



MASTER OF SCIENCE
Intelligent Packaging
New Technologies & Marketing



Θεοδώρα Χωραφά - “Μορφές σε κίνηση” 2008

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Η ΥΠΟΓΡΑΦΗ ΕΝΟΣ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ
ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ.**

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ NFC ΣΕ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΗΛΟ

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΟΝΤΟΥ ΛΙΝΝΕΑ

ΑΜ 200765597

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Δρ. ΡΩΣΣΕΤΟΣ ΜΕΤΖΗΤΑΚΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2021



ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Κόντου Λινέα του Δημοσθένη με αριθμό μητρώου 2007765597 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Ευφυής Συσκευασία: Νέες Τεχνολογίες και Marketing του Τμήματος Γραφιστικής και Οπτικής Επικοινωνίας της Σχολής Εφαρμοσμένων Τεχνών & Πολιτισμού δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι 31/3/2022 και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Η Δηλούσα, Κόντου Λινέα

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Δρ. ΡΩΣΣΕΤΟΣ ΜΕΤΖΗΤΑΚΟΣ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Δρ. ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΝΟΜΙΚΟΣ,

καθηγητής Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

Δρ. ΚΛΗΜΗΣ ΝΤΑΛΙΑΝΗΣ,

καθηγητής Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ρωσσέτο Μετζίτακο που από την πρώτη στιγμή εμπιστεύτηκε την αρχική ιδέα της διπλωματικής εργασίας και με καθοδήγησε καθ' όλη τη διάρκειά της.

Ευχαριστώ θερμά την κεραμίστρια και φίλη μου Μαριάννα που στάθηκε δίπλα μου καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας και με στήριξε σε οποιαδήποτε δυσκολία χρειάστηκε να ξεπεραστεί έως το τελικό αποτέλεσμα ενθαρρύνοντάς με σε κάθε αποτυχία και επιβραβεύοντάς με σε κάθε επιτυχία. Ο χώρος του εργαστηρίου, τα εργαλεία και οι γνώσεις της ήταν τα απαραίτητα συστατικά για την επίτευξη αυτής της διπλωματικής εργασίας ενώ το όμορφο περιβάλλον του εργαστηρίου της έκανε αυτή τη διαδικασία ιδιαίτερα απολαυστική.

Θα ήθελα ακόμα να ευχαριστήσω τους φίλους μου που με στήριζαν από την αρχική ιδέα έως το τελικό αποτέλεσμα τόσο ενθαρρύνοντάς με όσο και αποθαρρύνοντάς με οδηγώντας με σε ένα καλύτερο αποτέλεσμα.

Ένα τελευταίο ευχαριστώ στην οικογένειά μου που πάντα με στηρίζει σε οποιαδήποτε προσπάθειά μου με υπομονή και εμπιστοσύνη.

Περιεχόμενα

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1.1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
1.3 ΣΤΟΧΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	8
2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ.....	10
2.1 ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ.....	10
2.1.1 ΔΙΑΣΗΜΕΣ ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΩΝ ΑΝΑ ΤΑ ΧΡΟΝΙΑ.....	10
2.1.2 ΕΠΙΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΓΜΑΤΑ ΑΡΧΑΙΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ.....	12
2.1.3 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΑΓΓΕΙΩΝ.....	12
2.1.4 Ο ΠΡΩΤΟΣ ΕΠΩΝΥΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΟΣ ΑΓΓΕΙΟΓΡΑΦΟΣ : Ο ΣΟΦΙΛΟΣ.....	8
2.1.5 ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	10
2.2 ΠΗΛΟΣ.....	10
2.2.1 ΔΙΝΟΝΤΑΣ ΜΟΡΦΗ ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ.....	10
2.2.2 Η ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΗΛΟΥ.....	12
2.2.3 Η ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΠΗΛΟΥ.....	13
2.2.4 ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ.....	16
2.2.5 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΕΡΑΜΙΚΟΥ.....	22
2.2.6 ΠΗΛΟΣ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	34
2.3 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ NFC.....	34
2.3.1 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ RFID.....	34
2.3.2 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ RFID.....	36
2.3.3 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ NFC.....	38
2.3.4 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	39
2.3.5 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ NFC.....	40
2.3.6 ΤΡΟΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ NFC ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	40
2.3.7 NFC TAGS.....	41
2.3.8 NFC ΑΝΑΓΝΩΣΤΗΣ (READER).....	42
2.3.9 NFC TAGS – ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ.....	43
3. NFC ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ – ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 1/2.....	50
3.1 ΠΡΩΤΟ ΣΤΑΔΙΟ- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	50
3.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΤΟ ΨΗΣΙΜΟ.....	63
3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	65
3.4 NFC ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ – ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 2/2.....	65
3.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	69
4 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ.....	71
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	71

4.2 ΕΝΝΟΙΑ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	71
4.3 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	72
4.4 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ	73
4.4 ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ NFC ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ	75
5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	79
6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	82

| ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο πηλός είναι ένα φυσικό υλικό με μια ιδιαίτερη δυνατότητα συγκριτικά με άλλα υλικά. Μπορεί να πάρει οποιαδήποτε μορφή θελήσει κανείς να του δώσει. Όλο και περισσότεροι ανακαλύπτουν εκ νέου την ωραία αίσθηση που δημιουργεί το χειροποίητο σε αντίθεση με τα μαζικά, εργοστασιακού τύπου αντικείμενα, ενώ τελευταία παρατηρείται και το εξής: πολλοί αποφασίζουν να αφιερώνουν λίγες ώρες μέσα στην εβδομάδα σε κάποιο στούντιο κεραμικής, να πιάσουν με τα χέρια τους τον πηλό και να δημιουργήσουν αντικείμενα τα οποία θα μπορούσαν μετά να πάρουν στο σπίτι τους.

Κρίνεται λοιπόν απαραίτητο κάθε καλλιτεχνικό έργο να έχει μια ταυτότητα η οποία προσδιορίζει τον καλλιτέχνη που το δημιούργησε, και αυτό στην παρούσα διπλωματική θα επιτευχθεί με την τοποθέτηση ανάλογης τεχνολογίας. Η πειραματική διαδικασία περιλαμβάνει δοκιμές τοποθέτησης κεραίας στα διάφορα στάδια ψησίματος του πηλού χωρίς να αλλοιώνει την ποιότητα του πηλού και να επηρεάζει αρνητικά το αποτέλεσμα. Ως βέλτιστη λύση βάσει των επιλεχθέντων τεχνολογιών αποφασίστηκε η τοποθέτηση NFC κεραίας. Στη συνέχεια κατασκευάζεται ένα σύνολο δοκιμών .

Τέλος, το αποτέλεσμα θα αξιολογηθεί και θα εφαρμοστεί σε ένα τελικό αντικείμενο για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων της πειραματικής διαδικασίας και την αξιολόγηση των αρχικών στόχων.

ABSTRACT

Clay is a natural material with a special ability compared to other materials. It can take any possibly form. More and more people are rediscovering the beautiful feeling that handmade creates in contrast to the mass, factory-type objects, while lately the following is observed: many decide to spend a few hours a week in a ceramic's studio, to catch with their hands clay and create items that they can then take home.

It is therefore considered necessary for each work of art to have the identity and to identify the artist who created it, and this in the present diploma will be achieved by placing a similar technology. The experimental process includes antenna placement tests at the various stages of clay firing without altering the quality of the clay and adversely affecting the result. As an optimal solution based on the selected technologies it was decided to install an NFC antenna. Then a set of tests is made.

Finally, the result will be evaluated and applied to a final object to verify the results of the experimental process and evaluate the initial objectives.

1.3 ΣΤΟΧΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η τοποθέτηση ψηφιακής υπογραφής σε καλλιτεχνήματα από πηλό, ώστε ο καλλιτέχνης μέσα από αυτά να γίνεται γνωστός στο ευρύτερο κοινό αλλά και τα ίδια τα καλλιτεχνήματα να αποκτήσουν ταυτότητα. Η προσπάθεια που θα γίνει για την υλοποίηση αυτού είναι η τοποθέτηση κεραίας NFC. Το «πρόβλημα» προς αντιμετώπιση είναι ότι ένα πήλινο αντικείμενο, μέχρι να φτάσει στην τελική του μορφή (πχ ένα βάζο, ένα ποτήρι, ένα πιάτο) περνάει από πολλαπλές διαδικασίες ψησίματος σε υψηλές θερμοκρασίες (1000° C – 1200° C για 8-14 ώρες) με αποτέλεσμα η κεραία που υποθετικά θα βρίσκεται μέσα του να λιώσει. Δεδομένου αυτής της συνθήκης θα γίνουν διάφορες δοκιμές με την κεραία μέσα στον πηλό, στα διάφορα στάδια δημιουργίας του αντικειμένου από πηλό, με στόχο τη βέλτιστη λύση. Ο λόγος που η κεραία είναι προτιμότερο να τοποθετηθεί μέσα στον πηλό είναι ώστε να μην μπορεί να αφαιρεθεί ποτέ και το κεραμικό αντικείμενο που θα δημιουργηθεί να φέρει την ψηφιακή υπογραφή του καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του.



| ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Η μεθοδολογία σχεδίασης περιλαμβάνει συνολικά το κομμάτι της έρευνας που θα χρησιμοποιηθεί για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Για την συγγραφή και την ολοκλήρωση της εργασίας, πραγματοποιήθηκαν τα παρακάτω στάδια έρευνας και αξιολόγησης. Αρχικά γίνεται έρευνα υπογραφών διάσημων ανά τα χρόνια καλλιτεχνών και επιγραμμάτων πάνω στα κεραμικά αντικείμενα . Στη συνέχεια γίνεται ανάλυση του υλικού «πηλός», αναλύοντας τη γεωλογική του προέλευση και τη χημική του σύνθεση. Επιπρόσθετα, παρουσιάζονται αναλυτικά τα διάφορα στάδια παραγωγής ενός κεραμικού αντικειμένου. Τέλος ,γίνεται ανάλυση της τεχνολογίας RFID/NFC. Μετά την έρευνα ακολουθούν κάποια πειράματα (case studies) , ένταξης της τεχνολογίας στον πηλό , και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Με την ένταξη της τεχνολογίας στον πηλό, δηλαδή με την ένταξη μιας κεραίας NFC, ο χρήστης με τη βοήθεια κινητού τηλεφώνου μπορεί να κάνει tag σε αυτό και να δει τις πληροφορίες που έχουν αποθηκευτεί. Τέλος, καταγράφονται τα συμπεράσματα.

