

ΨΗΦΙΑΚΗ ΜΟΥΣΙΚΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ

Δρ. Θεόδωρος Λώτης

Λέκτορας Τμήματος Μουσικών Σπουδών, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Απορρίπτοντας το ατελές παράδειγμα της μορφής,
φιλοδοξούμε να σμίξουμε με το σύμπαν των αναρίθμητων δυνατοτήτων.

Μισέλ Ουελμπέκ, *Η δυνατότητα ενός νησιού*.

Principium individuationis.

Ο προσδιορισμός των σημερινών αισθητικών τάσεων στη μουσική τέχνη, αλλά και της επίδρασης των μέσων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μουσικών έργων είναι ένα εγχείρημα περίπλοκο και αβέβαιο. Ήδη, από τις αρχές του προηγούμενου αιώνα, η γλώσσα γραφής και εκτέλεσης της μουσικής πέρασε από ένα στάδιο σφοδρής κριτικής από τους ίδιους τους συνθέτες¹, στις υπεραισιόδοξες μεταπολεμικές καινοτομίες², για να φτάσει σήμερα σε μια πληθώρα υβριδικών μορφωμάτων³ με εξαιρετικό ενδιαφέρον αλλά, συχνά, βραχύβια ζωή. Θεμελιώδη ερωτήματα όπως το τί είναι, πώς παράγεται και ποια χρησιμότητα έχει ένα έργο τέχνης είναι πολύ πιο δύσκολο να απαντηθούν σήμερα από ό,τι σε όλους τους προηγούμενους αιώνες. Μπορεί κανείς να αναζητήσει πολλές και διαφορετικές αιτίες για τις παραπάνω επισημάνσεις. Η ραγδαία εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας είναι σίγουρα μια από τις πιο σημαντικές.

¹ Για παράδειγμα, ο συνθέτης Edgard Varese (1883-1965) θεωρούσε ότι τα υπάρχοντα μέσα της εποχής του είχαν εξαντλήσει τις δυνατότητές τους και νέα όργανα έπρεπε να δημιουργηθούν για την ανάπτυξη μιας νέας εκφραστικής γλώσσας, προσφέροντας καινοτόμες μορφοποιητικές και ηχοχρωματικές δυνατότητες. Παρόμοιες απόψεις για τον κορεσμό της γλώσσας και των μέσων που χρησιμοποιούσε η Δυτική μουσική, εξέφρασαν και άλλοι σημαντικοί συνθέτες της εποχής, όπως ο Olivier Messiaen (1908-1992), αλλά και οι περίφημοι Ιταλοί φουτουριστές, μεταξύ των οποίων ο Luigi Russolo που το 1916 εξέδωσε το μανιφέστο *L'arte dei Rumori*. Αν και ο Varese προείδε την εξελικτική πορεία των εργαλείων για τη μουσική σύνθεση ήδη από το 1937, η πορεία αυτή συνεχίζεται μέχρι και σήμερα (σύνολο αναλογικών και ψηφιακών μέσων).

² Κυρίως με τους συνθέτες που εργάστηκαν στη Γαλλική Ραδιοφωνία στο Παρίσι, τη ραδιοφωνία της Κολωνίας και τα Εργαστήρια Bell των Η.Π.Α. από το 1948 και μετά. Την ίδια χρονιά εκδόθηκε το βιβλίο *The Mathematical Basis of the Arts* του Joseph Schillinger (1895-1943).

³ Μπορεί κανείς να μετρήσει σήμερα δεκάδες τέτοια μορφώματα από την “Αναλογική Ηλεκτροακουστική Μουσική” και το “Θορυβισμό”, μέχρι τη “Ζωντανή Ηλεκτρονική Μουσική”, την “Ψηφιακή Μουσική”, τη “Μουσική για Ίντερνετ”, τη “Radio Art-Hörspiel”, τις “Διαδραστικές Εγκαταστάσεις” κ.α. Τα ονόματα αυτά δηλώνουν περισσότερο τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιούνται παρά διακριτές αισθητικές τάσεις.

Οι καινοτομίες στη μουσική τεχνολογία...

...ιδιαίτερα αυτές που σχετίζονται με τη δημιουργία νέων οργάνων, είναι συχνό φαινόμενο στην ιστορία της μουσικής. Ζητούμενο ήταν πάντα αυτές οι καινοτομίες να υπηρετούν τη διεύρυνση της συνθετικής, εκφραστικής και κατά συνέπεια, αισθητικής γλώσσας. Αυτή η παράλληλη ανάπτυξη τεχνολογίας και αισθητικής είναι κατανοητή αφού η εξέλιξη της μουσικής γλώσσας προϋποθέτει την ανάπτυξη καινούργιων μέσων. Δε συνέβαινε όμως πάντα αυτό: αν και η εξέλιξη της μουσικής γλώσσας υπήρξε ραγδαία μεταξύ του τέλους του 19ου και των αρχών του 20ου αιώνα (ρομαντισμός, ιμπρεσιονισμός, εξπρεσιονισμός, ατονικότητα, σειραϊσμός), η ανάπτυξη νέων οργάνων⁴ που θα ανταποκρίνονταν στις εξελίξεις της μουσικής γλώσσας ήταν σπάνια.

Η στενή σχέση τέχνης και τεχνολογίας που προϋποθέτει τη συνεργασία της τέχνης με τις επιστήμες, δεν είναι αποκλειστικά σημερινό φαινόμενο. Πολλά παραδείγματα επιβεβαιώνουν αυτήν την επισήμανση. Ήδη, τον 2ο π.Χ. αιώνα, ο Κτησίβιος⁵ συνδυάζοντας τη μουσική με τη μηχανική κατασκεύασε την ύδραυλις⁶, το πρώτο ηλεκτροφόρο μουσικό όργανο. Ακόμη παλαιότερα, η άποψη ότι τα μαθηματικά και οι αριθμοί μπορούν να εξηγήσουν και να ρυθμίσουν τους μουσικούς ήχους ήταν γνωστή και αποδεκτή⁷.

Επιστημονικές εφαρμογές στη μουσική μέσω νέων τεχνολογιών και καλλιτεχνικές προσεγγίσεις της επιστήμης για την εξήγηση φαινομένων, δεν έπαψαν ποτέ να υπάρχουν. Αυτή η αμφίδρομη σχέση πολύ συχνά καθόριζε τις μεθόδους της καλλιτεχνικής δημιουργίας, τη μορφή των παραγόμενων δημιουργημάτων και τους

⁴ Για παράδειγμα το Theremin (1924) του Lev Termen, ή τα Ondes Martenot (1928) του Maurice Martenot. Αν και αυτά τα όργανα μπορούσαν να παράξουν πρωτόγνωρα ηχοχρώματα, ο ρόλος τους στην εξέλιξη της μουσικής ιστορίας δεν κρίνεται ιδιαίτερα σημαντικός. Ένας από τους λόγους, ήταν η αδυναμία να συνδυάσουν, να επεξεργαστούν και να αποθηκεύσουν ήχους.

⁵ Εφευρέτης, μηχανικός και μαθηματικός. Έζησε το δεύτερο αιώνα π.Χ. στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου.

⁶ Μουσικό όργανο που λειτουργούσε με πίεση που του παρείχαν μια αντλία αέρα και ένας υδραυλικός μηχανισμός. Οδηγούσε μεταλλικούς αυλούς κατ' επιλογή των πλήκτρων.

⁷ Από τον Πυθαγόρα (Σάμος, 575 - 500 π.Χ.), αρχαίο Έλληνα φιλόσοφο, μαθηματικό και ιδρυτή της μαθηματικής επιστήμης.

τρόπους μετάδοσή τους στους κοινωνικούς αποδέκτες⁸. Επηρέασε επίσης συχνά τις προσεγγίσεις των αποδεκτών/καταναλωτών προς τα έργα τέχνης.

Μια μέθοδος προσέγγισης ενός έργου τέχνης είναι αυτή που το εξετάζει με όρους αισθητικής. Αυτή η άποψη, εστιάζει στη μορφική οργάνωση του έργου, υποδεικνύοντας ότι ένα έργο τέχνης είναι ένα αντικείμενο που σκοπό έχει όχι απαραίτητα μια πρακτική λειτουργικότητα, αλλά την αισθητική ευχαρίστηση⁹. Μία άλλη, εξετάζει την τέχνη ως επικοινωνία, ως τρόπο οργάνωσης και μετάδοσης ιδεών. Κατά τον Αριστοτέλη¹⁰, ένα έργο τέχνης δεν χαρακτηρίζεται ως τέτοιο εξ' αιτίας της ωραίας του μορφής. Άλλωστε, ό,τι έχει ωραία μορφή δεν είναι απαραίτητα έργο τέχνης. Σημαντικός, σύμφωνα με αυτήν την άποψη, είναι ο τρόπος που οργανώνονται οι ιδέες και όχι οι μορφές¹¹. Αυτές οι δύο απόψεις, με όλες τις παραλλαγές, εκφάνσεις, διαμαρτυρίες και παρανοήσεις που προκάλεσαν, επικράτησαν στη σκέψη του ευρωπαϊκού πολιτισμού και των επηρεασμένων από αυτόν κοινωνιών, για πολλούς αιώνες¹².

⁸ Στην ομιλία του με τίτλο *Η Επιστήμη ως Συνιστώσα Πολιτισμού*, ο Καθηγητής Φυσικής Γιώργος Γραμματικάκης ανέφερε: “Η θεωρία της σχετικότητας... έχει μια σπάνια αισθητική και ανοίγει στον άνθρωπο διαστάσεις, ακριβώς όπως ένα σπουδαίο έργο τέχνης... η ανακάλυψη της ελικοειδούς δομής στα μόρια της κληρονομικότητας ή ο διαφορικός λογισμός είναι πολιτισμικά γεγονότα, με οποιονδήποτε ορισμό του όρου”. Η ομιλία δόθηκε στα πλαίσια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών “Τέχνες και Τεχνολογίες του Ήχου” στο Τμήμα Μουσικών Σπουδών του Ιόνιου Πανεπιστήμιου, στις 9 Μαΐου 2008.

