεν θα γίνει αντιληπτή ως τέτοια.



Εικόνα 2.8. *Περιστροφική κίνηση σε πολυκαναλικό σύστημα τεσσάρων ηχείων.*

Σε περίπτωση που δε χρησιμοποιούμε surround tracks ή ειδικό λογισμικό για τον έλεγχο των καναλιών, αλλά ένα στερεοφωνικό σύστημα με 4 ηχεία, μπορούμε να δημιουργήσουμε περιστροφικές κινήσεις με τους αυτοματισμούς των εντάσεων στα διαφορετικά tracks.



Εικόνα 2.9. *Γραφική αναπαράσταση αυτοματισμού εντάσεων (volumes) για τη δημιουργία*

*κυκλικής περιστροφικής κίνησης σε 4 ηχεία.*

Όπως φαίνεται από την Εικόνα 2.9, η είσοδος της έντασης για κάθε track είναι διαδοχική και προηγείται της εξασθένισης του προηγούμενου. Καλό είναι, κανένα από τα tracks να μην οδηγείται σε ολική εξασθένιση (σβήσιμο) του ήχου, γιατί κάτι τέτοιο θα δημιουργούσε ακουστικά κενά στην περιστροφική κίνηση. Μια ένταση -45 ως -30 dB, όταν θέλουμε να σβήσουμε τον ήχο σε κάποιο track, είναι αρκετή για να δημιουργηθεί η εντύπωση συνέχειας στην κίνηση.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.30. Περιστροφές με αιωρήσεις σε steel drum από την ηχοθήκη των κρουστών. |

*Άλλα παραδείγματα*: δίνη, γραφή σε τετράδιο ή σε μαυροπίνακα, περιστροφική τριβή σε επιφάνεια.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα και περιγράψτε τον χαρακτήρα των περιστροφών που περιέχουν.  Karlheinz Stockhausen, *Kontakte.*  Francois Bayle*, Le Langage des Fleurs-Metaphore (από το L'Expérience Acoustique).*  Leah Reid, *Sk(etch).* |

2.13.10. Spiral-Ελικοειδής Περιστροφή.

Οποιαδήποτε αλλαγή στην εξέλιξη του χρόνου μιας περιστροφής συνεπάγεται αλλαγή στον τρόπο με τον οποίο η τελευταία γίνεται αντιληπτή. Για παράδειγμα, μια περιστροφική κίνηση η οποία επιταχύνεται σταδιακά, μετατρέπεται σε ελικοειδή κίνηση (Vande Gorne 2017, 20).

*Άλλα παραδείγματα*: περιστροφική τριβή σε επιφάνεια με επιτάχυνση, έλικας ελικοπτέρου.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα και περιγράψτε τον χαρακτήρα των περιστροφών που περιέχουν.  Esa-Pekka Salonen, *Helix.*  Απόστολος Λουφόπουλος, *Οι Ρωγμές του Χρόνου* *(1:34-1:38).*  Karlheinz Stockhausen, *Helikopter-Streichquartett*.  Jakob Schauer, *Organismen (2:30-2:48).*  Christian Calon, *Le Corps Éblouis.* |

2.13.11. Ροή.