2.1 ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ

Η επιγραφή < αρχαία ελληνική επιγραφή (ἐπί + γραφή), είναι ένα κείμενο χαραγμένο σε σκληρή επιφάνεια.

Η υπογραφή < ελληνιστική ύπογραφή < ύπογράφω, είναι οτιδήποτε χρησιμοποιείται για να δηλωθεί η πατρότητα μιας ενέργειας.

Εφόσον, στην παρούσα διπλωματική εργασία θα γίνει τοποθέτηση ψηφιακής υπογραφής σε κεραμικά αντικείμενα, κρίνεται απαραίτητο να γίνει αναφορά σε υπογραφές καλλιτεχνών ανά τα χρόνια όπως επίσης και ανάλυση των επιγραφικών χαραγμάτων σε αρχαία αγγεία.

2.1.1 ΔΙΑΣΗΜΕΣ ΥΠΟΓΡΑΦΕΣ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΩΝ ΑΝΑ ΤΑ ΧΡΟΝΙΑ

Η αξία της υπογραφής ενός καλλιτεχνικού έργου είναι αναμφισβήτητη. Βεβαιώνει την αυθεντικότητα, δηλώνει επίσημα σε ποιον ανήκει το έργο, προσθέτοντας έτσι υπεραξία σε ένα έργο τέχνης.

Μερικοί καλλιτέχνες υπογράφουν με το πλήρες όνομά τους, άλλοι με τα αρχικά τους ή απλά ένα σύμβολο. Πρέπει να επισημανθεί επίσης, ότι πολλοί καλλιτέχνες άλλαξαν τις υπογραφές τους κατά τη διάρκεια μιας ζωής και ότι κάθε μεμονωμένη υπογραφή είναι φυσικά λίγο διαφορετική.

La Vinci

Λεονάρντο Ντα Βίντσι 1452-1519[7]

Michelangelo

Μιχαήλ Άγγελος 1575-1564[8]

Picasso

Πάμπλο Πικάσο(1881-1973)[9]

Rembrandt

Ρέμπραντ (1606-1669)[10]

Vincent

Βίνσεντ Βαν Γκοκ(1853-1890)[11]

Renoir

August Renoir (1841-1919) [12]

Degas

Edgar Degas (1834-1917) [13]

Paul Gauguin

Paul Gauguin (1848-1903) [14]

P. Cezanne

Paul Cezanne (1839-1906) [15]

Claude Monet

Claud Monet (1840-1926) [16]

Henri Matisse

Henri Matisse (1869-1954) [17]

Salvador Dali

Salvadore Dali (1904-1989) [18]

Andy Warhol

Andy Warhol (1928-1987) [19]

Frida Kahlo

Φρίντα Κάλο (1907-1954) [20]

GUSTAV KLIMT

Gustav Klimt (1862-1918) [21]

Paul Klee

Paul Klee (1879-1940) [22]

AD

Albrecht Durer (1471-1528) [23]

Mikhail Plokh

Τζάκσον Πόλοκ (1912-1956) [24]

JM Vermeer

Johannes Vermeer (1632-1675) [25]

Piet Mondrian

Piet Mondrian (1872-1944) [26]

Manet

Edouard Manet (1832-1883) [27]

Caravaggio

Καραβάτζιο (1571-1610) [28]

HTL

Henri de Toulouse-Lautrec (1864-1901) [29]

PE PA. RVBENS. FE

Peter Paul Rubens (1577-1640) [30]



Roy Lichtenstein (1923-1997) [31]



Sandro Botticelli (1445-1510) [32]



Φρανσίσκο Γκόγια (1746-1828) [33]



M.C. Escher (1898-1972) [34]

2.1.2 ΕΠΙΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΓΜΑΤΑ ΑΡΧΑΙΩΝ ΑΓΓΕΙΩΝ

Οι αρχαιότερες ελληνικές επιγραφές χρονολογούμενες στον 8ο αι. π.Χ. βρίσκονται χαραγμένες σε αγγεία, συνήθως μετά την όπτησή τους, αλλά και προ αυτής (όπτηση είναι η κατεργασία κάποιας ύλης με υποβολή της σε υψηλή θερμοκρασία, καμίνευση πήλινων αγγείων, δηλαδή όπτηση κεραμικού υλικού). Σπανιότερα είναι γραπτές προ της όπτησης. Οι επιγραφές επί αγγείων, είτε επιγραφικά χαράγματα (graffiti), είτε γραπτές (dipinti), όπως αντιστοίχως ονομάζονται, είναι κείμενα συντομώτατα, κυρίως ένα όνομα ανδρός, το όνομα του κτήτορος του αγγείου. Μερικές φορές το όνομα συνοδεύεται από το ρήμα εἶμι και άλλες πάλι και από το όνομα του αγγείου, λχ. ποτήριον, σκύφος, κύλιξ κλπ.· άλλοτε το όνομα (σε ονομαστική) ακολουθεί το ρήμα ἐποίησε(ν), ώστε ο αναγραφόμενος να είναι ο κατασκευαστής. Μεταξύ των πρωιμότερων επιγραφών σώζονται και ελάχιστα μακρότερα, ἔμμετρα κείμενα. Το περιεχόμενό τους αναφέρεται κατά κανόνα στο ίδιο το αγγείο.

2.1.3 ΑΠΟΔΟΣΕΙΣ ΑΓΓΕΙΩΝ

Τα αρχαία ελληνικά αγγεία, διακοσμημένα ή ακόσμητα, φέρουν περιστασιακά επιγραφές, τόσο εγχάρακτες (σκαλισμένες δηλαδή μετά την όπτηση) όσο και γραπτές (αποδοσμένες με πηλόχρωμα πριν από το ψήσιμο του αγγείου). Οι επιγραφές μπορεί να είναι αναθηματικές, π.χ. να δηλώνουν το όνομα του αναθέτη, τη θεότητα στην οποία αφιερώνεται το αγγείο, τον λόγο ανάθεσής του και άλλες τυχόν πληροφορίες· να κατοχυρώνουν ιδιοκτησία, ότι λ.χ. το αγγείο ανήκει σε κάποιο άτομο ή είναι περιουσία μιας πόλης ή ενός ιερού να απηχούν τους στίχους ενός λογοτεχνικού έργου· μπορεί ακόμη να είναι σύμβολα εμπορικού χαρακτήρα, εγχάρακτα (graffiti) ή γραπτά (dipinti), και να υποδηλώνουν μονάδες μέτρησης βάρους, την αξία του εμπορεύματος, τα διακριτικά ενός εμπόρου ή τον τόπο προέλευσης (βλ. ενσφράγιστες λαβές αμφορέων) κ.ά.¹

¹ Αμαλία Αβραμίδου, Δέσποινα Τσιαφάκη

Ενσφράγιστες λαβές αμφορέων



Κωδικός: N/IZ ΕΠΚΑ/59/3
Θέση: Νέο Αρχαιολογικό Μουσείο Πέλλας
Κατηγορία: Σφράγισμα
Είδος: Λαβή Αμφορέα Ενσφράγιστη
Χρονολόγηση: 3ος αιώνας - 2ος αιώνας π.Χ.
Υλικό: Πηλός
Περιγραφή: Τμήμα ενσφράγιστης λαβής κνιδιακού αμφορέα. Σφραγίδα ορθογώνια. [ΕΠΙ ΕΥΦ]ΡΑΓΟΡΑ [ΚΝΙΔ]ΙΟΝ πέλεκυς [ΚΛΕ]ΥΠΟΛΙΟΣ. Πηλός ανοικτός κόκκινος.[3]



Κωδικός: N/IZ ΕΠΚΑ/59/5
Θέση: Νέο Αρχαιολογικό Μουσείο Πέλλας
Κατηγορία: Σφράγισμα
Είδος: Λαβή Αμφορέα Ενσφράγιστη
Χρονολόγηση: 3ος αιώνας - 2ος αιώνας π.Χ.
Υλικό: Πηλός
Περιγραφή: Τμήμα ενσφράγιστης λαβής λατινικού αμφορέα. Σφραγίδα ορθογώνια. ARTEMO. Πηλός πολύ ανοικτός καφέ.[3]



Κωδικός: N/IZ ΕΠΚΑ/59/4
Θέση: Νέο Αρχαιολογικό Μουσείο Πέλλας
Κατηγορία: Σφράγισμα
Είδος: Λαβή Αμφορέα Ενσφράγιστη
Χρονολόγηση: 3ος αιώνας - 2ος αιώνας π.Χ. Υλικό: Πηλός
Περιγραφή: Τμήμα ενσφράγιστης λαβής κνιδιακού αμφορέα με ωοειδή σφραγίδα. [ΕΠ]Ι ΠΟΛΙΤ(ΕΥΣ) [ΔΑΜΟ]ΚΡΑΤ(ΕΩΣ) ΚΝΙΔΙΟΝ βούκρανο. Πηλός κοκκινωπός κίτρινος.[3]



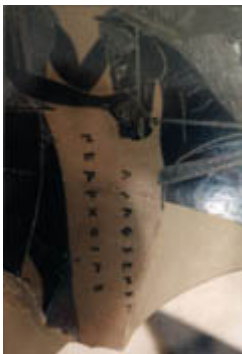
Κωδικός: N/IZ ΕΠΚΑ/59/7
Θέση: Νέο Αρχαιολογικό Μουσείο Πέλλας
Κατηγορία: Σφράγισμα
Είδος: Λαβή Αμφορέα Ενσφράγιστη
Χρονολόγηση: 3ος αιώνας - 2ος αιώνας π.Χ.
Υλικό: Πηλός
Περιγραφή: Τμήμα ενσφράγιστης λαβής αμφορέα με μέρος του χείλους, πιθανόν της ομάδας Παρμενίσκου. Πηλός κοκκινωπός κίτρινος.[3]

Στις αφηγηματικές παραστάσεις ονοματίζονται συχνά οι πρωταγωνιστές, ενώ σπανιότερα σώζονται εκτενέστερες φράσεις ποιητικού ή ακόμη και περιπαικτικού χαρακτήρα. Υπάρχουν, ωστόσο, και μερικές επιγραφές που δεν βγάζουν νόημα, για τις οποίες οι μελετητές πιστεύουν πως οι αγγειογράφοι γεμίζουν τον χώρο προσποιούμενοι ότι γνωρίζουν να γράφουν ή σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, πως μερικές από αυτές τις λεγόμενες «ακατανόητες» επιγραφές (nonsense) αποδίδουν στην πραγματικότητα μη ελληνικές λέξεις.