⁹ Βλ. Haselberger, 1961 και Boas, 1955.

¹⁰ Στο House Humphry και Hardie Colin (1956).

¹¹ “Η μορφή που παίρνει ένα αντικείμενο καθορίζεται, κατά τον Αριστοτέλη, όχι από κάποια σταθερή και άγια ‘Ιδέα’ [Πλάτωνα] προς την οποία τείνει, αλλά από το ποιος το δημιουργήσει, από τι υλικό, και, πάνω από όλα, για ποιο σκοπό, προς ποια τελική ‘αιτία’”. Fleming John και Honour Hugh (1991. Τόμος Α: 146).

¹² Ο Γεώργιος Μπαμπινιώτης (2002) στο *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας* αναφέρεται έμμεσα και στις δύο προσεγγίσεις: “έργο τέχνης (i) κάθε δημιουργία που έχει υψηλή αισθητική αξία, που ανήκει στην περιοχή της τέχνης και αντανάκλα την αισθητική αντίληψη του δημιουργού του (ii) κάθε δημιουργήμα που χαρακτηρίζεται από κομψότητα, από επιμελημένη δουλειά...”. Στην *Εισαγωγή στην Ιστορία της Τέχνης* ο Heinrich Dilly, αναφερόμενος στη σχέση ωραίου και τέχνης, γράφει: “Η συντριπτική πλειοψηφία έχει συνδέσει στο μυαλό της τις λέξεις *τέχνη και καλλιτέχνης* με το λειτουργήμα του να δημιουργείς αισθητική και ομορφιά, να παρουσιάζεις το περιβάλλον και τις πόλεις πιο ανθρώπινα, πιο ωραία”. Στο Belting Hans (1995: 19).

Από την εποχή της προφορικής παράδοσης στην εποχή της πληροφορίας.

Αυτός ο πολιτισμός, που τόσο αρέσκεται σε κωδικοποιήσεις και χρήση συμβόλων, απαίτησε κατά καιρούς την τροποποίηση της συνειδητής σκέψης σε σκέψη συμβολική που μπορεί να εκφραστεί με κώδικες και σύμβολα¹³. Για παράδειγμα, αν κάποιος πριν από το 1000 μ.Χ. ήθελε να ακούει συχνά ένα τραγούδι, έπρεπε να το απομνημονεύσει. Η οργάνωση και διάδοση της μουσικής τέχνης ήταν μέρος της προφορικής παράδοσης. Περίπου το 1000 μ.Χ. ο Guido d'Arezzo¹⁴ εισήγαγε την έννοια της μουσικής σημειογραφίας, της κωδικοποίησης δηλαδή των μουσικών συλλαβών και της αναπαράστασής τους με σύμβολα τυπωμένα σε ένα χαρτί. Αυτή υπήρξε η πρώτη ιστορική μετάβαση της μουσικής παράδοσης από το προφορικό, σε ένα μεθοδικά οργανωμένο γραπτό σύστημα.

Η δεύτερη σημαντική στιγμή μετάβασης της μουσικής δημιουργίας και κατά συνέπεια, μετάλλαξης των αισθητικών και μορφικών της προσανατολισμών, συνέβη λιγότερο από ενάμιση αιώνα πριν. Το 1877¹⁵ ο Thomas Alva Edison ηχογράφησε για πρώτη φορά την ανθρώπινη φωνή ενός μικρού κοριτσιού. Για την εξέλιξη της μουσικής δημιουργίας - τόσο στο πλαίσιο της παραγωγής και της αναπαραγωγής της, όσο και της εξάπλωσής της σε ένα διευρυμένο και ανομοιογενές κοινό - το γεγονός αυτό υπήρξε καθοριστικό και μπορεί, από αυτήν την άποψη, να συγκριθεί με την επιρροή που άσκησε η εφεύρεση της τυπογραφίας από τον Gutenberg, στα μέσα του 15ου αιώνα, στη διάδοση της γραπτής λογοτεχνίας. Η επίδραση της εφεύρεσης του Edison υπήρξε καταλυτική. Η αποτύπωση/εγγραφή του ήχου μεταμόρφωσε δραστικά τόσο τη γνώση μας για το ηχητικό φαινόμενο¹⁶, όσο και τις μεθόδους και τεχνικές της μουσικής δημιουργίας. Το μουσικό έργο μπορούσε πια να αποθηκευτεί σε κάποιο μέσο και να ταξιδέψει έξω από τα στενά γεωγραφικά όρια για τα οποία προορίζονταν. Η έλευση του φωνόγραφου όμως δεν περιορίστηκε μόνο στο να καταγράψει τις μελωδίες της ανθρώπινης φωνής και των ορχηστρικών οργάνων. Οι νέοι ήχοι της

¹³ Βλ. Layton (2003).

¹⁴ Ιταλός μοναχός και θεωρητικός (990–c. 1050). Επινόησε το σύστημα μουσικής σημειογραφίας χρησιμοποιώντας ένα εξάχορδο και τις πρώτες συλλαβές (ut-re-mi-fa-sol-la-si) λέξεων του ύμνου *Ut queant laxis*.

¹⁵ Το προνόμιο ευρεσιτεχνίας απονεμήθηκε στον Edison το 1878.

¹⁶ Τυχαίο ή όχι, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι την ίδια χρονιά, το 1877, ο Heinrich von Helmholtz δημοσίευσε το βιβλίο *On The Sensations of Tone*, έργο σημαντικό για την κατανόηση του ηχητικού φαινομένου.

βιομηχανικής εποχής, οι πρωτάκουστοι ήχοι των μεγάλων βομβαρδισμών στους πολέμους που ακολούθησαν, ανέτρεψαν την επικρατούσα μέχρι την αρχή του 20^{ου} αιώνα άποψη, η οποία αναγνώριζε ως ‘μουσικούς’ ήχους μόνο τους τονικούς¹⁷.

Οι *φουτουριστές*, με πρωτεργάτες στις ηχητικές τέχνες τον Luigi Russolo¹⁸ και τον Filippo Tommaso Marinetti¹⁹, υπήρξαν οι πρώτοι που ανέτρεψαν δυναμικά αυτήν την άποψη²⁰. Η έννοια του μουσικού έργου όμως, θα άλλαζε ριζικά αμέσως μετά το τέλος του δεύτερου παγκόσμιου πόλεμου²¹, κυρίως μέσω του έργου των σκαπανέων της “ηλεκτρονικής” (elektronische), της “συγκεκριμένης” (concrète) και στη συνέχεια όλης της “ηλεκτροακουστικής”²² μουσικής. Ήδη από το 1948 ο Pierre Schaeffer στη Γαλλική Ραδιοφωνία στο Παρίσι και ο Werner Meyer Eppler στη Ραδιοφωνία της Κολωνίας στη Γερμανία, δημιούργησαν τα πρώτα παραγόμενα με ηλεκτρονικά μέσα μουσικά έργα²³.

Η δυνατότητα εγγραφής και αποθήκευσης του ήχου προσέφερε στο μουσικό μια ηχητική παλέτα τόσο πλατιά που θα μπορούσε να χωρέσει όλους τους ήχους του περιβάλλοντός του. Το διαθέσιμο στο συνθέτη ηχοχρωματικό υλικό μπορούσε τώρα να επεκταθεί πολύ περισσότερο από ό,τι συμβατικά εθεωρείτο μουσικό. Οι ήχοι της

¹⁷ Ήχοι παραγόμενοι από τα τονικά παραδοσιακά όργανα που χρησιμοποιούνται στις ορχήστρες.

¹⁸ 1885-1947. Ιταλός ποιητής, ζωγράφος, μουσικός και κατασκευαστής αυτοσχέδιων οργάνων.

¹⁹ 1876-1944. Ιταλός ποιητής και πρωτεργάτης του φουτουριστικού κινήματος στην Ιταλία. Εξέδωσε το 1909 το Μανιφέστο του Φουτουρισμού.

²⁰ Μια από τις σημαντικότερες θέσεις του Luigi Russolo στο *L'arte dei Rumori* (1916), υπήρξε η εξής: “...η μουσική εξέλιξη προχωρά παράλληλα με τον πολλαπλασιασμό των μηχανών οι οποίες συνεργάζονται με τον άνθρωπο σε όλα τα μέτωπα. Όχι μόνο στη θορυβώδη ατμόσφαιρα των μεγάλων πόλεων αλλά και στην ύπαιθρο που μέχρι χτες ήταν εντελώς σιωπηλή, η μηχανή έχει δημιουργήσει τέτοια ποικιλία θορύβων που ο απλός ήχος με τη μονοτονία του δεν προκαλεί πια κανένα συναίσθημα” (Σ.τ.Μ.). Στο http://www.obsolete.com/120_years/machines/futurist/art_of_noise.html.

²¹ Η μετάλλαξη της έννοιας του μουσικού έργου, αλλά και του έργου τέχνης γενικότερα, συνεχίζεται μέχρι και σήμερα.

²² Οι όροι “ηλεκτρονική” και “ηλεκτροακουστική” μουσική αναφέρονται στη μουσική που χρησιμοποιεί ηλεκτρονικά ή ηλεκτρονικά και ακουστικά μέσα και όχι σε κάποια συγκεκριμένη αισθητική τάση. Ο όρος *concrète* (*musique concrète*, συγκεκριμένη μουσική) χρησιμοποιήθηκε από τον Pierre Schaeffer μετά το 1948, για να περιγράψει την *avant-garde* ηχητική τέχνη που χρησιμοποιεί ηχογραφημένους ήχους και θορύβους.