*Η αλλαγή ή η ροή είναι αναπόφευκτη.*

*Η στάση ή η παραμονή στην ίδια κατάσταση είναι αδύνατη.*

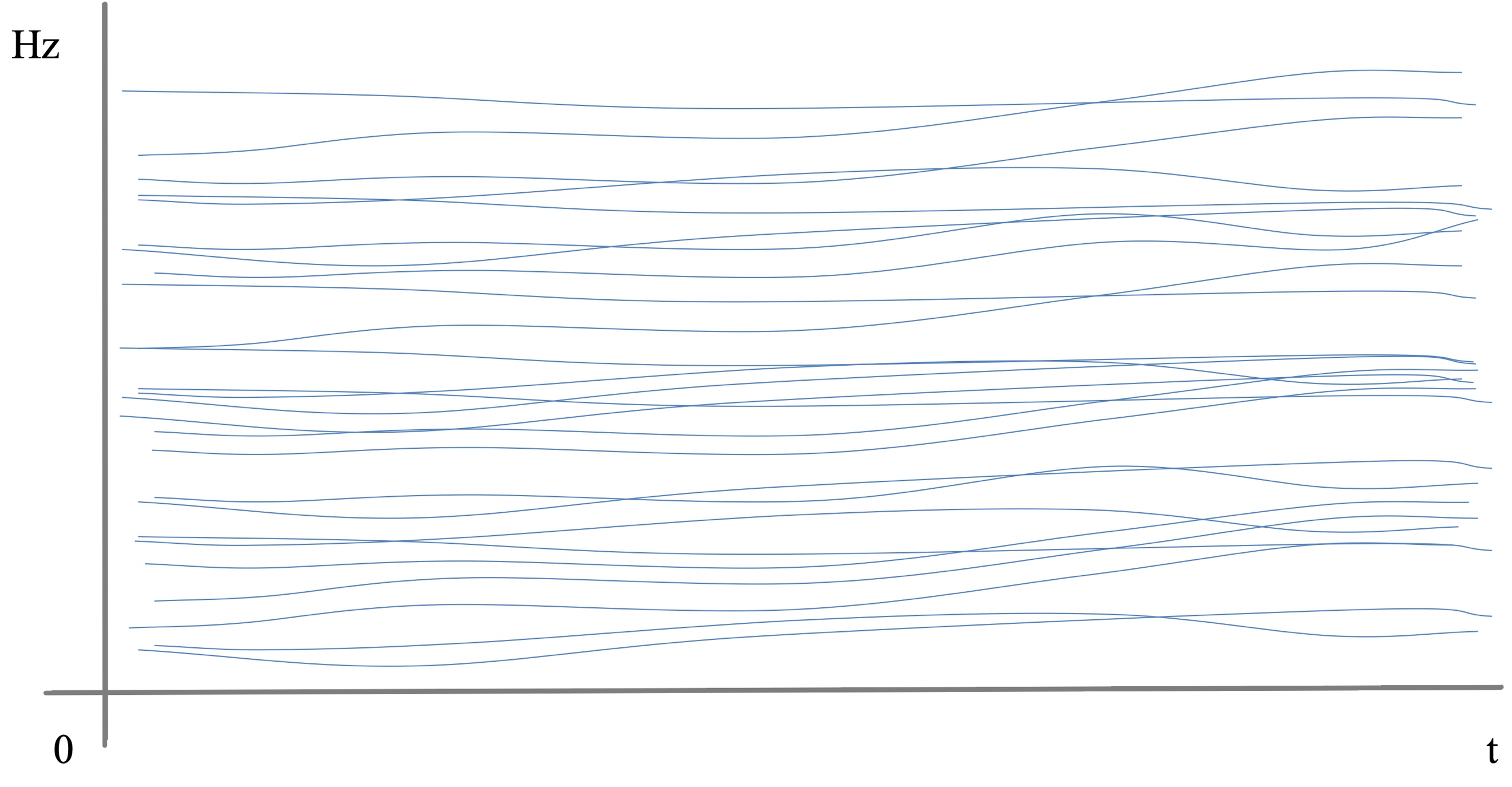
*Επομένως, η επίτευξη της στατικής κατάστασης είναι ο στόχος,*

*ενώ η κατάσταση ροής, παραλλαγής ή αντίθεσης είναι αναπόφευκτη και επομένως περιττή ως στόχος.*

La Monte Young

Αυτό το ενεργειακό μοντέλο χαρακτηρίζεται από συνεχή, συναφή, ομοιογενή και αργή εξέλιξη (Vande Gorne 2017, 18). Οι παραλλαγές στη φασματική ανάπτυξη είναι ελάχιστες. Η εφαρμογή του στη μουσική έχει σκοπό τη διατήρηση της συνάφειας, της συνοχής και της ομοιογένειας στην ακρόαση ενός ηχητικού περιβάλλοντος το οποίο δεν περιέχει αλληλοσυγκρουόμενα ηχητικά συμβάντα. Το μοντέλο της ρευστότητας είναι συνδεδεμένο με την ολιστική αντίληψη.

Ο χρόνος δεν είναι μετρονομιακός ή μετρήσιμος και η όποια μεταμόρφωση του φάσματος είναι εσωτερική. Η ροή συνδέεται με τη συνεκτικότητα του υλικού. Αν αλλάξει το υλικό, χάνεται η αίσθηση της συνεχούς ροής.



Εικόνα 2.10. *Γραφική αναπαράσταση ροής συχνοτικών συστατικών ενός πυκνού φάσματος.*

Η μίξη, σε μια μεγάλη διάρκεια, συναφών φασματικά και ηχοχρωματικά ήχων, βοηθά στην ολιστική αντίληψη του μοντέλου της ροής.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.31. |

*Άλλα παραδείγματα*: η ροή του νερού, το φύσημα του αέρα, δρόνοι.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ακούστε τα παρακάτω έργα. Παρατηρήστε την ανάπτυξη των φασματικών συστατικών και χαρακτηριστικών στον χρόνο.  György Ligeti, *Lux Aeterna.*  Brian Eno, *Lightness-Music for the Marble Palace*, *Reflection*.  Eliane Radigue, *Adnos I-III*, *Songs Of Milarepa*.  La Monte Young, *The Four Dreams of China*, *Composition 1960-7.*  Michel Redolfi, *Chrysalis*. |

2.13.12. Πίεση-Παραμόρφωση-Κάμψη.