Μια ειδική ομάδα επιγραφών απαντάται στον Αττικό Κεραμικό της αρχαϊκής και λιγότερο της κλασικής εποχής, οι οποίες εξυμνούν την ομορφιά κάποιου φέρελπι νέου αριστοκράτη («ο τάδε καλός») και σπανιότερα κάποιας γυναίκας («καλή»), βλ. παραδείγματα.

Παραδείγματα

Οι πρώτες γνωστές επιγραφές στο ελληνικό αλφάβητο βρίσκονται στην ελληνική κεραμική και χρονολογούνται από τα μέσα του 8ου αιώνα π.Χ. Μπορούν να βαφτούν στην επιφάνεια του πηλού (dírinti) ή να χαραχτούν σε αυτό (γκράφιτι)



Νέαρχος Κάνθαρο



Ιερό κύπελλο

Οι λέξεις σχηματίζονται αμφίδρομα από αριστερά προς τα δεξιά και από τα δεξιά προς τα αριστερά. Η ποιότητα των γραμμάτων αντιστοιχεί γενικά στην ποιότητα της σχεδίασης. Οι ορθογραφίες δεν είναι πάντοτε σωστές, αλλά η γραφή για την αγγειοπλαστική συνεπάγεται ένα βαθμό αλφαριθμητισμού μεταξύ παραγωγών και καταναλωτών. Υπάρχουν ακόμη και σκηνές αγοριών που μαθαίνουν να διαβάζουν.²

² Sir John Beazley



Αγγείο του Δούρι

Οι επιγραφές μπορούν να ομαδοποιηθούν ως εξής:

- Ονόματα μορφών και αντικειμένων

Η επισήμανση των αριθμών έχει προφανή αξία σε οποιαδήποτε εικονογραφική μελέτη, αν και είναι συχνά ένας σαφώς αναγνωρίσιμος χαρακτήρας. Παραδείγματα υπάρχουν στα κορινθιακά αγγεία από τον έβδομο αιώνα, αλλά και πιο σπάνια στα αθηναϊκά αγγεία μέχρι το δεύτερο τέταρτο του έκτου αιώνα. Το François Vase φέρει 121 επιγραφές - ακόμη και για αντικείμενα όπως η hydria - αλλά αυτό αποτελεί εξαίρεση. Η πρακτική μειώνεται καθώς προχωρά ο πέμπτος αιώνας.³



François vase



Eretria painter epinetron

³ Sir John Beazley

Είναι πολύ σπάνιο για τη σκηνή να έχει τίτλο, όπως οι Αγώνες Πατρόκλου του Σόφιλου:



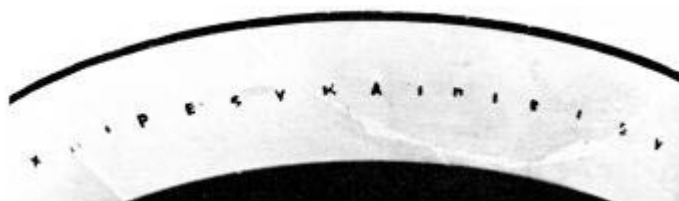
Sophilos lebes, Αθήνα

Ωστόσο, οι Παναθηναϊκοί αμφορείς είναι χαραγμένοι με τον θρύλο - τον Athenethen athlon - ένα βραβείο από τους Αγώνες της Αθήνας. Το όνομα του αρχαίου για το έτος προστίθεται στα παραδείγματα του τέταρτου αιώνα.



παναθηναϊκός αμφορέας με επιγραφή

-Θαυμαστικές επιγραφές



Μεταγραφή μαύρου φλιτζανιού - chaire su kai piei eu

Πολύ περιστασιακά, οι ίδιοι οι αριθμοί μιλούν. Παραδείγματα περιλαμβάνουν τη χαρά που βλέπεις το πρώτο χελιδόνη της άνοιξης, ένα κιθαρίστα που τραγουδά ένα επικό ποίημα και την επιθυμία ενός εμπόρου πετρελαίου να γίνει πλούσιος.



Μεταγραφή φλυτζανιών κόκκινου σχήματος
ΟΥΟΥΝΤΑΜΟΥ

-Υπογραφές ζωγράφων και αγγειοπλαστών

Τα ονόματα των περισσότερων αγγειοπλαστών και ζωγράφων από αθηναϊκά διακοσμημένα αγγεία δεν είναι γνωστά. Αλλά μερικοί υπογράφουν τα αγγεία τους, χρησιμοποιώντας τα ρήματα έγραψεν και εποίησεν. Το πρώτο μπορεί να αντιστοιχεί στην υπογραφή του ιδιοκτήτη του εργαστηρίου, του αγγειοπλάστη ή του δημιουργού του αγγείου στο σύνολό του (αγγειοπλάστη και αγγειογράφου), ενώ το δεύτερο ρήμα παραπέμπει σαφέστερα στον αγγειογράφο. Ο Σόφιλος είναι το αρχαιότερος Αθηναίος αγγειοπλάστης, αν και υπάρχουν προηγούμενα παραδείγματα από την Κόρινθο.

Η επιγραφή έγγραφσεν δηλώνει ποιος ζωγράφησε κάτι



Δούρις έγγραφσεν= Δούρις ζωγράφησε

Η επιγραφή εποίησεν δηλώνει ποιος έφτιαξε κάτι



Ο κλειτίας εγραφσεν=ζωγράφησε και ο Εργότιμος εποίησεν =έφτιαξε

Σε κάποιες περιπτώσεις ο δημιουργός υπογράφει και ότι ζωγράφησε και ότι έφτιαξε κάτι και σε άλλες περιπτώσεις οι επιγραφές υποδηλώνουν ότι οι δεξιότητες μεταβιβάζονται από γενιά σε γενιά.



Tleson ho Nearchopoiesen = Tleson, som of Nearchos, made [me]

Η κατανόηση των πρακτικών εργαστηρίου παρέχεται σε περιπτώσεις όπου οι υπογραφές ενός ατόμου γράφονται προφανώς από διαφορετικά χέρια. Σε αυτές τις

περιπτώσεις το εποίησεν θα μπορούσε να αναφέρεται στον ιδιοκτήτη του εργαστηρίου ή του εργαστηρίου.



Κύπελλο Λύδου, υπογεγραμμένο από τον Νικοσθένη



Νικοσθενικός αμφορέας

-Επιγραφές 'καλός'

Από τα μέσα του έκτου έως τα μέσα του πέμπτου αιώνα, επιγραφές καλός εμφανίζονται σε αθηναϊκά αγγεία, και είναι ιδιαίτερα διαδεδομένες σε ερυθρόμορφα κύπελλα του τέλους του έκτου και στις αρχές του πέμπτου. Εμφανίζονται σε μια σειρά από σκηνές, σπάνια αναφέρονται στη διακόσμηση του σχήματος.

Μερικές φορές η ίδια η λέξη αρκεί και μπορεί να επαναληφθεί αλλού στο αγγείο.



Σε άλλες περιπτώσεις, βρίσκουμε «ho pais kalos» - «το αγόρι είναι όμορφο», ή καλός συνοδευόμενο από ένα όνομα (ως επί το πλείστον αρσενικό · υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις μιας γυναίκας που επαινείται με παρόμοιους όρους(καλέ).⁴

⁴ Sir John Beazley



Leagros kalos - κόκκινος-κρατήρας κάλυκας



Hippodamas kalos - ερυθρόμορφη λέκυθος



Kalistanthe kale⁵ - μαύρο σχήμα

Διατηρούνται περισσότερα από διακόσια ονόματα, και οι ζωγράφοι αγγείων φαίνεται να επαινούν μια νεολαία της αθηναϊκής κοινωνίας. Σε σπάνιες περιπτώσεις το όνομα είναι γνωστό από άλλες πηγές και τέτοιες επιγραφές είναι χρήσιμες για τη χρονολόγηση. Ακόμα κι αν δεν μπορεί να καθοριστεί η ταυτότητα, η παρουσία τους σε αγγεία που αποδίδονται σε διαφορετικά χέρια μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε μια σχετική χρονολογία.