²³ Λίγα χρόνια αργότερα, η ομάδα συνθετών που συντάχθηκε γύρω από τον Schaeffer στο Παρίσι ονομάστηκε *Groupe de Recherches Musicales* και είναι γνωστή για τη δημιουργία της “συγκεκριμένης μουσικής”, ενώ η ομάδα της Κολωνίας (με την προσθήκη του Karlheinz Stockhausen) για την “ηλεκτρονική μουσική”.

καθημερινότητας μπορούσαν να παρουσιαστούν ως μέρος, ή και ως αυτόνομο μουσικό έργο. Από αυτό ανακύπτουν πολλά σημαντικά ερωτήματα σχετικά με τη σύνθεση αλλά και με την *πρόσληψη του μουσικού έργου στη σύγχρονη εποχή*. Ας μην ξεχνάμε ότι όλα αυτά συνέβαιναν σε μια περίοδο μεγάλης ρήξης, σε εποχές ιδεαλισμού, με τον τρόπο του Β' Παγκοσμίου Πολέμου να έχει τον αρνητικότερο αντίκτυπο στη δυτική μουσική παράδοση. Οι συνθέτες αυτής της εποχής, όπως ο Stockhausen και ο Schaeffer, ένωσαν επιτακτική την ανάγκη να δημιουργήσουν μουσική με τη χρήση νέων μέσων προσμένοντας από αυτά τη γέννηση μιας καλύτερης και οικουμενικότερης μουσικής. Όπως οι βομβαρδισμένες πόλεις έπρεπε να χτιστούν από την αρχή με νέες ιδέες και νέες τεχνολογίες, έτσι και η μουσική θα έπρεπε να βρει το δρόμο της στη νέα εποχή της τεχνολογικής επανάστασης. Αυτό περιελάμβανε την απόρριψη των παραδοσιακών μουσικών αξιών, μεθόδων και εργαλείων, και την υιοθέτηση πιο πειραματικών και *avant-garde* προσεγγίσεων της συνθετικής διαδικασίας. Αυτή η ατζέντα μοντερνισμού θα στεγαζόταν κάτω από τη σκεπή της διαθέσιμης τεχνολογίας που αντιπροσώπευε το ιδανικότερο μέσο για την επίτευξη της ρήξης με το παρελθόν και την ικανοποίηση της ανάγκης για πρωτοτυπία.

Στο λυκαυγές αυτής της νέας εποχής, αισθητική και τεχνική συνδέθηκαν σε υπερβολικό βαθμό, ως αποτέλεσμα των τεράστιων δυνατοτήτων, αλλά και των ανυπερέβλητων συχνά τεχνικών δυσκολιών που συνόδευσαν την έλευση των νέων τεχνολογιών. Τα νέα μέσα εκείνης της εποχής υποδείκνυαν τη μουσική πρακτική με πολλούς τρόπους: η *συγκεκριμένη* μουσική (*musique concrète*) του Pierre Schaeffer χρησιμοποιούσε ηχογραφήσεις φυσικών ήχων σε μαγνητοταινία, ενώ οι συνθέτες *ηλεκτρονικής* μουσικής (*elektronische musik*) στη Ραδιοφωνία της Κολωνίας βασίζονταν σε γεννήτριες ημιτονοειδών κυματομορφών που όχι μόνο πρότειναν, αλλά απαιτούσαν μια διαφορετική συνθετική πρακτική. Όπως συμβαίνει με κάθε νέο τεχνολογικό εύρημα, τα καινούργια μέσα προσέφεραν περίπλοκες λειτουργίες με σχετικά μεγάλη ευχρηστία. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την ανακάλυψη νέων εφαρμογών που έθεταν υπό αμφισβήτηση τις ήδη καθιερωμένες τεχνικές και αισθητικές πρακτικές.

Η κατάρρευση των παραδοσιακών προσεγγίσεων, η συμπερίληψη “μη μουσικών” ήχων στη μουσική και η αυξανόμενη χρήση της τεχνολογίας είναι ζητήματα ζωτικής

σημασίας που θα απασχολήσουν από εδώ και πέρα την πρακτική και την ιστορία της σύγχρονης μουσικής.

Λιγότερο από έναν αιώνα μετά την ανακάλυψη του Edison, η έλευση των ψηφιακών μέσων προσθέτει νέα και συνεχώς εξελισσόμενα εργαλεία για την ηχογράφηση, την παραγωγή και την αναπαραγωγή της μουσικής. Σε ένα προφητικό άρθρο του δημοσιευμένο στο περιοδικό *Science* το 1963, επιγονικό των πυθαγόριων αντιλήψεων, ο Max Mathews²⁴ προείδε τη χρήση του “...ψηφιακού υπολογιστή σαν ένα μουσικό όργανο”²⁵ που θα παράγει “ήχους από αριθμούς”²⁶. Συνέπεια της χρήσης των ψηφιακών μέσων, είναι η συνεχόμενη μετάλλαξη της ίδιας της μουσικής δημιουργίας, του παραγόμενου έργου της, αλλά και της αποδοχής του, κυρίως μέσω του διαδικτύου²⁷, από ένα ετερόκλητο παγκόσμιο κοινό.

Στη σημερινή εποχή της πληροφορίας (εποχή ψηφιακών και ασύρματων μέσων), η έννοια του μουσικού έργου και γενικότερα της μουσικής δημιουργίας, χρειάζεται για μια ακόμη φορά αναθεώρηση. Η ανάπτυξη των σύγχρονων τεχνολογιών παραγωγής, διαχείρισης και διάθεσης πληροφοριών επηρέασε σημαντικά την καθημερινότητα των δυτικών κοινωνιών, μέρος της οποίας είναι η μουσική δημιουργία. Το μουσικό έργο δεν μπορεί πια να νοηθεί ως ένα συγκεκριμένο αγαθό που δημιουργείται σε συγκεκριμένο χώρο, από ένα συγκεκριμένο άτομο, κωδικοποιείται σε σύμβολα (παρτιτούρα), αποθηκεύεται σε κάποιο μέσο εγγραφής (δίσκο βινυλίου, συμπαγής δίσκος/CD κ.α.) και διατίθεται αυτούσιο στο κοινό. Το έργο σήμερα, είναι η χρήση των πληροφοριών που το συνθέτουν.

Ποια είναι τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται σήμερα στη μουσική δημιουργία και πώς την επηρεάζουν; Ποιά είναι τα μέσα που επιλέγουν οι δημιουργοί της μουσικής για να επικοινωνήσουν με το κοινό τους; Πώς δημιουργείται σε αυτό το σημείο η διάδραση μεταξύ δημιουργών – μέσων – κοινού;

²⁴ Max Vernon Mathews (1926-). Ηλεκτρολόγος Μηχανικός, πρωτεργάτης της μουσικής για υπολογιστές, εργάστηκε στα εργαστήρια της Bell των Η.Π.Α. όπου ανέπτυξε τις γλώσσες μουσικού προγραμματισμού MUSIC.

²⁵ Σελ. 553-557.

²⁶ Idem.

²⁷ Η εξέλιξη του internet σε παγκόσμιο δίκτυο ξεκίνησε το 1989 με την εφεύρεση του World Wide Web.

Μουσική και Πληροφορική

Οι αιώνες της γραπτής μουσικής παράδοσης στο Δυτικό πολιτισμό βασίστηκαν στο δίπολο συνθέτης – εκτελεστής. Ο συνθέτης κατέγραφε τη μουσική του σκέψη σε ένα χαρτί, του οποίου τα σύμβολα ερμήνευε ο μουσικός/εκτελεστής. Το ξεκάθαρο αυτό δίπολο μετακινείται σήμερα σε μια περιοχή στην οποία όχι μόνο οι ρόλοι συνθέτη – εκτελεστή αποδομούνται, αλλά και η ίδια η σημασία του μουσικού έργου μεταμορφώνεται.

Τα όργανα δεν εξελίσσονται πια μηχανικά όπως συνέβαινε μέχρι πρόσφατα, αλλά μέσω των εργαλείων που προσφέρει η επιστήμη της πληροφορικής. Η αναζήτηση νέων ηχοχρωμάτων και η εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων στη σύνθεση νέων έργων, όπως για παράδειγμα η μοριακή δομή του πέταλλου ενός λουλουδιού, οι νόμοι που διέπουν την κίνηση των υγρών ή των αερίων, η θεωρία του χάους, η Τεχνητή Νοημοσύνη, η Θεωρία των Παιγνίων κ.α. απαιτούν από τη μουσική τέχνη να συμβαδίσει και να ενσωματώσει την τεχνογνωσία που παράγουν οι θετικές επιστήμες και η επιστήμη της Πληροφορικής. Αυτό άλλωστε, σε ένα μεγάλο βαθμό, διαφαίνεται και από το γεγονός ότι οι πανεπιστημιακές μουσικές σπουδές τείνουν να ενσωματώσουν στο αντικείμενό τους τομείς των θετικών επιστημών. Για μια ακόμη φορά, η Τέχνη αναζητά τη μεθοδολογία της, αλλά και την αιτιολόγηση της ύπαρξής της, στην Επιστήμη. Με μια πολύ σημαντική όμως διαφορά που ξεχωρίζει τη σημερινή από όλες τις προηγούμενες εποχές: τη *συγχρονικότητα*.