Ενεργειακό μοντέλο βασισμένο στη συνεχή μετάβαση μεταξύ δύο αντίθετων καταστάσεων. Παράμετροι αυτού του μοντέλου είναι η ταχύτητα και η συχνότητα της μετάβασης από τη μια κατάσταση στην άλλη.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.32. Πίεση με διαφορετικές μπαγκέτες σε δερμάτινη επιφάνεια κρουστού. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.33. Πίεση σε Floor Tom. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Ηχητικό Παράδειγμα 2.34. Πιέσεις, συσσωρεύσεις και περιστροφές. |

2.14. Βασικές Επεξεργασίες. Αρχειοθέτηση και Κατηγοριοποίηση του Πρωτογενούς Υλικού.

Μην ξεχνάτε ότι οι ήχοι που ηχογραφήσατε δεν ταυτίζονται με τους ήχους που ακούγατε, όταν τους ηχογραφούσατε. Είναι ηχητικά αντικείμενα, σχιζοφωνικά, αποκομμένα από την αιτία και το πλαίσιο στο οποίο τους δημιουργήσατε. Συνεπώς, θα πρέπει να τους ακούσετε από την αρχή για να κατανοήσετε τις ιδιότητές τους ως ηχητικά αντικείμενα και να επιλέξετε, ενδεχομένως, κάποια τμήματά τους για τη διαδικασία της σύνθεσης.

Μια από τις πρώτες βασικές επεξεργασίες των ηχογραφήσεων είναι η…

2.14.1 …Αποθορυβοποίηση.

Πρέπει να αποθορυβοποιήσουμε το ηχογραφημένο μας υλικό;

Η προσωπική μου άποψη είναι ότι ηαποθορυβοποίηση, η αφαίρεση δηλαδή ενός τμήματος του ηχογραφημένου ήχου ως ανεπιθύμητο, είναι μια “ρατσιστική” διαδικασία σε ένα απολυταρχικό καθεστώς μιας ομοιογενοποιημένης αισθητικής, η οποία καθορίζει τον τρόπο ακρόασής μας. Παραγνωρίζοντας το γεγονός ότι πολλές προηγούμενες γενιές ακροατών απολάμβαναν τη μουσική τους αναμεμειγμένη με τον θόρυβο των αναλογικών διατάξεων, η σημερινή ψηφιακή βιομηχανία απαιτεί ένα μοντέλο ήχου, το οποίο απορρίπτει μετά βδελυγμίας ακόμη και τον ελάχιστο θόρυβο της πρωτογενούς ηχογράφησης, την ίδια στιγμή που στο εξωτερικό περιβάλλον τα επίπεδα θορύβου υποβάθρου αυξάνονται συνεχώς.

Η καλύτερη πρακτική, κατά τη διάρκεια της ηχογράφησης του υλικού, είναι να αποφύγουμε τον όποιο ανεπιθύμητο θόρυβο από το εξωτερικό περιβάλλον ή από τα ηλεκτρικά καλώδια και τα ενισχυτικά κυκλώματα (hiss, hum), ώστε να μη χρειαστεί στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουμε αποθορυβοποιητή. Να φροντίσουμε δηλαδή ώστε ο λόγος της ισχύος του σήματος προς την ισχύ́ του θορύβου να είναι υψηλός ή με άλλα λόγια, να έχουμε ένα ισχυρό σήμα το οποίο να καλύπτει τον όποιο θόρυβο. Ο προσδιορισμός βέβαια του λόγου σήματος-θορύβου δεν είναι πάντα μια εύκολη υπόθεση, καθώς συχνά είναι δύσκολο να διαχωριστεί το σήμα από τον θόρυβο. Άλλωστε, σε κάθε χρονοσειρά παρατηρήσεων ενός φυσικού φαινομένου, όπως είναι η δειγματοληψία, υπάρχει πάντα ένας βαθμός αβεβαιότητας και ένα ποσοστό θορύβου.

Για τη περίπτωση που πρέπει να χρησιμοποιηθεί αποθορυβοποιητής[[24]](#footnote-24), έχει αναφερθεί πως στο τέλος της ηχογράφησης του υλικού μας θα πρέπει να ηχογραφήσουμε λίγα δευτερόλεπτα σιωπής, ώστε να διδάξουμε στον αλγόριθμο αποθορυβοποίησης τη στάθμη και το φασματικό περιεχόμενό του: να γνωρίζει δηλαδή ο αλγόριθμος ποιο φασματικό περιεχόμενο θα αφαιρέσει.