Υπάρχουν επίσης πολλές «ανόητες» επιγραφές. Αυτές είναι χωρίς νόημα συνδυασμοί γραμμάτων, ή ακόμη και άμορφα σχήματα, που επιδιώκουν να μιμηθούν το διακοσμητικό αποτέλεσμα των εγγράφων επιγραφών.⁶

⁶ Sir John Beazley



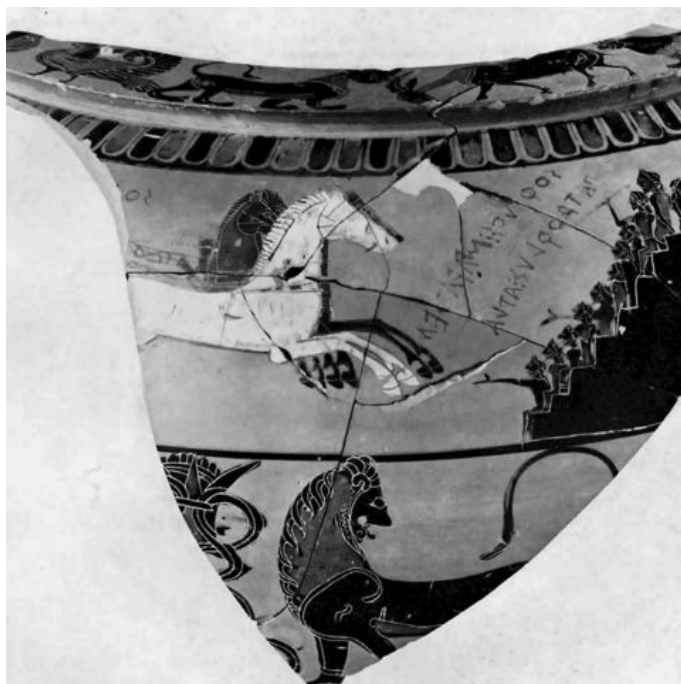
Οι επιγραφές που δηλώνουν την κυριότητα ενός σκάφους είναι συνήθως χαραγμένες στην επιφάνεια, και όπως οι αφιερωτικές επιγραφές, ανήκουν σε μεγάλο βαθμό στη σφαίρα πέρα από το τέταρτο του αγγειοπλάστη.

Από τη στιγμή που τα ονόματα των περισσότερων τεχνιτών μάς είναι άγνωστα, χρειαζόμαστε ένα σύστημα οργάνωσης του υλικού. Συγκεκριμένα, όσον αφορά στα αττικά μελανόμορφα και ερυθρόμορφα αγγεία, οι μελετητές με πρωτεργάτη τον Sir John Beazley έχουν διαμορφώσει ένα σύστημα ονοματοδοσίας για τους αγγειογράφους των οποίων τα ονόματα αγνοούμε, ώστε να διευκολύνεται η έρευνα και η μελέτη της αγγειογραφίας. Τα συμβατικά αυτά ονόματα δίνονται με αφορμή, για παράδειγμα, τον αριθμό ευρετηρίου του μουσείου στο οποίο φυλάσσεται ένα αγγείο (π.χ. Ζωγράφος της Ακρόπολης 6061), τυχόν σχεδιαστικές ιδιαιτερότητες του αγγειογράφου (π.χ. Ζωγράφος των Αγκώνων²), το όνομα του κεραμέα ή κάποια επιγραφή «καλού» που φέρει το αγγείο (π.χ. Ζωγράφος του Άμαση³ και Ζωγράφος του Ελληνικού⁴, αντίστοιχα) κ.ά. Έπειτα, στο αναγνωρισμένο έργο του κάθε αγγειογράφου προστίθενται βάσει σύγκρισης κι άλλα αγγεία, δημιουργώντας ένα σύνολο (corpus) το οποίο μας βοηθάει στην καλύτερη κατανόηση της οργάνωσης των εργαστηρίων, αλλά και στην στιλιστική χρονολόγηση των αγγείων. Το σύστημα που δημιούργησε ο Beazley για τα αττικά αγγεία γνώρισε μεγάλη απήχηση και υιοθετήθηκε ως εργαλείο μελέτης διακοσμημένων αγγείων και άλλων εργαστηρίων, όπως το κορινθιακό, το λακωνικό, τα κατω-ιταλιωτικά κ.ά. Επιπλέον, ανάλογες προσπάθειες συστηματικής καταγραφής των αγγειοπλαστών (επωνύμων και μη) έχουν γίνει, παρ' όλη τη δυσκολία μελέτης και αποτύπωσης του υλικού. Σημειώνεται, τέλος, πως ένα μεγάλο μέρος των αρχαίων αγγείων που φυλάσσονται σήμερα σε μουσεία της ημεδαπής και του εξωτερικού δημοσιεύονται συστηματικά στη σειρά του Corpus Vasorum Antiquorum, η οποία αποτελεί πολύτιμο εργαλείο για κάθε ερευνητή. Εξίσου χρήσιμη για την έρευνα αλλά και την εκπαίδευση είναι η ιστοσελίδα της ψηφιακής βιβλιοθήκης Perseus του Πανεπιστημίου Tufts, καθώς συγκεντρώνει πλήθος από πληροφορίες και εικόνες για την αρχαιότητα συνολικά. Μάλιστα υπάρχουν ειδικές κατηγορίες για τα αρχαία κείμενα, τα ανασκαφικά ευρήματα κ.ά.⁷

⁷ Sir John Beazley

2.1.4 Ο ΠΡΩΤΟΣ ΕΠΩΝΥΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΟΣ ΑΓΓΕΙΟΓΡΑΦΟΣ : Ο ΣΟΦΙΛΟΣ

Ανάμεσα στους συνεχιστές του «ζωγράφου των Γοργόνων» είναι και ο πρώτος Αθηναίος αγγειογράφος του οποίου γνωρίζουμε το όνομα, καθώς έχει υπογράψει κάποια από τα έργα του: ο Σοφίλος. Το όνομα είναι ταιριαστό για έναν τεχνίτη, αφού το επίθετο σοφός δηλώνει στην αρχαία ελληνική αυτόν που κατέχει καλά μια τέχνη, δηλαδή τον άξιο και ικανό δημιουργό. Την υπογραφή του Σοφίλου (Σοφίλος ἔγραψεν) τη διαβάζουμε στα θραύσματα ενός λέβητα από τα Φάρσαλα της Θεσσαλίας, που φυλάσσεται σήμερα στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο και χρονολογείται γύρω στο 580 π.Χ. Ενδιαφέρον έχει η αποσπασματικά σωζόμενη παράσταση του αγγείου, όπου διακρίνουμε μια σκηνή αρματοδρομίας και θεατές καθισμένους σε έδρανα να φωνάζουν και να χειρονομούν ενθαρρύνοντας τους ηνιόχους και τα άλογά τους. Μια επιγραφή με ιδιότυπη ορθογραφία (Πατροκλῦς [= Πατροκλέους] ἄθλα) δίπλα στην υπογραφή του αγγειογράφου μας πληροφορεί ότι το θέμα είναι παρμένο από την Ιλιάδα: είναι οι αγώνες (ἄθλα) που οργάνωσε ο Αχιλλέας προς τιμήν του φίλου του Πατρόκλου, τον οποίο ο Έκτορας σκότωσε στη μάχη.



Θραύσμα από λέβητα του Σοφίλου, γύρω στο 580 π.Χ. Αθήνα, Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο.



Λέβητας του Σοφίλου, γύρω στο 580 π.Χ. Λονδίνο, Βρετανικό Μουσείο.

Ένας άλλος λέβητας του Σοφίλου στο Βρετανικό Μουσείο του Λονδίνου, που σώζεται σχεδόν ακέραιος μαζί με το επίστατο, έχει και αυτός υπογραφή. Η κύρια παράσταση, που καταλαμβάνει τη μεγαλύτερη ζώνη στο επάνω μέρος σε όλο της το μήκος, είναι πολυπρόσωπη και ενδιαφέρουσα, γιατί ο αγγειογράφος έχει ονοματίσει μία μία τις μορφές. Το θέμα είναι ο γάμος του Πηλέα, του πατέρα του Αχιλλέα, με τη Θέτιδα. Ο γαμπρός στέκεται μπροστά στην πόρτα του σπιτιού του και υποδέχεται τους καλεσμένους του, που είναι θεοί ή μυθικά πρόσωπα. Πρώτη έρχεται η αγγελιοφόρος των θεών Ίρις, ντυμένη με κοντό χιτώνα και με φτερωτά πέδιλα στα πόδια. Ακολουθούν οι θεές Εστία και Δήμητρα, η Χαρικλώ και η Λητώ, μητέρα του Απόλλωνα και της Άρτεμης. Πίσω τους έρχονται ο Διόνυσος, η Ήβη, που οι θεοί την έδωσαν για γυναίκα στον Ηρακλή όταν τον δέχτηκαν στον Όλυμπο, ο Κένταυρος Χείρων, μελλοντικός δάσκαλος του Αχιλλέα, του γιου του νέου ζευγαριού, η Θέμις και τρεις Νύμφες. Στη συνέχεια εικονίζονται οι θεοί του Ολύμπου σε ιεραρχική σειρά επάνω σε τέθριππα άρματα: πρώτα ο Δίας και η Ήρα ακολουθούμενοι από τις Ώρες (τις εποχές του έτους): έπειτα ο Ποσειδώνας και η Αμφιτρίτη μαζί με τις Χάριτες: ακολουθούν ο Άρης με την Αφροδίτη και ο Απόλλωνας με τον Ερμή και πίσω τους τρεις από τις εννέα Μούσες: το τελευταίο τέθριππο έχει αναβάτες δύο ανύπαντρες θεές, την Άρτεμη και την Αθηνά, κοντά στις οποίες βαδίζουν οι Μοίρες: η πομπή κλείνει με τον Ωκεανό, που αντί για πόδια έχει ουρά ψαριού, τη γυναίκα του Τηθύ, την Ειλείθια, θεά του τοκετού, και τον τεχνίτη θεό Ήφαιστο δίπλα στον γάιδαρό του.⁸

⁸ Μανόλη Βουτυρά & Αλεξάνδρας Γουλάκη-Βουτυρά

2.1.5 ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συμπερασματικά, παρατηρείται ότι τα αρχαία ελληνικά αγγεία, διακοσμημένα ή ακόσμητα, φέρουν περιστασιακά επιγραφές, τόσο εγχάρακτες όσο και γραπτές. Αυτές, αντιστοιχούν είτε στην υπογραφή του ιδιοκτήτη του εργαστηρίου, δηλαδή του αγγειοπλάστη ή του δημιουργού του αγγείου στο σύνολό του (αγγειοπλάστη και αγγειογράφου. Τέλος, αρχαιότερος Αθηναίος αγγειοπλάστης είναι ο Σόφιλος, του οποίου γνωρίζουμε το όνομα, καθώς έχει υπογράψει κάποια από τα έργα του.