Συγχρονικότητα

Πριν αναφερθώ σε ένα συγκεκριμένο παράδειγμα σύγχρονης μουσικής δημιουργίας και στα ερωτήματα που αυτή προβάλλει, θα εξετάσω σύντομα την έννοια της *συγχρονικότητας*, απαραίτητη προϋπόθεση για να κατανοήσουμε πώς τα ψηφιακά μέσα χρησιμοποιούνται για την παραγωγή μουσικών έργων και ποιος είναι ο πολιτιστικός αντίκτυπος αυτής της χρήσης. Ο ανθρωπολόγος Marc Augé επισημαίνει ότι “...στις μέρες μας ο πλανήτης έχει γίνει...ο ορίζοντας και το πλαίσιο αναφοράς όλων των ανθρώπινων όντων και ότι οι τεχνολογικές ανατροπές που επηρεάζουν ολόκληρη τη γη έχουν φυσικά επιπτώσεις τόσο στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η παρατήρηση όσο και στο αντικείμενό της, που διαρκώς ανασυγκροτείται” (1999:

81)²⁸. Η αναφορά στις τεχνολογικές ανατροπές, στη μεθοδολογία της παρατήρησης και στην ανασυγκρότηση του αντικειμένου της σχετίζεται και με τη μουσική δημιουργία: η παραγωγή του ήχου, οι επεξεργασίες που αυτός υφίσταται στο στούντιο, η μορφοποίησή του σε καλλιτεχνικό προϊόν (μουσικό κομμάτι), η αποθήκευσή του σε κάποιο μέσο, η αναμετάδοση και η διακίνησή του επηρεάζονται σαφώς από τις νέες τεχνολογίες και από το βαθμό που αυτές ανατρέπουν τις παλαιότερες. Ένα παράδειγμα που δείχνει την αλληλεπίδραση όλων των προηγούμενων περιπτώσεων είναι η αλλαγή κατά καιρούς των μέσων στα οποία εγγράφεται η μουσική. Στα τελευταία μόνο χρόνια, ο δίσκος βινυλίου έδωσε τη θέση του στο συμπαγή δίσκο (CD) και αυτός, σιγά αλλά σταθερά, σε σκληρούς δίσκους παντός τύπου. Οι αλλαγές από τους αναλογικούς στους ψηφιακούς τρόπους αποθήκευσης του ήχου, ανέδυναν πάντα ερωτήματα σχετικά με το ποιος από αυτούς τους τρόπους αποδίδει πιστότερα το φυσικό ηχητικό φαινόμενο. Το πέρασμα όμως από τον συμπαγή δίσκο στα μικροσκοπικά μέσα αποθήκευσης όπως τα MP3 players, τα οποία χρησιμοποιούν μόλις το 10% του αποθηκευτικού χώρου που χρειάζεται ένα CD, μετέφερε τη συζήτηση από την *πιστότητα* στη *χωρητικότητα*. Αν και η διαμάχη μεταξύ πιστότητας και χωρητικότητας δεν αποτελεί αντικείμενο αυτού του κεφαλαίου²⁹, αρκεί να αναφέρουμε ότι συνέπεια της τεχνολογίας των MP3 players, που δίνει έμφαση στην ποσότητα αποθήκευσης και όχι τόσο στην πιστότητα, αφού τα αποθηκευμένα αρχεία είναι συμπιεσμένα, είναι η αλλαγή σε όλες τις διαδικασίες παραγωγής και αναπαραγωγής του μουσικού έργου³⁰.

Επιστρέφοντας στην έννοια της *συγχρονικότητας* ξανασυναντούμε τον Marc Augé που μας θυμίζει ότι ζούμε σε μια “...εποχή τεχνολογικής επανάστασης στον τομέα των επικοινωνιών...[που] χαρακτηρίζεται από μια τριπλή υπερβολή που επηρεάζει το χρόνο, το χώρο και τις κοινωνικές σχέσεις: η ιστορία επιταχύνεται, ο πλανήτης συρικνώνεται, τα πεπωμένα εξατομικεύονται...ο ίδιος ο κόσμος διαφοροποιείται και πολλαπλασιάζεται” (1999: 10). Στη συνέχεια του κειμένου του, ο συγγραφέας αναπτύσσει αυτήν την άποψη:

²⁸ Στο βιβλίο του *Για μια ανθρωπολογία των σύγχρονων κόσμων*.

²⁹ Αυτό το θέμα αναπτύσσεται στο κεφάλαιο *Η Τεχνολογία του Ψηφιακού Ήχου* του Ανδρέα Φλώρου.

³⁰ Οι σύγχρονες τεχνικές mastering υιοθετούν κατάλληλες τεχνικές, λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη τους ότι τα παραγόμενα μουσικά έργα θα παιχτούν κατά κύριο λόγο από MP3 players, ή θα αναμεταδοθούν μέσω διαδικτύου.

...ζούμε μια ‘επιτάχυνση της ιστορίας’-άλλη έκφραση της ‘συρρίκνωσης του πλανήτη’...-η οποία προκύπτει ταυτόχρονα από τις αντικειμενικές αλληλεπιδράσεις μέσα στο ‘σύστημα-κόσμος’ και από τον ακαριαίο χαρακτήρα της πληροφόρησης και της διάχυσης των εικόνων. Κάθε μήνα, σχεδόν κάθε μέρα ζούμε ‘ιστορικά’ γεγονότα, με συνέπεια το όρια μεταξύ ιστορίας και επικαιρότητας να γίνονται καθημερινά πιο ασαφή. Οι παράμετροι του χρόνου, όπως εκείνες του χώρου, γνωρίζουν μια εξέλιξη, μια επανάσταση χωρίς προηγούμενο. Η νεωτερικότητά μας δημιουργεί άμεσο παρελθόν και ιστορία, με τρόπο αχαλίνωτο, όπως δημιουργεί και ετερότητα, την ίδια στιγμή που διατείνεται ότι σταθεροποιεί την ιστορία και ενοποιεί τον κόσμο. (1999: 33)

Η ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών απελευθερώνει την πράξη της μουσικής δημιουργίας από τους περιορισμούς του χρόνου και του χώρου “...δημιουργώντας στην πράξη τις συνθήκες της ταυτοχρονικότητας και της πανταχού παρουσίας. Η εδραίωση στον κόσμο ισχυρών τεχνολογικών πόρων που συνδέονται στενά μεταξύ τους, σχετικοποιεί την έννοια του συνόρου...” (idem: 170). Η παγκόσμια διάσταση που συχνά λαμβάνουν τοπικά καλλιτεχνικά γεγονότα, κυρίως μέσω της διασποράς τους από τα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα και το διαδίκτυο, μας αναγκάζει να μετατρέπουμε συνεχώς την κλίμακα της παρατήρησης αυτών των γεγονότων, αλλά και τους τρόπους με τους οποίους τα αφομοιώνουμε και τα εντάσσουμε στην πολιτισμική μας καθημερινότητα. Την ίδια στιγμή που αυτά τα γεγονότα δημιουργούνται σε ένα στενά καθορισμένο γεωγραφικό τόπο (αίθουσα συναυλιών, στούντιο μετάδοσης ραδιοφωνικών εκπομπών κ.α.), γίνονται κτήμα μιας παγκόσμιας κοινότητας που εμπεριέχει όμως συχνά διαφορετικά και αντιφατικά χαρακτηριστικά. Αυτός ο δυϊσμός τοπικού και παγκόσμιου δημιουργεί την *πολυμορφία* αλλά και την *πολυπλοκότητα* της σημερινής μουσικής τέχνης. Η *πολυμορφία* αναπαράγεται μέσω

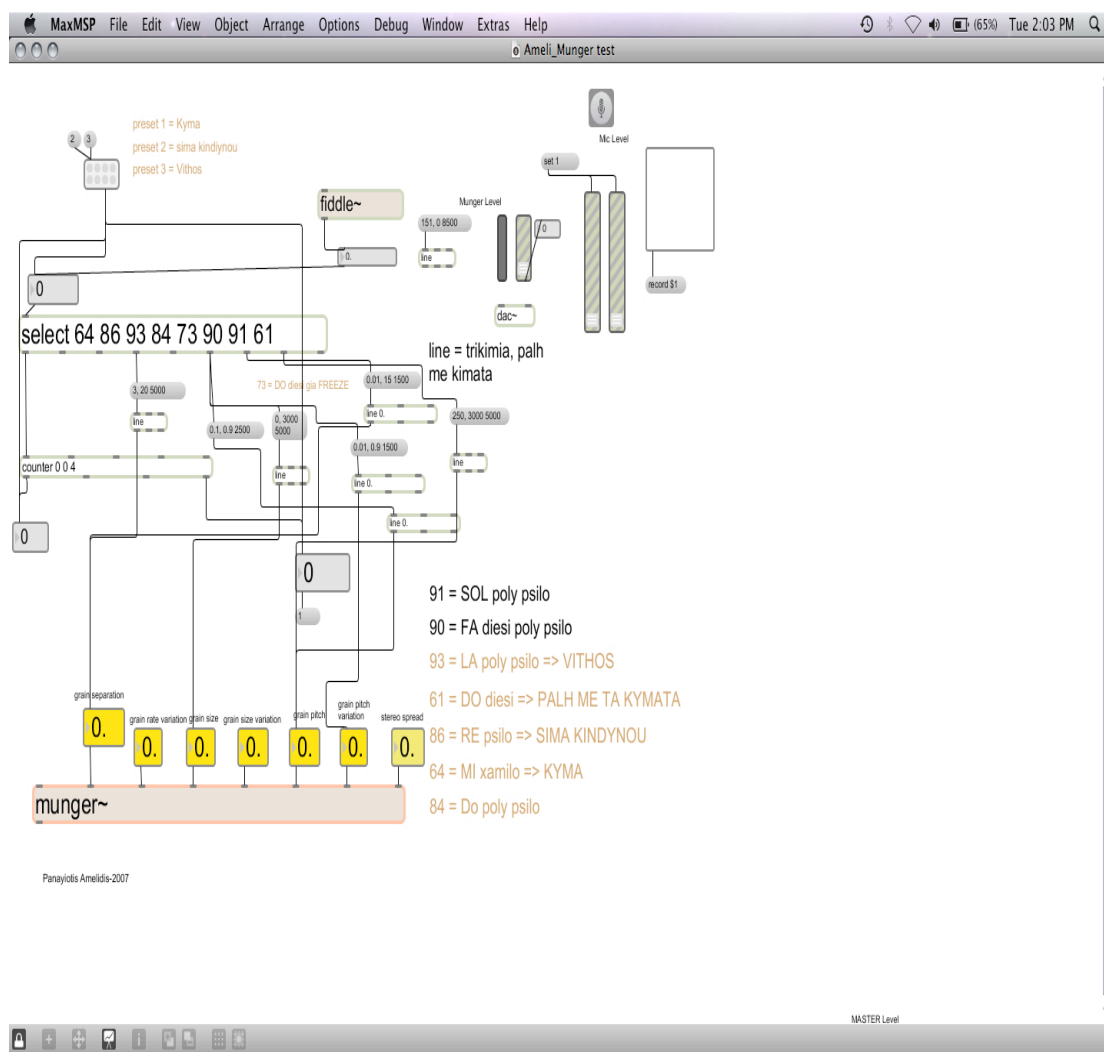
διαδικασιών ρήξης με τις παραδοσιακές πρακτικές: ενώ οι μουσικοί συνεχίζουν να παίζουν - με τον ένα ή τον άλλο τρόπο - τα όργανά τους, το ακροατήριό τους περιλαμβάνει δυνητικά το σύνολο του πλανήτη και όχι απλά τους ακροατές που μπορεί να χωρέσει μια αίθουσα συναυλιών. Την ίδια στιγμή που οι μουσικοί εκπέμπουν την ετερότητά τους μέσω της μουσικής τους, το διαδίκτυο 'πακετάρει' αυτήν την ετερότητα σε ένα προϊόν που, δυνητικά, απευθύνεται σε όλους. Ένας ακροατής λοιπόν, μπορεί να λάβει αυτό το προϊόν από το σαλόνι του σπιτιού του στον Καναδά και ένας άλλος από το κινητό του τηλέφωνο σε μια παραλία της Κέρκυρας. Το προϊόν αυτό καλείται να διαφυλάξει την ετερότητά του κινούμενο μέσα σε ένα ταυτοποιητικό και ενοποιημένο σύμπαν. Παρατηρώντας αυτόν τον απόλυτο μοντερνισμό και τη συγχρονικότητα που παρέχει η τεχνολογία και το διαδίκτυο, αντιλαμβανόμαστε την πολυπλοκότητα μέσα στην οποία αναπτύσσεται και καταναλώνεται το καλλιτεχνικό έργο. Οι παρελθούσες εποχές δεν ήταν ενδεχομένως απλούστερες από τη σημερινή, οι κοινωνίες τους όμως είτε δεν επικοινωνούσαν καθόλου, είτε επικοινωνούσαν ελάχιστα. Η τεράστια καθημερινή παραγωγή μουσικής, η άμεση διακίνησή της, η δυνατότητα πρόσβασης και χρήσης της από τον χρήστη-ακροατή δημιουργεί μια ανεξέλεγκτη πολυμορφία που δεν είναι δυνατό να ερμηνευτεί από τις παραδοσιακά συντηρητικές μουσικές θεωρίες. Η σημερινή κατάσταση της συγχρονικότητας, της πολυμορφίας και της πολυπλοκότητας δεν υποτάσσεται στα μεγάλα και παγιωμένα ερμηνευτικά σχήματα του παρελθόντος. Αντίθετα, τα υποσκάπτει συνεχώς γιατί η αναγνώριση της ποικιλίας της απαγορεύει κάθε απόπειρα συνολικής σύλληψης και ομογενοποίησης.