Αφού ολοκληρώσουμε την αποθορυβοποίηση και επιλέξουμε τα τμήματα της ηχογράφησης με τα οποία θα δουλέψουμε, μπορούμε να ξεκινήσουμε κάποιες βασικές επεξεργασίες, μέσω των οποίων θα γνωρίσουμε καλύτερα το υλικό μας. Θεωρώ πως οι δύο σημαντικότερες επεξεργασίες για την αρχή της εργασίας είναι η χρονική επέκταση και συρρίκνωση (time stretching, time shrinking) και η αλλαγή του τονικού ύψους (τρανσπόρτο).

|  |
| --- |
| Curtis Roads  1.  *Σχετικά με τη δεύτερη ερώτηση, το βιβλίο μου Composing Electronic Music (2015, Oxford) περιγράφει δεκάδες ανεξερεύνητες ευκαιρίες για νέα έρευνα. Είναι πάρα πολλές για να ασχοληθώ με όλες στη διάρκεια της ζωής μου. Πέρα από αυτό, θα παρέπεμπα τους νέους ερευνητές στο κείμενο του Edgard Varèse με τίτλο The Liberation of Sound. Διαβάστε την περιγραφή του Varèse για το πώς δημιουργούνται κρυσταλλικές μορφές σε ατομικό επίπεδο. Ο Gabor και ο Ξενάκης έφεραν αυτό το ατομικό μοντέλο στον τομέα του ήχου. Η αρχική έρευνα που κάναμε στο αντίστοιχο επίπεδο της κοκκώδους σύνθεσης, έθεσε τα θεμέλια για περαιτέρω έρευνα (Sturm et al. 2008). Ο αλγόριθμός μας χρειάστηκε 200 δευτερόλεπτα για να αναλύσει ένα δευτερόλεπτο ήχου. Για πρακτικούς λόγους, έπρεπε να περιορίσουμε το μέγεθος της ανάλυσης στην ανασύνθεση του σήματος. Ο υπολογιστής χρειαζόταν πάρα πολύ χρόνο για να συνθέσει [έναν ήχο που θα γινόταν] αντιληπτός ως ακριβής ανακατασκευή. Κατά την άποψή μου, τα παραπάνω ζητήματα είναι επιλύσιμα προβλήματα μηχανικής, αλλά θα απαιτήσουν πρόσθετη έρευνα. Πέρα από αυτά τα προβλήματα, υπάρχει το ζήτημα της κατασκευής εργαλείων σύνθεσης με βάση αυτή την προσέγγιση. Κατασκευάσαμε ένα πρότυπο πρόγραμμα επεξεργασίας χρόνου-συχνότητας που ονομάζεται SCATTER, αλλά τα εργαλεία που λειτουργούν σε πολλαπλές χρονικές κλίμακες θα μπορούσαν να προχωρήσουν ακόμη περισσότερο.*  2.  *Αυτή η απάντηση είναι απλή. Η πρώτη προτεραιότητα είναι η φόρμα. Ποια είναι η δομή της εργασίας σε μια μακροχρονική κλίμακα;*  *Αναφορές.*  *Sturm, B., C. Roads, A. McLeran, and J. J. Shynk. 2009. “Analysis, Visualization, and Transformation of Audio Signals Using Dictionary-based Methods.”*Στο, *Journal of New Music Research 38(4): 325-341.* |

Εργογραφία.

John Cage, *Water Walk* (1959)

Steve Reich, *Pendulum Music* (1968)

Ivo Malec, *Attaqua* (1985-6)

Jonty Harrison, *Klang* (1982)*, Free Fall* (2006)

Bernard Parmegiani, *Dynamique De La Résonance (από το De Natura Sonorum)* (1975)

Elainie Lillios, *Immeasurable Distance* (2019), *Paradigm Shift* (2015)

Aaron Copland, *Fanfare for the Common Man* (1942)

Hans Tutschku, *Percussion Forest* (2018)

Philippe Mion, *Semelles de Vent* (2021)

Helmut Lachenmann, *Pression* (1969), *String Quartet αρ. 2* (1989)

Pierre Henry, *Variations pour une Porte et un Soupir* (1963)

James O’Callaghan, *Objects-Interiors* (1998)

Christian Bouchard, *Broken Ground 6: Resistant Materials* (2011-3)