2.2 ΠΗΛΟΣ

2.2.1 ΔΙΝΟΝΤΑΣ ΜΟΡΦΗ ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ

Ο πηλός είναι ένα φαινομενικά απλό υλικό. Είναι οικονομικό και άφθονο. Συχνά μπορεί να βρεθεί στο έδαφος ήδη μαλακός από υγρασία και έτοιμος να δουλευτεί. Κρατάει για πάντα και βελτιώνεται με τον καιρό. Μη πυρακτωμένα κεραμικά αντικείμενα μπορούν να θρυμματιστούν να αναμειχθούν ξανά με νερό και να μετατραπούν σε κάτι άλλο. Ως υλικό είναι μαλακό, εύκαμπτο, πλαστικό, ευαίσθητο χωρίς κόκκους. Μπορεί να μοντελοποιηθεί, να κοπανηθεί, να ισοπεδωθεί, να κυλιστεί, να τσιμπηθεί, να τυλιχθεί, να πατηθεί, να τοποθετηθεί σε τροχό, να καλουπωθεί, να χαραχθεί, να τεμαχιστεί, να τρυπηθεί, να σφραγιστεί, να τραβηχτεί, να κοπεί και να περιστραφεί. Μικρά και λεπτεπίλεπτα αντικείμενα μπορούν να δημιουργηθούν από πηλό αλλά και ογκώδεις αρχιτεκτονικές φόρμες. Πήλινες φόρμες μπορεί να μοιάζουν σε χαλαρότητα με τσαλακωμένο πανί ή να έχουν την ακρίβεια ηλεκτρονικών συσκευών. Σε χρώμα, αντικείμενα από πηλό μπορεί να είναι εκθαμβωτικά άσπρα, γαλακτώδη, κόκκινα, κίτρινα, πορτοκαλί, γκρι, καφέ, μαύρα, με υφή με κουκίδες, ραβδώσεις, στίγματα, λαμπερά και χρωματιστά. Μπορεί να είναι λεία, σαν ελεφαντοστό ή τραχιά και αμμώδη. Ο ψημένος πηλός μπορεί να έχει διαφανή προσέγγιση σαν αυτή του γυαλιού ή πυκνότητα σαν τον πιο σκληρό βράχο.

Όλες αυτές οι δυνατότητες μπορούν να αναζητηθούν στη τέχνη της κεραμικής. Ο πηλός μπορεί να πάρει σχήμα, να στεγνώσει, να ψηθεί, να αναμιχτεί και να συνδυαστεί, να δεχθεί υφή, να λειανθεί. Μια μάζα από πηλό μπορεί να γίνει κεραμίδι, τούβλο, αναθηματικό γλυπτό ή ομοίωμα, κανάτα, παιδικό παιχνίδι, τσαγιέρα ή βάζο σε βιτρίνα μουσείου να θαυμάζεται από χιλιάδες ανθρώπους. Η κατάκτηση γνώσης των τρόπων δημιουργίας πραγμάτων από πηλό και ψησίματός τους έφερε ένα σημαντικό προβάδισμα στον τρόπο ζωής του ανθρώπου. Τούβλα, πλακάκια, διοχετεύσεις, σωλήνες νερού, πιάτα, μπουλ, μαγειρικά σκεύη και λάρνακες νερού έχουν βοηθήσει ώστε να γίνει η ζωή πιο εύκολη και ευχάριστη.

Αλλά πολλές δυσκολίες προκύπτουν κατά τη διάρκεια πλασίματος του πηλού και ψησίματός του. Κάθε παιδί ή ενήλικας όταν καλούνται να δημιουργήσουν ένα κεραμικό αντικείμενο αντιδρούν αρχικά με τον ίδιο τρόπο. Το θεωρούν 'εύκολο'. Είναι εύκολο, αλλά ο πηλός έχει τους δικούς του ύπουλους τρόπους αντίδρασης σε αδέξιο

χειρισμό. Ο πηλός δεν έχει την άκαμπτη σκληρότητα της πέτρας, τις ευέξαπτες ίνες του ξύλου ή την δύσκολα διαχειρίσιμη ιδιοσυγκρασία του μετάλλου, αλλά έχει ευθραυστότητα και αμεταβλητότητα που απαιτούν απαλές κινήσεις. Ένα σύνολο προβλημάτων ανακύπτει από την αναπόφευκτη συρρίκνωση του πηλού καθώς στεγνώνει. Κατά το ψήσιμο, με την περαιτέρω συρρίκνωση του και την σχεδόν ολική μεταμόρφωση του υλικού από τη μια μορφή στην άλλη, φέρνει ακόμα μεγαλύτερες δυσκολίες οι οποίες πρέπει να προβλεφτούν και να ξεπεραστούν. Ακόμα και οι πιο πρωτόγονες διαδικασίες κεραμικής περιλαμβάνουν δεξιοτεχνία και ευαισθησία. Κάθε τούβλο, πλακάκι ή δοχείο έγινε ένα λειτουργικό αντικείμενο μέσω της φροντίδας. Η κεραμική χρειάζεται αυθορμητισμό, ταχύτητα, διαίσθηση αλλά δεν δέχεται την απροσεξία.

Αμέτρητες γενιές κεραμιστών μας έχουν κληροδοτήσει μια τέχνη μεγάλης πολυπλοκότητας και ομορφιάς. Για πολλούς πολιτισμούς η κεραμική ήταν μια οικιακή τέχνη. Η κεραμική είναι ένας χώρος έκφρασης θηλυκών αλλά και αρσενικών ευαισθησιών. Απλώς, για να χειριστείς ένα στεγνό, άψητο αντικείμενο κατάλληλα και να το τοποθετήσεις στο καμίνι απαιτείται κάποιου είδους τρυφερότητας ως προς αυτό.

Όπως οι περισσότερες χειροτεχνίες, η κεραμική είναι βασισμένη σε κάποιες αρχές. Μεγάλος αριθμός μεταβλητών μπορεί να προκύψει και κυμαίνεται από διαφορές στη σύνθεση των υλικών έως την ιδιομορφία της φωτιάς. Η δουλειά των χημικών και των γεωλόγων έχει φυσικά επιφέρει σε μεγάλο βαθμό τάξη και κατανόηση σε μια τέχνη η οποία κάποτε ασκούταν εξ ολοκλήρου εμπειρικά.

Ο πηλός είναι ένα από τα ελάχιστα υλικά που δεν έχουν εμφανή αξία στην ακατέργαστη μορφή τους, όμως μπορούν να μετατραπούν σε αξιόπαινα αντικείμενα. Η αξία τίθεται από τον κεραμίστα. Ο ίδιος ο πηλός είναι άμορφος και οι φόρμες που δίνει ο κεραμίστας είναι δικές του εφευρέσεις και σχέδια που προκύπτουν από την έμφυτη φύση του πηλού. Φυσικά, ο πηλός θέτει όρια στο σχήμα. Για παράδειγμα, φόρμες που είναι πολύ λεπτές με κενά δεν είναι κατάλληλες για τον πηλό εξαιτίας της ευθραυστότητας του υλικού μετά το ψήσιμο και ταυτόχρονα φόρμες μεγάλες και βαριές μπορούν να καταρρεύσουν κατά τη διάρκεια που στεγνώνουν πριν τελειοποιηθούν. Όμως, εντός αυτών των ορίων ο κεραμίστας είναι ελεύθερος να εκφράσει το όραμά του και οι φόρμες των δημιουργημάτων του θα χαρακτηρίζονται από τεράστια ποικιλία και ελευθερία.

Η κεραμική, τουλάχιστον για αυτούς που την ασκούν φαίνεται να έχει αξία που ξεπερνά τη χρησιμότητα και την ομορφιά μαζί. Υπάρχει ένα συνδετικό νήμα με τις παλαιότερες παραδόσεις πολιτισμού και κουλτούρας. Οι φόρμες ακόμα και οι πολύ απλές όπως κούπες ή πιάτα, συμβολίζουν για εμάς με έναν ιδιαίτερα άμεσο τρόπο μια από τις πιο θεμελιώδεις ανθρώπινες δραστηριότητες. Πολλά συνηθισμένα δοχεία, περιλαμβανομένων και εκείνων που δεν έχουν κάποιο ιδιαίτερο λόγο να διακριθούν, μοιάζουν να μοιράζονται κάτι κοινό με τα σπουδαιότερα παραδείγματα τέχνης που έχουν υπάρξει ως το όχημα για φαντασία, χιούμορ, συμβολισμό και γλυπτική εφεύρεση καθώς και για τις κοινότυπες πρακτικές ανάγκες της κουζίνας και της αυλής. (Daniel Rhodes, 1973)

Κεραμική είναι η τέχνη που χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη το αργιλόδες χώμα ή άργιλο. Το χώμα αυτό έχει την ιδιότητα όταν είναι υγρό να πλάθεται και να παίρνει διάφορες μορφές, όταν όμως ψηθεί να σκληρύνει.(Μάνος Δάνος,1982)