Η παρτιτούρα Αμελίδη και η έννοια του μουσικού έργου.

Στο σημείο αυτό, θα εξετάσουμε μια περίπτωση³¹ η οποία καταδεικνύει την πολυπλοκότητα που προκαλούν τα σύγχρονα ψηφιακά μέσα δημιουργίας και τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζουν τόσο την έννοια του μουσικού έργου όσο και τα μορφικά και αισθητικά του χαρακτηριστικά. Στην Εικόνα 1 παρατηρούμε έναν από τους σύγχρονους τύπους κωδικοποίησης ενός μουσικού έργου. Πρόκειται για τη

³¹ Τα συμπεράσματα που θα εξαχθούν από την εξέταση αυτής της περίπτωσης αφορούν, σε ένα μεγάλο βαθμό, όλα τα μουσικά έργα που δημιουργούνται με τη χρήση ψηφιακής τεχνολογίας.

σύνταξη ενός αλγόριθμου/παρτιτούρας³², από το φοιτητή του Τμήματος Μουσικών Σπουδών του Ιόνιου Πανεπιστήμιου, Παναγιώτη Αμελίδη, στο γραφικό περιβάλλον μουσικού προγραμματισμού Max/MSP³³. Η συγκεκριμένη παρτιτούρα, αν και σχετικά απλή, επιλέχθηκε γιατί δείχνει την τάση απομάκρυνσης πολλών νέων δημιουργών από την παραδοσιακή γλώσσα της μουσικής γραφής και την υιοθέτηση εργαλείων που προέρχονται από την πληροφορική και γενικότερα από τις θετικές επιστήμες.



Εικόνα 1: Έργο του Παναγιώτη Αμελίδη κωδικοποιημένο σε μορφή αλγόριθμου.

³² Τέτοιου είδους αλγόριθμοι αντικαταστούν σε πολλές περιπτώσεις τις παραδοσιακές παρτιτούρες. Γι'αυτόν το λόγο, θα αναφερόμαστε σε αυτούς με τον όρο “παρτιτούρα” ή “αλγόριθμος/παρτιτούρα”.

³³ Το πρόγραμμα Max δημιουργήθηκε αρχικά από τον Miller Puckette στα μέσα της δεκαετίας 1980 για υπολογιστές Macintosh.

Είναι φανερό από την πρώτη ματιά ότι αυτός ο τύπος κωδικοποίησης διαφέρει από τη γνωστή σε όλους παρτιτούρα με τα πεντάγραμμα, τις νότες και τα ονόματα των μουσικών οργάνων. Πρόκειται για μια διακλάδωση, ή κατανομή πληροφοριών, από το πάνω προς το κάτω μέρος της σελίδας. Ο ήχος ενός οργάνου, στην περίπτωσή μας του φλάουτου, εισέρχεται μέσω ενός μικροφώνου σε έναν μετατροπέα σήματος αναλογικού-σε-ψηφιακό. Αφού μετατραπεί σε ψηφία του δυαδικού συστήματος, μεταφέρεται στη συνέχεια μέσω των μαύρων καλωδίων στα διάφορα αντικείμενα³⁴ για να υποστεί επεξεργασία και να ενισχυθεί, πριν καταλήξει σε έναν άλλο μετατροπέα ψηφιακού-σε-αναλογικό και σταλεί στα ηχεία. Περιγράφοντας την παρτιτούρα του, ο συνθέτης αναφέρει ότι δημιουργήθηκε για μια συναυλία με φλάουτο και ηλεκτρονικούς ήχους. Ο ήχος του φλάουτου διοχετεύεται σε ένα αντικείμενο του αλγόριθμου (*fiddle~*)³⁵, το οποίο τον αναλύει και υπολογίζει τα επιμέρους συστατικά του φάσματός του. Στη συνέχεια, το ηχητικό σήμα από το φλάουτο πηγαίνει σε έναν επιλογέα (*select*) όπου επιλέγονται συγκεκριμένα τονικά ύψη από το φάσμα του, τα οποία ελέγχουν όλες τις παραμέτρους ενός άλλου αντικειμένου (*munger~*), που με τη σειρά του εφαρμόζει επεξεργασίες στον ήχο του φλάουτου. Έτσι, το φλάουτο αποτελεί όχι μόνο την ηχητική πηγή για το ίδιο το έργο, αλλά και το εργαλείο με το οποίο ελέγχεται ο αλγόριθμος/παρτιτούρα. Θα μπορούσε κανείς να αναλύει τεχνικά και για πολλή ώρα το τί συμβαίνει και το τί θα μπορούσε να συμβεί κάτω από διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας του αλγόριθμου. Για παράδειγμα, τι θα συνέβαινε αν άλλαζε καθ' οιονδήποτε τρόπο η ροή των πληροφοριών ανάμεσα στα αντικείμενα του αλγόριθμου; Ή τι θα συνέβαινε αν ο επιλογέας (*select*) επέλεγε άλλα αντί των συγκεκριμένων τονικών υψών; Αν τελικά αποφασίζαμε να μη χρησιμοποιήσουμε το φλάουτο αλλά κάποιο άλλο όργανο, κρατώντας όμως τον ίδιο αλγόριθμο/παρτιτούρα, ποιές θα ήταν οι διαφορές; Όλες αυτές οι πιθανότητες αναφέρονται στη ροή και στη χρήση των πληροφοριών που θα διακινηθούν μέσα στον αλγόριθμο. Μπορούμε να υποθέσουμε έναν αριθμό τέτοιων πιθανοτήτων, αγνοώντας σίγουρα έναν πολλαπλάσιο αριθμό τους. Σε καμιά περίπτωση όμως, κοιτώντας την παρτιτούρα του Αμελίδη, δεν μπορούμε να περιγράψουμε το ίδιο το έργο, πώς αυτό θα ακουστεί. Αυτό γιατί, το σύμπαν των πιθανοτήτων που αυτή η παρτιτούρα προσφέρει, αντιστοιχεί σε ένα σύμπαν πιθανών

³⁴ Αντικείμενα: objects, στη γλώσσα γραφικού προγραμματισμού Max/MSP.

³⁵ Προγραμματισμένο από τον Miller Puckette το 1999.