Chantal Dumas, *Oscillations Planétaires 3: Geysers* (2017-9)

Edgar Varese, *Deserts* (1950-54)

Emma Margetson, *Abstracted Objects* (2019)

György Ligeti, *Atmospheres* (1961), *Artikulation* (1958), *Continuum* (1968), *Hungarian Rock* (1978), *Coulée* (1969), *Lux Aeterna* (1966)

Iannis Xenakis, *Pithoprakta* (1955-6), *Metastasis* (1953-4), *Concret PH* (1958), *Rebonds* (1987-9)

Barry Truax, *Riverrun* (1986)

Elsa Justel, *Pieza en Forma de Té* (1999)

Annette Vande Gorne, *Feu*, *Bois (από το TAO)* (1985-6), *Figures d’Espace: Vagues* (2004)

John Oswald, *Skindling Shadés* (1987)

Θεόδωρος Λώτης, *Espace Accumulative (από το Seven Spaces of Ether)* (2012)

Giulia Visamara, *Dust Variations* (2020)

Monty Adkins, *Project 1: Abstract/Ambient 1.1* (2008)

Guy Reibel, *Balencement (Granulation/Sillage)*, *Variations en Etoile* (1966)

Loïse Bulot, *Daphnia* (2016)

Gilles Gobeil, *Les Lointains Noirs et Rouges* (2008)

Patrick Ascione, *Figures de Style: Ascionerie n°2* (2006)

Christian Zanési, *Courir* (1989)

Randall Smith, *Elastic Rebound* (1995)

Jean Luis Poliart, *Érosion* (1993)

Manuella Blackburn, *Javaari* (2013), *Switched On* (2011)

Christian Calon, *Le Projet Ulysse, 1: Les Hommes* (2011), *Le Corps Éblouis* (1992-94)

Karlheinz Stockhausen, *Kontakte* (1958-60), *Helikopter-Streichquartett* (1991-5)

Francois Bayle*, Le Langage des Fleurs-Metaphore (από το L'Expérience Acoustique)* (1971)

Leah Reid, *Sk(etch)* (2018)

Esa-Pekka Salonen, *Helix* (2005)

Jakob Schauer, *Organismen* (2015)

Brian Eno, *Lightness-Music for the Marble Palace* (1997), *Reflection* (2017)

Eliane Radigue, *Adnos I-III* (2002), *Songs Of Milarepa* (1983)

La Monte Young, *The Four Dreams of China* (1962), *Composition 1960-7* (1960)

Michel Redolfi, *Chrysalis* (1992)

Ελληνόγλωσση Βιβλιογραφία.

Έκο, Ο. 2000. *Το Εκκρεμές του Φουκώ*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.

Foster H., Krauss R., Bois Y.-A., Buchloh B., και Joselit D. 2018. *Η Τέχνη από το 1900*. *Μοντερνισμός. Αντιμοντερνισμός. Μεταμοντερνισμός*. Αθήνα: Επίκεντρο.

Kandinsky, W. 1996. *Σημείο. Γραμμή. Επίπεδο*. Αθήνα: Δωδώνη.

Λώτης, Θ. και Διαμαντόπουλος, Τ. 2015. *Μουσική Πληροφορική και Μουσική με Υπολογιστές*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Διαθέσιμο στο: http://hdl.handle.net/11419/4920.

Thoreau, H., D. 2007. *Walden*. Αθήνα: Κέδρος.

Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία.

Cage, J. 1961. *Silence.* Connecticut: Wesleyan University Press.

Chion, M. 1983. *Guide des Objets Sonores*. Παρίσι: Buchet/Chastel.

Dwyer, T. 1971. *Composing with Tape Recorders. Musique Concrete for Beginners*. Oxford University Press.

Gaffiot, F. 1934. *Dictionnaire Illustré Latin-Français*. Παρίσι: Hachette.

Gaver, W., W. 1993. “What in the World Do We Hear? An Ecological Approach to Auditory Event Perception”. *Ecological Psychology*, 5(1), 1-29.

Gouch, M. 1999. “Faktura: The Making of the Russian Avant-Garde”. *Anthropology and Aesthetics*, 36, 32-59. The University of Chicago Press. Doi:10.1086/RESv36n1ms20167475.

Grossberger, V. και Voit, J. 2014. *Listening Lab: György Ligeti Atmosphères*. Universal Edition.

Landy, L. 2007. *Understanding the Art of Sound Organisation*. The MIT Press.

Latour, B και Stark, M., G. 1999. Factures/Fractures: “From the Concept of Network to the Concept of Attachment”. *Anthropology and Aesthetics*, 36, 20-31. The University of Chicago Press. Doi:10.1086/RESv36n1ms20167475.