Η κεραμική ίσως μπορεί να οριστεί ως η τέχνη της δημιουργίας χρήσιμων και/ή όμορφων αντικειμένων μέσω της θερμικής επεξεργασίας γήινων πρώτων υλών. Η κεραμική περιλαμβάνει εκτός από πήλινα αγγεία, γυαλί, τούβλο, πλακάκι, και άλλα οικοδομικά υλικά, πυρίμαχα υλικά, εργαστηριακές πορσελάνες, είδη υγιεινής όλων των ειδών, διηλεκτρικές πορσελάνες, μονωτές και άλλα στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρικές συσκευές, τσιμέντο, γύψος, ασβέστης και σμάλτο σε μέταλλο. Οι βιομηχανίες που μεταλλεύουν και λατομούν κεραμικά, κατασκευάζουν και διανέμουν κεραμικά προϊόντα στο σύνολό τους αποτελούν ένα σημαντικό τμήμα της βιομηχανίας. Σπάνια η λήψη των πρώτων υλών από τη γη ανατρέπει την οικολογική ισορροπία της φύσης, και όσα κεραμικά αντικείμενα έχουν χρησιμοποιηθεί ή απορριφθεί βυθίζονται διακριτικά πίσω στη γη και δεν προκαλούν μόλυνση. Η κεραμική, μια από τις πρώτες χρήσιμες τέχνες που αναπτύχθηκαν από τον άνθρωπο συνεχίζει να είναι μια ουσιώδης δραστηριότητα. .(Daniel Rhodes,1973)

2.2.2 Η ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΟΥ ΠΗΛΟΥ

Για να κατανοήσουμε την άργιλο ως πρώτη ύλη είναι απαραίτητο να εξετάσουμε τη γεωλογική της προέλευση. Η άργιλος είναι το προϊόν της γεωλογικής αποσάθρωσης της επιφάνειας της γης και από τη στιγμή που η διαδικασία αποσάθρωσης είναι συνεχής και γίνεται παντού, ο πηλός είναι ένα εξαιρετικά κοινό και άφθονο υλικό της φύσης. Ο πηλός παράγεται διαρκώς από τις δυνάμεις της φύσεως και δεν υπάρχει αμφιβολία ότι καθημερινά παράγεται περισσότερος πηλός από όσο μπορεί να χρησιμοποιήσει ο άνθρωπος στην κεραμική. Η επιφάνεια της γης δεν μένει στάσιμη, αλλά συνεχώς μεταβάλλεται. Η επιφάνεια της γης έτσι όπως την ξέρουμε - με βουνά, πεδιάδες, ποταμούς, κοιλάδες, λίμνες, έρημους και ωκεανούς - αντιπροσωπεύει την επίδραση γεωλογικών δυνάμεων μέσα σε εκατομμύρια χρόνια. Κάποτε η γη ήταν μια λιωμένη μάζα, όμως με τη πάροδο του χρόνου ο φλοιός της γης ψύχθηκε και στερεοποιήθηκε. Τα πετρώματα που δημιουργήθηκαν κατά τη διαδικασία αυτή ονομάζονται πυριγενή πετρώματα. Η μέση σύνθεση όλων των πυριγενών πετρωμάτων της γης, σε βάθος περίπου 10 χμ. είναι κατά προσέγγιση:

οξείδιο πυριτίου	SiO ₂	59.14
οξείδιο αργιλίου (αλουμίνα)	Al ₂ O ₃	15.34
οξείδιο του σιδήρου	Fe ₂ O ₃	6.88
οξείδιο του ασβεστίου	CaO	5.08
οξείδιο του νατρίου	Na ₂ O	3.84
οξείδιο του μαγνησίου	MgO	3.49
οξείδιο του καλίου	K ₂ O	3.13
νερό	H ₂ O	1.15
οξείδιο του τιτανίου	TiO ₂	1.05

όλα τα υπόλοιπα	0.90
σύνολο	100

Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό της ανάλυσης είναι το γεγονός ότι πολύ λίγα οξείδια συνθέτουν το μεγαλύτερο μέρος της επιφάνειας της γης. Το οξείδιο του πυριτίου (silica) και το οξείδιο αργιλίου (alumina) αποτελούν περίπου το 75% του φλοιού της γης και όπως μπορούμε να δούμε αυτά είναι τα βασικά συστατικά του πηλού. Καθώς η επιφάνεια της γης ψύχθηκε διάφορα ορυκτά δημιουργήθηκαν με διαφορετική χημική σύσταση. Κατά προσέγγιση τα ποσοστά των ορυκτών που συνθέτουν την επιφάνεια της γης είναι τα εξής:

feldspar - άστριο	59.5
σιδηρομαγνησιούχα κράματα	16.8
χαλαζίας	12.0
βιοτίτης	3.8
τιτανιούχα ορυκτά	1.5
υπόλοιπα	6.4
σύνολο	100

Το άστριο είναι το πιο κοινό ορυκτό και η αποσύνθεσή του είναι χρήσιμη για τη δημιουργία πηλού. Είναι αξιοσημείωτο ότι μόνο πέντε ορυκτά καλύπτουν το 90% περίπου της επιφάνειας της γης. (Daniel Rhodes, 1973)

2.2.3 Η ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΠΗΛΟΥ

Ως ορυκτό, ο πηλός έχει τον ακόλουθο τύπο:

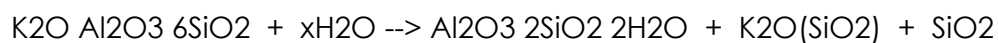


Ένα μόριο Al_2O_3 συνδυάζεται με δύο μόρια SiO_2 και δύο μόρια H_2O . Αυτός ο τύπος, ο οποίος είναι τυπικός, παραβλέπει την πολυπλοκότητα των προσμειξεων που παρουσιάζονται σε ρεαλιστικά δείγματα. Καολινίτης είναι η ορυκτολογική ονομασία που έχει δοθεί στον καθαρό πηλό. Στην εξιχνίαση της χημικής καταγωγής του πηλού πρέπει να δούμε πιο προσεκτικά την οικογένεια αστρίου από όλα τα ορυκτά, καθώς είναι όπως έχουμε δει τα πιο άφθονα ορυκτά και τα πιο σημαντικά στον σχηματισμό του πηλού. Οι άστριοι (feldspars) περιέχουν αλουμίνα (Al_2O_3) και οξείδιο του πυριτίου (SiO_2) σε συνδυασμό με ένα ή περισσότερα οξείδια αλκαλικής φύσης. Οι πιο συχνά εμφανιζόμενοι τύποι αστρίων παρουσιάζονται με τους εξής τύπους:

Orthoclase	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
Albite	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
Anorthite	$\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$

Αυτοί είναι οι τυπικοί τύποι. Σε περίπτωση πραγματικών δειγμάτων πέτρας είναι πιθανό ότι δύο ή περισσότερα αλκάλια θα παρουσιάζοντουσαν σε οποιοδήποτε άστριο και θα υπήρχαν επιπλέον και κάποιες προσμίξεις όπως σίδηρος. Επίσης, η αναλογία των μορίων σπάνια είναι ακριβώς ένα, προς ένα, προς έξι, όπως είδαμε πιο πάνω.

Όταν το άστριο διαχωριστεί λόγω καιρικών συνθηκών, το αλκαλικό μέρος, δηλαδή σόδα, ποτάσσα, ή ασβέστης που καθίσταται γενικά διαλυτό, μεταφέρεται από το νερό. Αυτό αφήνει την αλουμίνα και το οξειδίο του πυριτίου. Μέρος του οξειδίου του πυριτίου αποκόπτεται από χημικές συνθέσεις. Τα εναπομείναντα αλουμίνα και οξειδίο του πυριτίου, μετά από έκθεσή τους στην υγρασία, γίνονται ένυδρα ή χημικά ενώνονται με το νερό. Αναφερόμενη ως χημική εξίσωση, η όλη διαδικασία, η οποία μπορεί να πάρει εκατομμύρια χρόνια για να διεκπεραιωθεί και δεν μπορεί να αντιγραφεί στο εργαστήριο, έχει ως εξής:



άστριο
στον πηλό

ορυκτός πηλός

σε διάλυμα

σε διάλυμα ή

Είναι προφανές ότι ο πηλός, ένα υλικό το οποίο είναι το τελικό προϊόν μιας μακράς διαδικασίας διάβρωσης και αλλαγής, είναι ένα εξαιρετικά αδρανές χημικά υλικό. Όλες οι χημικές αλλαγές που δέχτηκε ο πηλός έχουν να κάνουν με τη θερμότητα και τη πίεση. Το σημείο τήξης του είναι υψηλό, πάνω από 1000ο C. Ο λόγος είναι ότι όλες οι πιο εύτηκτες αλκαλικές ενώσεις έχουν απομακρυνθεί αφήνοντας μόνο τα πολύ πυρίμαχα οξείδια της αλουμίνας και του οξειδίου του πυριτίου, μαζί με μικρότερα ποσά σιδήρου και άλλων ορυκτών. (Daniel Rhodes, 1973)

Λίγο πολύ όλα τα χρώματα περιέχουν άργιλο σε περισσότερη ή λιγότερη αναλογία. Δεν είναι όμως όλα κατάλληλα για την κεραμική. Τα επιφανειακά χρώματα χάνουν με τις βροχές ένα μεγάλο ποσοστό από τον άργιλό τους και επιπλέον έχουν ανεπιθύμητες ύλες όπως διάφορα χόρτα και ρίζες. Μπορούμε βέβαια να χρησιμοποιήσουμε ένα επιφανειακό χρώμα στη κεραμική αλλά είναι καλύτερα να διαλέγουμε χρώματα που βρίσκονται σε βαθύτερα στρώματα.

Όπως βγαίνει από τις χρωματερές η άργιλος είναι ακατάλληλη για την κατασκευή κεραμικών αντικειμένων. Πρέπει πρώτα να την καθαρίσουμε και να την δουλέψουμε με το ανάλογο νερό ώστε να τη μετασχηματίσουμε σε μάζα πλαστική, κατάλληλη δηλαδή να πάρει και να διατηρήσει τα σχήματα που θα της δώσουμε. Σ' αυτό το στάδιο προσθέτουμε συχνά και ξένες ύλες που λέγονται αντιπλαστικές και που προσδίδουν ειδικές ιδιότητες στην σχηματοποίηση και το ψήσιμο.