μουσικών έργων. Αν δεχτούμε ότι η παρτιτούρα είναι μια συγκέντρωση οδηγιών, τότε όλα εξαρτώνται από το πώς κάποιος θα χρησιμοποιήσει αυτές τις οδηγίες. Στην περίπτωση της παραδοσιακής παρτιτούρας, η κωδικοποίηση της σκέψης του συνθέτη σε σύμβολα πάνω στο χαρτί, γίνεται με τέτοιον τρόπο ώστε κάθε φορά που παίζεται το έργο του, να μένει ανεπηρέαστο από τις όποιες παρεμβατικές επιλογές του εκτελεστή. Το σημαντικό εκεί είναι το ίδιο το έργο, μοναδικό, αναλλοίωτο, ένα κορυφαίο δείγμα της ανθρώπινης σκέψης. Πάνω σε αυτό το δεδομένο στηρίχθηκαν όλες οι μέχρι τώρα αισθητικές προσεγγίσεις των έργων τέχνης: στο γεγονός ότι το έργο παραμένει το ίδιο (με μικρές ίσως μεταλλάξεις) στους αιώνες και άρα κάποιος μπορεί να το ακούει συχνά το ίδιο και απαράλλακτο, να το εξετάζει, να το αναλύει και τελικά να εκφέρει άποψη για αυτό. Γενεές ολοκληρες θεωρητικών της τέχνης εκπαιδευτήκαν με αυτόν το συλλογισμό, σχολές ιστορικών και μουσικολόγων ανεπτύχθησαν στην κληρονομιά του γραπτού πολιτισμού που αρέσκεται να κωδικοποιεί λεπτομερώς τη σκέψη του.

Στο παράδειγμα όμως της παρτιτούρας του Αμελίδη δεν έχουμε να κάνουμε με τη μεταφορά της συνειδητής σκέψης του συνθέτη σε ένα γραπτό σύστημα (παραδοσιακή παρτιτούρα) που θα τη διατηρήσει και θα την αναπαράγει αναλλοίωτη ακόμη και μετά από αναρίθμητες συναυλίες, επανεκδόσεις κτλ., αλλά με ένα μηχανισμό οδηγιών, που περιγράφει μεν τη σκέψη του συνθέτη, αλλά όχι το μουσικό έργο. Άλλωστε, κάθε φορά που αυτό θα εκτελείται θα είναι διαφορετικό ανάλογα με τη χρήση των παραμέτρων του αλγόριθμου, τους ήχους ή τα όργανα που θα χρησιμοποιηθούν κτλ. Το σημαντικό σε αυτήν την περίπτωση είναι ότι το έργο δεν υφίσταται σε μια γραμμική χρονική εξέλιξη με αρχή, τέλος, προαποφασισμένη διάρκεια, και προσεκτικά τακτοποιημένα ενδιάμεσως όλα του τα δομικά και μορφικά στοιχεία, όπως τα ρυθμικά και μελωδικά μοτίβα, οι δυναμικές, οι ηχοχρωματικοί συνδυασμοί κ.ά. Υπάρχει σε μια μη προβλέψιμη κατάσταση που συχνά περιέχει και στοιχεία τυχαιότητας, κατά την οποία το έργο θα μπορούσε να ξεκινήσει και να τελειώσει οποιαδήποτε στιγμή, να χρησιμοποιήσει οποιαδήποτε ηχοχρώματα και να εξελιχθεί σύμφωνα με αποφάσεις που λαμβάνονται τη στιγμή της εκτέλεσής του. Παρότι ο συνθέτης προσθέτει έναν προγραμματικό χαρακτήρα ενσωματώνοντας στην παρτιτούρα του σκέψεις όπως, “πάλη με τα κύματα”, “τρικυμία”, “βυθός” κ.α. το έργο δεν είναι ούτε μορφικά ούτε αισθητικά προαποφασισμένο. Κατά συνέπεια, η παρτιτούρα του Αμελίδη δεν είναι ένα έργο με τον κοινά αποδεκτό ορισμό της λέξης,

αλλά ένα σύστημα διακίνησης πληροφοριών, ένα μοντέλο οδηγιών για το πώς θα μπορούσε να είναι ένα έργο. Από αυτήν την άποψη, θα μπορούσε να λειτουργήσει σαν ένα εγχειρίδιο για τη δημιουργία πολλαπλών και διαφορετικών μορφικών κατασκευών με αποκλίνουσες αισθητικές. Τελικά, το ποιο έργο θα ακουστεί στη συναυλία θα εξαρτηθεί από ποιες και τι είδους πληροφορίες θα διακινηθούν από τα μαύρα καλώδια που ενώνουν τα διαφορετικά τμήματα του αλγόριθμου. *Μήπως λοιπόν, αυτή η διακίνηση των πληροφοριών είναι πιο σημαντική από το ίδιο το έργο; Μήπως ταυτίζεται με το έργο;*

Φαινόμενα ομογενοποίησης και αφαίρεσης.

Αυτά τα ερωτήματα μας οδηγούν στη διατύπωση της παρακάτω άποψης. Η ψηφιακή τεχνολογία που χρησιμοποιείται στη μουσική δημιουργία, αν και συχνά εξαιρετικά περίπλοκη, παίζει ένα ρόλο απλοποιητικό: προκαλεί *φαινόμενα ομογενοποίησης*. Σήμερα, η μεγάλη πλειοψηφία των μουσικών σε όλον τον πλανήτη χρησιμοποιεί τα ίδια τεχνολογικά μέσα για τη δημιουργία και τη διακίνηση της μουσικής, ανεξάρτητα από το είδος της. Το σύνολο του υλικού και των λογισμικών πακέτων που χρησιμοποιούνται στην ηχογράφηση, στη σύνθεση, στα διάφορα στάδια ηχητικής επεξεργασίας και στην αναπαραγωγή της μουσικής, παράγεται από συγκεκριμένες εταιρίες που το διακινούν παγκόσμια. Το γεγονός ότι η τιμή αγοράς τέτοιων πακέτων είναι σχετικά προσιτή, οδήγησε σε ένα είδος “εκδημοκρατισμού” της μουσικής δημιουργίας και της διακίνησής της: οποιοσδήποτε μουσικός, σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου μπορεί να συνθέσει οποιοδήποτε είδος μουσικής θελήσει στο σπίτι του και να το διακινήσει από εκεί. Η χρήση όμως της ίδιας τεχνολογίας³⁶ από όλους, σε ένα μεγάλο βαθμό ομογενοποιεί αισθητικά τη μουσική: κάποιο συγκεκριμένο λογισμικό μπορεί να εκτελέσει έναν πεπερασμένο αριθμό λειτουργιών, χρωματίζοντας τελικά τον ήχο που παράγει εξαιτίας των αλγόριθμων που χρησιμοποιεί. Για παράδειγμα, κάποιο εφέ που προσθέτει “βάθος” στη μουσική χρωματίζει με τον ίδιο τρόπο μια φωνή κλασσικού τραγουδιού και ένα αφρικάνικο κρουστό. Αυτή η ομογενοποίηση οδηγεί πολύ συχνά σε μουσικές “ίδιου χρώματος” και υποτάσσει την αισθητική ελευθερία του δημιουργού, την ίδια στιγμή που ενοποιεί τις μουσικές κοινότητες. Αρχικά αναλύοντας και στη συνέχεια αντιδρώντας σε αυτό

³⁶ Κυρίως αναφέρομαι σε “κλειστά” πακέτα λογισμικού που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο M.I.D.I. (Musical Instrument Digital Interface) και λιγότερο σε λογισμικά open source.

το φαινόμενο, πολλοί δημιουργοί επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν την ψηφιακή τεχνολογία με έναν αφαιρετικό τρόπο. Γυρίζοντας πίσω στην παρτιτούρα του Αμελίδη, παρατηρούμε ακριβώς αυτό: ένα έργο που δεν έχει κανένα ιδιοματικό γνώρισμα, κανέναν προκαθορισμένο και χρωματισμένο ήχο, καμία μορφική και δομική βεβαιότητα. Αντίθετα, αρκείται σε μία βασική, οικουμενική και αρχετυπική αξία: στείλε όποιον ήχο θέλεις στον αλγόριθμο και διακίνησε όποιες πληροφορίες θέλεις. Το μοντέλο είναι εδώ, έτοιμο να δεχτεί ένα σύμπαν πληροφοριών. Είτε στείλουμε το νιαούρισμα μιας γάτας, είτε το σόλο ενός φλάουτου, οι πληροφορίες θα διακινηθούν, το έργο θα γεννηθεί.

.....
Αφαιρετικός ρεαλισμός.

Η εκτεταμένη χρήση υπολογιστών και ψηφιακών συστημάτων επέφερε αναπόφευκτες και δραματικές αλλαγές στη μουσική δημιουργία και στη σχέση των ακροατών με αυτήν. Εάν συνυπολογίσουμε την τεράστια διάδοση του διαδικτύου, τότε αντιμετωπίζουμε ένα πρωτόγνωρο ιστορικά δίκτυο από μηχανές και μέσα που παράγουν και διακινούν τα μουσικά έργα. Ο υπολογιστής παίζει εδώ έναν κεντρικό ρόλο. Αν και δεν αναφέρεται στη μουσική, ο Peter Rechenberg στο βιβλίο του *Εισαγωγή στην Πληροφορική* επισημαίνει:

Το γεγονός ότι ο υπολογιστής είναι εργαλείο για τη δημιουργία μοντέλων και την προσομοίωση των πιο διαφορετικών διεργασιών με τρόπο που αφήνει πολύ πίσω οποιαδήποτε άλλη μέθοδο δημιουργίας μοντέλων έχει εκτεταμένες συνέπειες...Οι δυνατότητες χρήσης του για προσομοίωση δείχνουν ότι ο υπολογιστής είναι κάτι πολύ περισσότερο από απλή μηχανή επεξεργασίας δεδομένων, ότι μέσα σε ένα γενικό σύστημα ανθρώπων, μηχανών και υπολογιστών μπορεί να παίξει πολλούς ρόλους και να υποκαταστήσει πολλές πτυχές της πραγματικότητας. (1992: 250)