Lewis, C., T., και Short, C. 2020. *A Latin Dictionary*. Nigel Gourlay Editions.

LeWitt, S. 1967. “Paragraphs on Conceptual Art”. Στο, *Conceptual Art: A Critical Anthology* (1999), 12-17. (Επιμ.: Alberro, A. και Stimson, B.). Cambridge: The MIT Press.

Luque, S. 2009. “The Stochastic Synthesis of Iannis Xenakis”. *Leonardo Music Journal*, Vol. 19, 2009, 77-84. Cambridge: The MIT Press.

Neuenfeldt, K. 2007. “Learning to Listen When There is Too Much to Hear: Music Producing and Audio Engineering as Engaged Hearing”. Στο, *Media International Australia Incorporating Culture and Policy*, 123, 150-160. Sage Publications.

Pasteur, L. 1948. *Researches on the Molecular Asymmetry of Natural Organic Products*. Εδιμβούργο: Livingstone.

Pras, A., και Guastavino, K. 2011. “The Role of Music Producers and Sound Engineers in the Current Recording Context, as Perceived by Young Professionals”. *Musicae Scientiae* 15(1), 73-95. Doi: 10.1177/1029864910393407.

Roads, C. 2015. *Composing Electronic Music. A New Aesthetic*. Oxford University Press.

Rudi, J., και Fontana, B. 2005. “From a Musical Point of View, the World is Musical at Any Given Moment: An Interview With Bill Fontana”. *Organised Sound* 10(2), 97-101, 2005. Cambridge University Press. Doi:10.1017/S1355771805000737.

Schaeffer, P. 2020. *La Musique Concrète*. Παρίσι: Presses Universitaires de France.

Schaeffer, P., και Reibel, G. 1967. *Solfège de l'Objet Sonore*. Παρίσι: INA/GRM.

Schaeffer, P. 1966. *Traité des Objets Musicaux*. Παρίσι: Seuil.

Schafer, R. M. 1969. *The New Soundscape. A Handbook for the Modern Teacher*. Ontario: Berandol Music Limited.

Smalley, D. 1997. “Spectromorphology: Explaining Sound-shapes”. *Organised Sound,* 2(2),107-126.Cambridge University Press.

Takemitsu, T. 1995. *Confronting Silence*. Berkeley: Fallen Leaf Press.

Tarkovsky, A. 1989. *Sculpting in Time*. University of Chicago Press.

Vande Gorne, A. 2017. *Traité d’Écriture sur Support*. Ohain: LIEN Revue d’Esthétique Musicale.

Varèse, E., και Chou W.-C. 1966. “The Liberation of Sound”. *Perspectives of New Music*, Autumn-Winter, 1966, Vol. 5, No. 1, 11-19. Seattle: Perspectives of New Music.

Windsor, W., L. 1994. “Using Auditory Information for Events in Electroacoustic Music”. *Contemporary Music Review*, 10(2), 85-93. Taylor & Francis.

Young, J. 2004. “Sound Morphology and the Articulation of Structure in Electroacoustic Music”. *Organised Sound*, 9(1), 7-14. Cambridge University Press.

Δικτυογραφία.

Ferrington, G. 2001. *Take A Listening Walk and Learn To Listen*. https://aeinews.org/aeiarchive/writings/ferr-walk.htm