Με τη κατάλληλη πια μάζα (ή πηλό ή λάσπη) πλάθουμε τα αντικείμενα που θέλουμε και τα αφήνουμε να στεγνώσουν στην φυσική θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Τα στεγνά πλέον αντικείμενα τοποθετούνται στο καμίνι για να ψηθούν.

Στο στάδιο του ψησίματος πραγματοποιούνται διάφορες μεταβολές στον πηλό ανάλογα με τη σύστασή του και την θερμοκρασία στην οποία θα ψηθεί. Εάν στο εσωτερικό του καμινιού η φωτιά άρει βαθύ κόκκινο χρώμα τότε ο πηλός χάνει μόνο την ιδιότητα να λιώνει στο νερό, δεν έχει αποκτήσει μεγάλη σκληρότητα και είναι πολύ πορώδης. Τα αντικείμενα που ψήνονται κατ' αυτό τον τρόπο ονομάζονται τερρακόττες.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα τούβλα, οι κοινές γλάστρες, στάμνες όπως και κάθε πήλινο αντικείμενο που διατηρεί το χρώμα του πηλού και δεν έχει υαλεπίχρισμα.

Σε αντικείμενα όμως που προορίζονται για άλλες χρήσεις, το πορώδες βλάπτει. Το μειονέκτημα αυτό διορθώνεται όταν καλύψουμε τα αντικείμενα με μια ουσία που έχει την ιδιότητα να λιώνει με την θερμότητα και να μεταβάλλεται σε ένα λεπτότατο στρώμα γυαλιού διαφανές και αδιάβροχο που ονομάζουμε υάλωμα (ή αλοιφή ή βερνίκι). Τα εφυσωμένα αυτά αντικείμενα ονομάζονται φαγεντιανά ή φαγιέντσες.

Όταν η θερμοκρασία στο καμίνι ανέβει ακόμα περισσότερο τότε το πορώδες του πηλού σιγά - σιγά ελαττώνεται και τελικώς εξαφανίζεται. Το αντικείμενο γίνεται αδιάβροχο και δεν χρειάζεται υάλωμα. Ο πηλός ο ίδιος έχει υαλοποιηθεί.

Για την καθαρή άργιλο, η υαλοποίηση γίνεται σε πολύ υψηλή θερμοκρασία πράγμα που δεν συμφέρει καθόλου στην βιομηχανία. Κατεβάζουμε το σημείο τήξεως του πηλού αναμιγνύοντας διάφορες εύτηκτες ουσίες.

Τα μη πορώδη κεραμικά είναι δύο ειδών:

- Τα γκρε (gres, stoneware) που γίνονται κυρίως από χρωματιστό πηλό. Είναι υαλοποιημένα, αλλά δεν έχουν αποκτήσει διαφάνεια. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ορισμένα σκεύη χημείου, πλακάκια για πατώματα και πεζοδρόμια και διάφορα καλλιτεχνικά είδη.
- Οι πορσελάνες, που γίνονται από άσπρα και πολύ καθαρά χρώματα, ψήνονται και υαλοποιούνται μέχρι του σημείου να γίνουν διαφανή. (Μάνος Δάνος, 1982)

2.2.4 ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ

Η σύνθεση της αργίλου είναι ορισμένη, αλλά οι ξένες ουσίες που σχεδόν πάντοτε περιέχει, μεταβάλλουν πολύ τις φυσικές της ιδιότητες, τη σύνθεσή της και κατά συνέπεια, στο είδος στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί.



Αργίλος. - Kirstie van Noort

Πλαστικές ύλες

Ονομάζουμε πλαστικές ύλες τις ουσίες που με την προσθήκη νερού μετατρέπονται σε μια μάζα στην οποία μπορούμε να δώσουμε διάφορα σχήματα με το χέρι μας. Στην κεραμική η βασική πλαστική ύλη είναι η άργιλος. Όταν στεγνώσει χάνει όγκο (μαζεύει) και όταν ψηθεί αποβάλλει το νερό που έχει, γίνεται σκληρή και μαζεύει ακόμα περισσότερο. Αν συνεχίσουμε το ψήσιμο σε υψηλότερη θερμοκρασία, τότε φθάνουμε σε σημείο υαλοποίησης του χόματος, που αποκτά όψη και κόψη γυαλιού, ύστερα χάνει σιγά - σιγά το σχήμα του και λιώνει.

Αναλόγως της περιοχής από όπου γίνεται η χωματοληψία, αν δηλαδή η άργιλος σχηματίστηκε στο μέρος εκείνο ή ήρθε από μακριά ή άλλαξε θέση με τις διάφορες γεωλογικές μεταβολές, αλλάζει και το χρώμα της. Η καθαρή άργιλος είναι λευκή, με διάφορες όμως προσμίξεις από μεταλλικές ή και οργανικές ουσίες που έγιναν κατά καιρούς μπορεί να είναι κίτρινη, κόκκινη, καφέ, μπλε, ακόμα και μαύρη. Οι προσμίξεις αυτές επηρεάζουν επίσης και την πλαστικότητα της αργίλου, η οποία αναλόγως αυξάνεται ή ελαττώνεται. (Μάνος Δάνος,1982)

Φυσικές ιδιότητες της αργίλου

Η πλαστική άργιλος είναι λιπαρή στα δάχτυλά μας και γυαλιστερή στο κομμένο της μέρος. Μαλακώνει όταν την ρίχνουμε στο νερό, το απορροφά και γίνεται πλαστική. Υπάρχουν άργιλοι που μπορούν να απορροφήσουν μέχρι 70% νερό, χωρίς να στάζουν. Η βρεγμένη άργιλος όταν στεγνώσει σκληραίνει και ο όγκος της μικραίνει. Το φαινόμενο αυτό το ονομάζουμε μάζεμα ή συστολή. Η στεγνωμένη άργιλος ξαναλιώνει στο νερό.

Πλαστικότητα

Η πλαστικότητα που προαναφέρθηκε είναι τόσο πιο έντονη όσο πιο λεπτοί είναι οι κόκκοι που αποτελούν τη μάζα. Η πλαστικότητα είναι επίσης ανάλογη και με την ποσότητα νερού που προσθέτουμε: όταν π.χ. ρίξουμε νερό η μάζα γίνεται πολτός και η πλαστικότητα εξαφανίζεται. Όταν το νερό λιγосτεύει, π.χ. με το στέγνωμα της μάζας, η άργιλος χάνει και τότε την πλαστικότητά της και το αντικείμενο μπορεί να σπάσει αν θελήσουμε να μεταβάλουμε το σχήμα του. Αφαιρώντας ή προσθέτοντας νερό ανάλογα με το αν η μάζα είναι νερούλη ή στεγνή, μπορούμε να δώσουμε στην άργιλο την πλαστικότητα που είχε προσωρινά χάσει.

Συστολή (μάζεμα)

Η συστολή είναι μια άλλη χαρακτηριστική ιδιότητα της αργίλου. Πρόκειται για την ελάττωση των διαστάσεων και του όγκου του αντικειμένου κατά το στέγνωμα του πηλού και κατά το ψήσιμό του. Αν αφήσουμε στον ατμοσφαιρικό αέρα ένα αντικείμενο που μόλις κατασκευάσαμε, δηλαδή ακόμα βρεγμένο, το νερό του πηλού εξατμίζεται σ' όλη την επιφάνεια του αντικειμένου. Το νερό που χάνεται στον αέρα αντικαθίσταται από νέες ποσότητες που μετακινούνται από το εσωτερικό των τοιχωμάτων προς το εξωτερικό. Λόγω της πλαστικότητας, τα μόρια της μάζας πλησιάζουν το ένα προς το άλλο για να ισορροπήσουν το μάζεμα του όγκου που οφείλεται στην εξάτμιση του νερού. Κι αυτό συνεχίζεται μέχρι το στέγνωμα της μάζας.

Βλέπουμε λοιπόν πως το μάζεμα της μάζας γίνεται αρχικά από την εξωτερική επιφάνειά της και προχωράει διαδοχικά προς το κέντρο. Η διαφορά υγρασίας, και κατά συνέπεια και όγκου μεταξύ της περιφέρειας και του κέντρου, είναι τόσο μεγαλύτερη όσο η μάζα είναι πιο ογκώδης και το στέγνωμα πιο γρήγορο. Αν η εξωτερική επιφάνεια έχει στερεοποιηθεί ενώ το εσωτερικό της μάζας πρόκειται να χάσει ακόμα πολύ όγκο, δημιουργούνται διάφορες τάσεις που προκαλούν παραμορφώσεις και σκασίματα.

Το θέμα της συστολής είναι σημαντικό γιατί το στέγνωμα μιας πλαστικής αργίλου πρέπει να είναι αργό για να αποφεύγουμε τις ζημιές.

Η δεύτερη φάση του <μαζέματος> γίνεται κατά τη διάρκεια του ψησίματος. Το μάζεμα είναι ελάχιστο ή τελείως ανύπαρκτο, έως ότου η μάζα αρχίσει να υαλοποιείται. Τότε το μάζεμα μπορεί να είναι πολύ μεγάλο (γκρέ, πορσελάνες).

Επίδραση της θερμότητας

Η θερμότητα επιδρά επί της αργίλου κατά τρόπο που προκαλεί βασικές μεταβολές στη φυσική της κατάσταση και στις χημικές της ιδιότητες. Όταν θερμαίνουμε μια άργιλο σε θερμοκρασία 100ο - 130ο η υγρασία που έχει μείνει μέσα ακόμα και αν το αντικείμενο φαίνεται στεγνό, φεύγει. Η θερμοκρασία αυτή δε μεταβάλλει σε τίποτα τις ιδιότητες της αργίλου. Δεν συμβαίνει όμως το ίδιο όταν η θερμοκρασία φτάσει τους 400ο - 700ο. Τότε το νερό που υπάρχει μέσα στα μόρια της αργίλου φεύγει και οι ιδιότητές της μεταβάλλονται τελείως. Γίνεται σκληρή, πορώδης και δεν λιώνει πια στο νερό. Έχουμε μια τετρακόττα.