Η φράση “δημιουργία μοντέλων” μας προσφέρει εδώ τη βασική αιτιολόγηση της χρήσης του ηλεκτρονικού υπολογιστή στη μουσική δημιουργία. Αυτό που αναπαρίσταται όμως με αυτά τα μοντέλα δεν είναι κάποια χαρακτηριστικά ή συμπεριφορές μιας συγκεκριμένης διεργασίας, αλλά μια αφηρημένη και γενικευμένη σκέψη: ο,τιδήποτε θεωρούμε ότι ισχύει σε μια συγκεκριμένη περίπτωση (ήχος του φλάουτου που υφίσταται επεξεργασία από την παρτιτούρα Αμελίδη), μπορεί να γενικευθεί σε καθολικό χαρακτηριστικό όλων των πιθανών αντίστοιχων περιπτώσεων (όλοι οι πιθανοί ήχοι που υφίστανται επεξεργασία από την παρτιτούρα Αμελίδη). Η σημερινή ψηφιακή μουσική τέχνη προσεγγίζει την ατομική εμπειρία της ανθρώπινης σκέψης απορρίπτοντας την αναζήτηση της μιας, ιδανικής και τέλειας φόρμας. Οδηγείται έτσι σε έναν *αφαιρετικό ρεαλισμό* για να εκφράσει περισσότερο μια πρόθεση παρά ένα σύνολο συγκεκριμένων χαρακτηριστικών. Το συγκεκριμένο ενδιαφέρει μόνο στο βαθμό που αντανακλά το γενικό. Αυτός ο εκτοπισμός του ιδεαλισμού, που παλαιότερα εξέφραζε την επιθυμία να προσεγγιστεί η μορφική τελειότητα στο συγκεκριμένο, δηλώνει σήμερα το ενδιαφέρον για την ποικιλία που προσφέρει η σκέψη. Η ατομικότητα είναι πιο ελκυστική από την τελειότητα, ο ρεαλισμός πιο πρόσφορος από τον ιδεαλισμό. Το “κυνικό αυτί” κουρδίζεται σήμερα στους σκληρούς ήχους της καθημερινότητας απορρίπτοντας την αρμονία, τη μορφική ολοκλήρωση, την ιδανική τελειότητα. Χρησιμοποιώντας με ευκολία τα ψηφιακά μέσα, η νέα γενιά των μουσικών δημιουργών, φαίνεται να εμπαίζει τη λόγια τέχνη του παρελθόντος, κατεδαφίζοντας το κεντρικό της οικοδόμημα: την αναζήτηση του τέλειου³⁷ έργου τέχνης. Με αυτήν την έννοια, μπορούμε ίσως να διακρίνουμε κάποια παιχνιδιάρικα στοιχεία από το *ελληνιστικό ροκοκό*³⁸ στην ψηφιακή μουσική τέχνη: στοιχεία που εκπροσωπούν το ατομικό, την καθημερινότητα και την απομάκρυνση από το ιδεατό³⁹.

³⁷ Με την έννοια του ολοκληρωμένου, “αυτού που οδηγεί στην εκπλήρωση του σκοπού”. Μπαμπινιώτης, (2002: 1748).

³⁸ Ο όρος “ροκοκό” (από τη συγχώνευση των γαλλικών λέξεων *rocaille* και *coquille* με την ιταλική *barocco*) χρησιμοποιήθηκε ως δάνειο από τη μεταγενέστερη ευρωπαϊκή τέχνη και προτάθηκε από τον αυστριακό επιστήμονα Wilhelm Klein στο βιβλίο του *Vom Antiken Rokoko* (1921) για να περιγράψει την τέχνη της ύστερης ελληνιστικής πλαστικής από το 150 ως το 50 π.Χ.

³⁹ Οι παραπάνω σκέψεις πηγάζουν κυρίως από τον J. J. Pollitt (2006: 186-7).

Τείνουμε λοιπόν να ανάγουμε ως περισσότερο σημαντική την ικανότητα της σκέψης μας να παρατηρεί, να αναλύει, να εξάγει συμπεράσματα και στη συνέχεια να γενικεύει δημιουργώντας μοντέλα που θα χρησιμοποιηθούν στη δημιουργία μουσικών έργων, παρά τη φυσική μαστοριά της κατασκευής ενός ανεξάρτητου και αναλοίωτου έργου. Η πολυπλοκότητα στην οποία αναφερθήκαμε πιο πάνω, εστιάζεται σε αυτήν ακριβώς την ικανότητα της σκέψης που, λόγω της βελτίωσης των μέσων διερεύνησης και υπολογισμού (ψηφιακά συστήματα, υπολογιστές), γίνεται ολοένα και πιο πολύπλοκη καθώς έρχεται αντιμέτωπη με μια πραγματικότητα που αντιστέκεται στα πολύ απλά εργαλεία παρατήρησης και καταγραφής της. Έτσι, αυτό που προσφέρεται ως μουσικό έργο (στην περίπτωση Αμελίδη) δεν είναι ένα κλειστό προϊόν περιορισμένο στη χρονική του διάρκεια, αλλά η ίδια η σκέψη του συνθέτη μοντελοποιημένη σε κάποιον αλγόριθμο. Αν μάλιστα αυτός ο αλγόριθμος είχε την ικανότητα να αυτο-οργανώνεται και να αυτο-εξελίσσεται, θα μπορούσαμε να μιλήσουμε για το συνδυασμό των σκέψεων συνθέτη-υπολογιστή. Αυτό άλλωστε επισημαίνει ο Robert Rowe υποστηρίζοντας ότι “Ο σχεδιασμός προγραμμάτων για υπολογιστές που θα αναγνωρίζουν και θα σκέφτονται λογικά σύμφωνα με τις ανθρώπινες μουσικές έννοιες, επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών για την εκτέλεση έργων, την εκπαίδευση και την παραγωγή, απηχώντας και ενδυναμώνοντας τη φύση της ανθρώπινης μουσικότητας”⁴⁰ (Μ.τ.Σ. 2001: 3).

Θετική και αρνητική στάση απέναντι στην ψηφιακή τεχνολογία.

Πέρα από τη θετική στάση απέναντι στην ψηφιακή μουσική τεχνολογία και τη διαφαινόμενη θέληση των νέων μουσικών να την υιοθετήσουν, ένα μέρος του κοινού κρατά μια επιφυλακτική έως αρνητική υποδοχή στη μουσική που παράγεται από αυτήν. Η κριτική του εστιάζεται κυρίως σε δύο επιχειρήματα:⁴¹ α) η ψηφιακή μουσική τεχνολογία ασχολείται περισσότερο με την τεχνολογία παρά με τη μουσική, β) η χρήση της αποτελεί πραγματικό κίνδυνο για την ανθρώπινη επικοινωνία, ενώ παράλληλα απειλεί και την επαγγελματική αποκατάσταση των μουσικών.

⁴⁰ Στο Machine Musicianship.

⁴¹ Για περισσότερες λεπτομέρειες βλ. Rowe Robert (2001).

Το πρώτο επιχείρημα περιγράφει ένα φαινόμενο που εύκολα μπορεί να παρατηρηθεί και να εξηγηθεί. Πολύ συχνά ακούμε μουσικούς να μιλούν⁴² ενθουσιασμένοι για τον τελευταίο αλγόριθμο που συνέταξαν και για το πώς αυτός επεξεργάζεται τα δεδομένα που παίρνει από διάφορους ήχους ή από αισθητήρες⁴³. Η έμφαση σε αυτήν την περίπτωση δίνεται περισσότερο στην τεχνολογική κατασκευή και λιγότερο (συχνά καθόλου) στην αισθητική της παραγόμενης μουσικής. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί με δύο τρόπους. Από τη μια πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι η ψηφιακή τεχνολογία χρησιμοποιείται μικρό σχετικά διάστημα στη μουσική. Εκτός λοιπόν από το γεγονός ότι δεν έχει ακόμη πλήρως αναπτυχθεί και τελειοποιηθεί (σε αντίθεση με τη μηχανική τελειοποίηση των παραδοσιακών οργάνων), οι μουσικοί πολλές φορές δεν είναι επαρκώς εκπαιδευμένοι σε αυτήν. Χρειάζεται συχνά κόπος και χρόνος για να συνταχθεί από το μουσικό ένα αλγοριθμικό πρόγραμμα που θα χρησιμοποιηθεί στη σύνθεσή του, με συνέπεια να μη διατίθεται ο ανάλογος χρόνος για την ποιότητα της μουσικής που παράγεται από αυτό. Από την άλλη, η άποψη που αναπτύχθηκε πιο πάνω, ότι τα προγράμματα αποτελούν μοντέλα για πιθανά έργα αποκλίνουσας αισθητικής και όχι για την κατασκευή ενός μοναδικού έργου, εξηγεί τη βαρύνουσα σημασία που αποδίδεται στο τεχνολογικό κομμάτι της μουσικής δημιουργίας. Πρέπει εδώ να προσθέσουμε ως επιχείρημα και την νεο-αναγεννησιακή τάση που χαρακτηρίζει τους νέους μουσικούς: η σκέψη είναι αυτή που έχει σημασία και που αποτυπώνεται στη σύνταξη του αλγόριθμου (βλ. παρτιτούρα Αμελίδη). Το έργο και η αισθητική του μπορούν να πάρουν όποια μορφή θελήσει ο χρήστης.

Το δεύτερο επιχείρημα πηγάζει κυρίως από το γεγονός ότι οι υπολογιστές και γενικότερα τα ψηφιακά συστήματα αναλαμβάνουν λειτουργίες που παλαιότερα απαιτούσαν τη φυσική προσπάθεια και την άμεση εμπλοκή ανθρώπων. Αν και αυτή η παραδοχή έγινε αποδεκτή από τα κοινωνικά σύνολα με θετικό τρόπο σε ό,τι αφορά σε χειρονακτικές εργασίες και επιστημονικές εφαρμογές, συναντά κάποια αντίσταση σε ζητήματα που αφορούν στην τέχνη. Παρότι η ψηφιακή εποχή άνοιξε νέους δρόμους στην εκφραστικότητα των δημιουργών σε όλη τη γη, προκάλεσε αναταραχή στην

⁴² Τα πολλά συνέδρια Μουσικής Πληροφορικής που διοργανώνονται παγκόσμια είναι μια σταθερή πηγή πληροφόρησης για το πώς αντιμετωπίζουν οι σημερινοί μουσικοί την ψηφιακή τεχνολογία.