1. Βλέπε Λώτης και Διαμαντόπουλος 2015, Κεφάλαιο 6. [↑](#footnote-ref-1)
2. Αναφέρομαι στην πλειοψηφία των μουσικών οι οποίοι έχουν γνώσεις ψηφιακής μουσικής τεχνολογίας και όχι στις παραγωγές μεγάλων εμπορικών δισκογραφικών εταιριών στις οποίες εξακολουθούν να υπάρχουν οι διακριτές ειδικότητες που αναφέρονται στην πρώτη παράγραφο. [↑](#footnote-ref-2)
3. Εκτενέστερη περιγραφή μπορεί να αναζητηθεί στο Λώτης και Διαμαντόπουλος 2015. [↑](#footnote-ref-3)
4. Για τους τρόπους λειτουργίας τους, μπορούν να αναζητηθούν πληροφορίες στο Λώτης και Διαμαντόπουλος 2015, 165-184. [↑](#footnote-ref-4)
5. Λώτης και Διαμαντόπουλος 2015, Κεφάλαιο 7. [↑](#footnote-ref-5)
6. Schaeffer 2020, 9. [↑](#footnote-ref-6)
7. “Continuum from world to experience”. [↑](#footnote-ref-7)
8. Ολόκληρο το κείμενο του Ferrington μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα του Acoustic Ecology Institute. [↑](#footnote-ref-8)
9. Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο διάδοσης του ήχου μπορούν να αναζητηθούν στο Λώτης και Διαμαντόπουλος 2015, Κεφ. 2. [↑](#footnote-ref-9)
10. “Sound vibrations and socio-cultural vibrations”. [↑](#footnote-ref-10)
11. Οι Pierre Schaeffer και Guy Reibel δημοσίευσαν το 1967 το πρότυπο ενός τέτοιου σολφέζ με τίτλο *Solfège de l'Objet Sonore* ως συμπληρωματικό τεύχος στο βιβλίο *Traité des Objets Musicaux*. To Solfège περιλαμβάνει πλήθος ηχητικών παραδειγμάτων με επεξηγηματικό κείμενο και μουσικά αποσπάσματα έργων των Bernard Parmegiani, Ivo Malec, Pierre Henry, Guy Reibel, Beatriz Ferreyra, Luc Gerrari, Jean-Pierre Toulier, Ivo Malec, Francois Bayle, Edgardo Canton, John Cage, Herbert Eimert, Γιάννη Ξενάκη και Johann Sebastian Bach. [↑](#footnote-ref-11)
12. Για την έννοια του δυναμικού εύρους ή εύρους δυναμικής ενός ψηφιακού συστήματος ήχου (dynamic range ή DR), παρέχονται λεπτομερείς πληροφορίες στο Λώτης και Διαμαντόπουλος (2015, Κεφάλαιο 2.3.4). [↑](#footnote-ref-12)
13. Στα Ηχητικά Παραδείγματα 2.3, 2.4, 2.5 και 2.6 ακούγεται η φωνή του Γιώργου Κοντραφούρη, τον οποίο ευχαριστώ θερμά για την ηχογράφηση. [↑](#footnote-ref-13)
14. Στην Ελληνική βιβλιογραφία, ο όρος facture αποδίδεται ως *υφή*, *κατασκευή* ή *φακτούρα*, χωρίς να έχει παγιωθεί κάποια από τις μεταφράσεις του. [↑](#footnote-ref-14)
15. Το *Guide des Objets Sonores* λειτουργεί ως επεξηγηματικό βιβλίο του *ΤΟΜ*. [↑](#footnote-ref-15)
16. Η μετάφραση όρων, κυρίως από το *ΤΟΜ* του Schaeffer, αλλά και από τη θεωρία της φασματομορφολογίας του Smalley, απαιτεί μια εξαιρετικά προσεκτική προσέγγιση των εννοιών. Τόσο ο Schaeffer, όσο και ο Smalley χρησιμοποιούν ορισμένους αρχαϊκούς λατινογενείς όρους, αλλά και δάνεια της καθομιλουμένης γαλλικής και αγγλικής γλώσσας προσδίδοντας σε αυτούς μια παραλλαγμένη σημασία. Ο Chion στο *Guide des Objets Sonores* (1983, 14) μας προειδοποιεί σχετικά με αυτή την πρακτική του Schaeffer, ο οποίος χρησιμοποιεί: “…όρους κοινής χρήσης στους οποίους ο συγγραφέας δίνει τη δική του ιδιαίτερη σημασία”. Ο όρος facture περιλαμβάνεται σε αυτούς τους όρους κοινής χρήσης.

    Το facture προέρχεται από το λατινικό factūra. Στην αρχαϊκή του μορφή αποδίδει τον τρόπο με τον οποίο κάτι έχει κατασκευαστεί ή πραγματοποιηθεί, ιδιαίτερα στις τέχνες και στη μουσική.

    Στο *Dictionnaire Illustré Latin-Français* (Gaffiot, Félix. Hachette 1934), το λατινικό factūra αποδίδεται ως: façon, fabrication (τρόπος, κατασκευή).

    Στο *A Latin Dictionary* (Charlton T. Lewis και Charles Short), το factūra μεταφράζεται ως: “a making, manufacture, formation” και αποδίδεται με την ελληνική λέξη *ποίησις*. Εναλλακτικά, το factūra αποδίδεται ως: “a thing produced or created, a creature, work: ‘anima factura dei est’” (Prud. Apoth. 792; so id. 856; Vulg. Eph. 2, 10).