⁴³ Διάφοροι τύποι αισθητήρων χρησιμοποιούνται σε διαδραστικά συστήματα ηχητικής επεξεργασίας και εγκαταστάσεις (installations). Η χρήση τους είναι απλή: στέλνουν τιμές οι οποίες ελέγχουν ηχητικές παραμέτρους όπως το τονικό ύψος, οι χρονικές διάρκειες κ.α.

αποδοχή των δημιουργημάτων τους. Είναι ακόμη δύσκολο για έναν ακροατή να δεχθεί το γεγονός ότι το έργο που ακούει σε μια συναυλία είναι αποτέλεσμα της αντίδρασης ή της διάδρασης ενός υπολογιστή και όχι της φυσικής ενέργειας που καταθέτει ένας οργανοπαίκτης στο όργανό του. Όταν ο οργανοπαίκτης κρούει την επιφάνεια ενός κρουστού οργάνου, εκτός από τον ήχο που παράγει, προσφέρει στον ακροατή του μια αιτιακή σχέση (φυσική ενέργεια: κρούση – αποτέλεσμα ενέργειας: ήχος) που τον βοηθά να κατανοήσει τη μουσική που παράγεται. Ακόμη και στην περίπτωση που το έργο είναι ηχογραφημένο και άρα δεν υπάρχει οπτική επικοινωνία με τον οργανοπαίκτη, ο ακροατής μπορεί να συμπεράνει την αιτιακή σχέση που γεννά τη μουσική που ακούει. Στην περίπτωση της χρήσης υπολογιστών σε συναυλίες, η θεμελιώδης αυτή αιτιακή σχέση χάνεται. Ο ακροατής δεν έχει άμεση επαφή με την πηγή του έργου και με τον τρόπο με τον οποίο αυτό δημιουργείται. Ακόμη όμως και αν καταργείται η αισθησιοκρατία, η επικοινωνία παραμένει αφού απαραίτητη προϋπόθεση για τη χρήση των υπολογιστών και των ψηφιακών συστημάτων είναι η συμμετοχή του ανθρώπου/μουσικού.

Codetta

Η γλώσσα της δυτικής μουσικής δεν υφίσταται σήμερα αποκλειστικά ως ένα παραδοσιακό σύστημα με καθορισμένους νόμους που σχηματοποιήθηκαν στο πέρασμα του χρόνου από μεγάλους και φωτισμένους δασκάλους. Στις ημέρες μας, η έλευση των ψηφιακών μέσων επανέφερε στο προσκήνιο, για μια ακόμη φορά, τον κοινωνικό της ρόλο. Η πληθώρα των τεχνολογικών μέσων και η ευκολία χρήσης τους εκδημοκράτισε τη μουσική δημιουργία και την κατέστησε κτήμα ενός μεγάλου αριθμού ανθρώπων οι οποίοι, σε προηγούμενες εποχές, ήταν αμέτοχοι και απλοί παρατηρητές/ακροατές της μουσικής πράξης. Υπάρχουν λοιπόν πολλές διαφορετικές μουσικές γλώσσες σήμερα, πολλές αποκλίνουσες αισθητικές προσεγγίσεις, πολλές και ποικίλες πρακτικές δημιουργίας οι οποίες εξαρτώνται από τις τεχνολογικές καινοτομίες – καινοτομίες στους τομείς της κυκλοφορίας και της μετάδοσης της πληροφορίας που δημιουργούν τις “...συνθήκες του ακαριαίου και της πανταχού παρουσίας” (Augé, 1999: 35). Οποιοσδήποτε ήχος ακουστεί σε μια γωνιά του πλανήτη μπορεί μέσω του διαδικτύου να γίνει κτήμα της ανθρωπότητας. Ωστόσο, δεν υπάρχει πάντα ο επαρκής χρόνος για να αφομοιωθούν όλες αυτές οι πρακτικές. Η απόπειρα να κατανοήσουμε και να εξηγήσουμε την επιρροή των ψηφιακών μέσων

στη μουσική δημιουργία, ισούται με την προσπάθεια ενός ιστορικού να εξηγήσει το σήμερα. Προσπάθεια τουλάχιστον παρακινδυνευμένη, αν σκεφτούμε την πληθώρα των δυνατοτήτων που αυτά τα μέσα προσφέρουν και την αδυναμία να διαγνώσουμε ποιες από αυτές θα επικρατήσουν. Μουσικοί και ακροατές δρούμε σε ένα έργο που εξελίσσεται και του οποίου το τέλος μας είναι άγνωστο. Η σύγχρονη ψηφιακή μουσική είναι μουσική εν τω γίνεσθαι και η συνειδητοποίηση της ιστορικής εξέλιξής της θα αφεθεί στο μουσικολόγο του μέλλοντος, αν λάβουμε υπόψη μας ότι ο όρος συνειδητοποίηση δηλώνει μόνο μια συγκεκριμένη στιγμή της εξέλιξης, κατά κανόνα το τέλος της. Αν κάτι μπορούμε να υποστηρίξουμε, εξετάζοντας την επίδραση που ασκεί η ψηφιακή τεχνολογία στη μουσική δημιουργία, είναι, δανειζόμενοι τα λόγια του ιστορικού Fernand Braudel, ότι “...προβάλλει, μέσα στον κυκεώνα της σημερινής πραγματικότητας, μια δεσπόζουσα ‘γραμμή φυγής’, η οποία, άσχετα με το πόσο αληθινή μπορεί να είναι, οδεύει κατευθείαν προς το μέλλον, κι έτσι αναδεικνύει τα πιο σημαντικά σημερινά προβλήματα και προσπαθεί να τα σηματοδοτήσει” (2001: 46-7).

Η μουσική δεν κάνει τίποτε άλλο από το να αναπαράγει και να ερμηνεύει την κοινωνική πραγματικότητα, τις σχέσεις δηλαδή των ανθρώπων μεταξύ τους και προς τη φύση. Η αισθητική ποιότητα ενός έργου, το περιεχόμενό του, η μορφολογία και το στυλ του, δεν μπορούν να ερμηνευθούν ανεξάρτητα από τη σημερινή κοινωνική πραγματικότητα και τον τρόπο που αυτή διαμορφώνεται. Τα θέματα της συγχρονικότητας, της συρρίκνωσης του χώρου και της επιτάχυνσης του χρόνου έχουν προκαλέσει ευδιάκριτες ανακατατάξεις και η μουσική δεν μπορεί να μείνει ανεπηρέαστη από αυτές. Μπορεί μόνο να αφεθεί να υπάρξει, χωρίς πιέσεις ούτε για αισθητικιστική απαισιοδοξία, ούτε για βεβιασμένη ευφροσύνη.

Bibliography

Augé Marc (1999). *Για μια Ανθρωπολογία των Σύγχρονων Κόσμων*/Μτφρ: Δέσποινα Σαραφείδου. Αθήνα: Αλεξάνδρεια.

Belting Hans, Dilly Heinrich, Kemp Wolfgang, Sauerländer Willibald, Warnke Martin (επιμ.) (1995). *Εισαγωγή στην Ιστορία της Τέχνης*/Μτφρ: Λ. Γυιόκα. Θεσσαλονίκη: Βάνιας.

Berger Karol (1987). *Musica Ficta: Theories of Accidental Inflections in Vocal Polyphony from Marchetto da Padova to Gioseffo Zarlino*. Cambridge: Cambridge University Press.

Boas Franz (1955). *Primitive art*. Νέα Υόρκη: Dover.

Braudel Fernand (2001). *Γραμματική των Πολιτισμών*/Μτφρ: Άρης Αλεξάκης. Αθήνα: Μ.Ι.Ε.Τ.

Fleming John και Honour Hugh (1991). *Ιστορία της τέχνης*. Αθήνα: Υποδομή.

Haselberger Herta (1961). Methods of studying ethnological art. *Current Anthropology*. Vol. 2: 341-384.

Helmholtz Hermann (1954). *On the Sensations of Tone as a Physiological Basis for the Theory of Music*. New York: Dover Publications.

House Humphry και Hardie Colin (1956). *Aristotle's Poetic: A course of eight lectures*. Λονδίνο: Rupert Hart-Davis.

Klein Wilhelm (1921). *Vom Antiken Rokoko*. Βιέννη: Bieber.

Layton Robert (2003). *Η Ανθρωπολογία της Τέχνης*/Μτφρ: Φώτης Τερζάκης. Αθήνα: Εκδόσεις του Εικοστού Πρώτου.

Mathews Max Vernon (1963). The digital computer as a musical instrument. *Science*. Vol. 142, no. 3592. Washington: Science/AAAS.

Μπαμπινιώτης Γεώργιος (2002). *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*. Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας Ε.Π.Ε.

Pollitt Jerome Jordan (2006). *Η Τέχνη στην Ελληνιστική Εποχή*/Μτφρ: Ανδρομάχη Γκαζή. Αθήνα: Δημ. Παπαδήμα.

Rechenberg Peter (1992). *Εισαγωγή στην Πληροφορική*/Μτφρ: Παναγιώτης Δρεπανιώτης. Αθήνα: Κλειδάριθμος.

Rowe Robert (2001). *Machine Musicianship*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

Russolo Luigi (1916). *L'Arte dei Rumori*. Milano: Edizioni Futuriste di "Poesia".

Schillinger Joseph (1976). *The Mathematical Basis of the Arts*. Νέα Υόρκη: Da Capo Press.

Virilio Paul (1984). *L'Éspace critique*. Paris: Christian Bourgois.

Websites

Russolo Luigi. *L'arte dei Rumori*.
http://www.obsolete.com/120_years/machines/futurist/art_of_noise.html (πρόσβαση: 12/06/2008)

Thomas Alva Edison
<http://www.thomasedison.com> (πρόσβαση: 14/06/2008)