    Με βάση τα παραπάνω, το facture θα μπορούσε να αποδοθεί είτε ως *κατασκευή* ή *κατασκεύασμα* είτε ως *ποίησις* εκ του ποιέω/ποιῶ. Το ποίησις με την έννοια με την οποία εμφανίζεται στο βιβλίο Γένεσις της Παλαιάς Διαθήκης (Κεφ. α΄: “Ἐν ἀρχῇ ἐποίησεν ὁ Θεὸς τὸν οὐρανὸν καὶ τὴν γῆν. ἡ δὲ γῆ ἦν ἀόρατος καὶ ἀκατασκεύαστος”. Εδώ η λέξη “ἐποίησεν” λειτουργεί αντιθετικά με τη λέξη “ἀκατασκεύαστος”, ενώ σε άλλες μεταφράσεις της Βίβλου (Βιβλική Εταιρία) χρησιμοποιείται η λέξη “ἄμορφος” στη θέση της “ἀκατασκεύαστος” δηλώνοντας τη μορφοπλαστική ιδιότητα της λέξης “ἐποίησεν”. Η λέξη “ποίηση”απαντάται με την έννοια της κατασκευής και στην καθομιλουμένη ελληνική σε σύνθετες λέξεις όπως κομποστοποίηση, κωδικοποίηση, εμπορευματοποίηση κ.ά.

    Εναλλακτικά, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ο όρος *σύσταση* ή, ακριβέστερα, *ιδιοσυστασία*.

    Τελικώς, παρότι στο παρόν κείμενο υιοθετώ την ελληνοποίηση του όρου ως φακτούρα, θα επέλεγα την απόδοσή του με τη λέξη “κατασκευή”, καθώς αυτή παραπέμπει στη διφυή ιδιότητα του homo faber (Schaeffer 1966, 19.7.e), στην ικανότητα δηλαδή του ανθρώπου να κατασκευάζει τόσο υλικά, όσο και πνευματικά αγαθά, να αποδίδει υλικότητα στο πνευματικό και πνευματικότητα στο υλικό. Ο όρος “κατασκευή” αναφέρεται από τη μια στην υλική υπόσταση και σύσταση, στον τρόπο δηλαδή κατασκευής και στο υλικό της ηχητικής πηγής και από την άλλη, στην άυλη εκδήλωσή της μέσω του παραγόμενου ήχου, ο οποίος όμως φέρει την υλικότητά της. [↑](#footnote-ref-16)
17. Οι Dack και Νorth (2009) στην αγγλική έκδοση του Guide des Objets Sonores μεταφράζουν το entretien με τον αγγλικό όρο *sustainment*. Εγώ αποδίδω τον όρο ως *διατήρηση,* παρότι σε άλλες πηγές (για παράδειγμα στην ελληνική έκδοση της ιστοσελίδας EARS2) ο συναφής όρος *sustain* του ADSR αποδίδεται ως *συντήρηση*. [↑](#footnote-ref-17)
18. Chion 1983, 117. [↑](#footnote-ref-18)
19. Περισσότερες πληροφορίες για τα επτά κριτήρια του Schaeffer στο Κεφάλαιο 1. [↑](#footnote-ref-19)
20. Ο όρος *παιχνίδι αυτοσχεδιασμού* ή *αυτοσχεδιαστικό παιχνίδι* είναι απόδοση του γαλλικού *séquence-jeu* και του αγγλικού *play-sequence*. [↑](#footnote-ref-20)
21. Πιάνο: Χρίστος Παπαγεωργίου. Φωνή: Agnese Banti. Κρουστά: Γιώργος Σταυρίδης. Ηχογράφηση πιάνου: Θεόδωρος Λώτης και Ανδρέας Μνιέστρης. Ηχογράφηση φωνής: Θεόδωρος Λώτης και Δημήτριος Σάββα. Ηχογράφηση κρουστών: Θεόδωρος Λώτης. [↑](#footnote-ref-21)
22. Σε ντοκιμαντέρ του 2015 με συνέντευξη του συνθέτη στον Lucas Fels. Το ντοκιμαντέρ είναι παραγωγή του Institute of Musical Research, School of Advanced Study, University of London, σε συνεργασία με το Institut für Zeitgenössische Musik IzM der Hochschule für Musik und Darstellende Kunst, Frankfurt. [↑](#footnote-ref-22)
23. James Clerk Maxwell (1831-1879). Ανέπτυξε με τον Ludwig Boltzmann την κατανομή Maxwell-Boltzmann για την περιγραφή της κινητικής θεωρίας των αερίων. [↑](#footnote-ref-23)
24. Πληροφορίες για τον τρόπο και τις παραμέτρους λειτουργίας ενός αποθορυβοποιητή (Noise Gate, Denoiser), μπορούν να αναζητηθούν στο Λώτης και Διαμαντόπουλος 2015, Κεφ. 5.7.2.22. [↑](#footnote-ref-24)