Το νερό που περιέχεται στα μόρια της αργίλου πρέπει να φύγει πολύ σιγά, γιατί η απότομη άνοδος της θερμοκρασίας δημιουργεί υδρατμούς με μεγάλη πίεση που ξεπερνά καμιά φορά το όριο αντοχής του αντικειμένου και προκαλεί το σπάσιμό του.

Με τη θέρμανση μια άργιλος, όταν δεν είναι καθαρή, αλλάζει χρώμα. Αυτό γίνεται επειδή περιέχει διάφορες μεταλλικές ουσίες και κυρίως οξειδίο σιδήρου (η κοινή σκουριά).

Επίδραση του κρύου

Η παγωνιά δεν έχει καμιά επίδραση στη στεγνή άργιλο, ωμή ή ψημένη. Αντίθετα προκαλεί την καταστροφή της υγρής αργίλου που διαλύεται τελείως όταν αρχίζει να θερμαίνεται η ατμόσφαιρα. Οι βρεγμένες τετρακόττες σπάζουν σε πολλά κομμάτια με την παγωνιά. (Μάνος Δάνος, 1982)

Ξένα σώματα και ουσίες που υπάρχουν στην άργιλο

Είναι δύο ειδών:

- διάφορα υπολείμματα ορυκτών που υπάρχουν στα πετρώματα απ' όπου προέρχονται οι άργιλοι

- διάφορες ουσίες και υπολείμματα ορυκτών που προστέθηκαν κατά τη μετακίνηση των αργίλων στο διάστημα των διαφόρων γεωλογικών μεταβολών ή εισχώρησαν με τα νερά της βροχής μέσα στη μάζα τους. Οι διαστάσεις των ξένων αυτών σωμάτων είναι διάφορες: από μεγάλα κομμάτια έως σκόνη τόσο λεπτή όσο είναι και η ίδια η άργιλος. Τα μεγάλα κομμάτια τα αφαιρούμε με το χέρι ή τα κονιοποιούμε σε ειδικά μηχανήματα, διότι διαφορετικά, μπορούν να προκαλέσουν καταστροφές κατά την ώρα του ψησίματος.

Οι ξένες ουσίες, οι πιο συχνές, είναι το οξειδίο του πυριτίου σε διάφορες μορφές (πυριτική άμμος, χαλαζίας, κλπ.) που υπάρχει μέσα σε όλες τις αργίλους και σε μεγάλη συχνά ποσότητα, το άστριο, το ανθρακικό ασβέστιο, το οξειδίο σιδήρου, κλπ. Επίσης βρίσκουμε και διάφορα υπολείμματα φυσικής προελεύσεως.

Ταξινόμηση των αργίλων

Ο τρόπος με τον οποίο <συμπεριφέρονται> οι άργιλοι στο ψήσιμο, μας επιτρέπει να κατατάξουμε τις αργίλους σε τρεις κατηγορίες:

- η καθαρή άργιλος, δηλαδή εκείνη που περιέχει ξένες ουσίες σε τόσο ελάχιστη ποσότητα, ώστε δεν αρχίζει να λιώνει πριν από τους 1600ο. Την ονομάζουμε πυρίμαχη, αντέχει δηλαδή στη φωτιά. Την ίδια την καθαρή άργιλο την διαιρούμε σε καολίνη και σε πυρίμαχα χρώματα.

- οι άργιλοι που γίνονται αδιάβροχοι στις θερμοκρασίες των 1300ο περίπου βαθμών. Τις ονομάζουμε υαλοποιήσιμες.

- οι άργιλοι που περιέχουν μεγάλες ποσότητες οξειδίου σιδήρου, σόδας, ποτάσσας ή ασβεστίου. Σ' αυτές ανήκουν γενικά τα χρωματιστά χρώματα: η σιδηρούχος άργιλος (κόκκινος πηλός Μαρουσιού), η ασβεστούχος ή μάργη που είναι κίτρινη ή γκριζωπή και περιέχει περισσότερο ασβέστη από τις άλλες (πηλός Αίγινας). Πάντως η ποσότητα του ασβέστη που υπάρχει στην κοινή άργιλο είναι γενικά αρκετά σημαντική.

Όσο πιο καθαρή είναι μια άργιλος από ξένες ουσίες (σκουριές, σόδα, ασβέστη, φυτικές ουσίες, κλπ.), τόσο πιο πολύ αντέχει στη φωτιά και τόσο το χρώμα της πλησιάζει το λευκό.

Είδαμε πιο πάνω ότι την καθαρή άργιλο την διαιρούμε σε καολίνη και σε πυρίμαχα χρώματα.

Ο καολίνης, αποτελεί μια ειδική κατηγορία της αργίλου και διαφέρει κυρίως απ' αυτήν σε δυο σημεία: είναι λιγότερο πλαστικός και πολύ πιο λευκός αν και η χημική του σύνθεση είναι όμοια με πολλές αργίλους.

Η διαφορά αυτή οφείλεται κατά πάσα πιθανότητα στο γεγονός ότι οι άργιλοι μετατοπίστηκαν με τον καιρό από το μέρος που είχαν σχηματισθεί κι ανακατώθηκαν με διάφορες άλλες ουσίες, ενώ οι καολίνες έμειναν στο μέρος που σχηματίστηκαν και δεν παρουσιάστηκε μεταβολή ούτε στην υφή ούτε στη σύνθεσή τους.

Ο καολίνης χρησιμοποιείται για την κατασκευή της λευκής φαγιέντσας και πολύ περισσότερο της πορσελάνης. Στην Ελλάδα τον βρίσκουμε κυρίως στη Μήλο.

Οι πυρίμαχοι άργιλοι δεν παρουσιάζουν σημεία υαλοποίησης μέχρι τους 1600ο. Για να αντέξουν σε μια τόσο υψηλή θερμοκρασία δεν πρέπει να περιέχουν εύτηκτες ύλες (σόδα, ποτάσσα, ασβέστη κλπ.) σε αναλογία μεγαλύτερη από 2-3%. Αντιθέτως, έχουν συχνά αρκετή ποσότητα οξειδίου πυριτίου που επηρεάζει ελάχιστα τις πυρίμαχες ιδιότητες της αργίλου. Τα πιο καθαρά μίγματα αργίλου με οξείδιο πυριτίου αντέχουν και στους 1700ο.

Από τις εύτηκτες ύλες που μπορεί να περιέχει μια άργιλος προτιμότερη είναι το οξείδιο σιδήρου γιατί επηρεάζει λιγότερο τις πυρίμαχες ιδιότητές της. (Μάνος Δάνος, 1982)

Αντιπλαστικές ύλες

Η πλαστικότητα, που είναι βασική ιδιότητα μιας αργίλου και είναι απαραίτητη για την σχηματοποίηση αντικειμένων, όταν είναι πολύ μεγάλη καταντά μειονέκτημα. Μια πολύ πλαστική άργιλος δουλεύεται πολύ δύσκολα: κολλάει στα χέρια του τεχνίτη, ξεκολλάει με μεγάλη δυσκολία απ' τα καλούπια, αργεί πολύ να στεγνώσει, στραβώνει στο στέγνωμα και συχνά σκάζει. Γι' αυτό το λόγο ή προσθέτουμε μια άλλη άργιλο με πολύ μικρότερη πλαστικότητα ώστε να ελαττώσουμε την πλαστικότητα της πρώτης, ή προσθέτουμε διάφορες ουσίες, αδρανείς, χωρίς καμιά πλαστικότητα.

Σαμώτ

Η κυριότερη από αυτές τις ουσίες και η καλύτερη είναι η σαμώτ, δηλαδή η άργιλος την οποία ψήσαμε σαν σκόνη ή ψημένα κομμάτια που κοπανίσαμε. Η σαμώτ που έγινε από μια ορισμένη άργιλο που έχουμε τυποποιήσει και χρησιμοποιούμε στη δουλειά μας, έχει το πλεονέκτημα ότι δεν μεταβάλλει τη σύνθεση της μάζας μας.

Η σαμώτ χρησιμοποιείται επίσης σε μεγάλη κλίμακα και στην κατασκευή των πυροδοχείων μέσα στα οποία βάζουμε τα κεραμικά αντικείμενα για να ψηθούν. Η χρησιμοποίηση χονδροκοπανισμένης σαμώτ, επιτρέπει την κατασκευή πυροδοχείων που αντέχουν στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας.

Οξειδίο πυριτίου (πυριτική άμμος, χαλαζίας)

Είναι η πυρίμαχη αντιπλαστική ύλη. Έχει το μειονέκτημα να αλλάζει ύλη τη σύνθεση ενός πηλού. Εκτός από την ελάττωση της πλαστικότητας που φέρνει σε μια μάζα, το οξειδίο πυριτίου ενώνεται συγχρόνως και με ορισμένες εύτηκτες ύλες (ποτάσσα, σόδα, ασβέστη) και σχηματίζει μάζες υαλοποιήσιμες.

Το οξειδίο πυριτίου έχει τεράστια σημασία στην κεραμική γιατί εκτός από την σημασία που έχει στη σύνθεση μιας μάζας, είναι η βάση της κατασκευής των διαφόρων υαλωμάτων που χρησιμοποιούμε και στην κεραμική.

Αντιπλαστικές ύλες που καίγονται

Χρησιμοποιούμε φυτικές ύλες: άχυρα, πριονίδι, καρβουνόσκονη, κλπ., που όταν είναι πολύ λεπτά τριμμένες, σαν σκόνη, δίνουν αν τις αναμείξουμε μέσα στον πηλό μας, μια μάζα πολύ πορώδη που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για φίλτρο.

Οι ύλες αυτές χρησιμεύουν για να κατασκευάσουμε ορισμένα κεραμικά είδη που θέλουμε να είναι πολύ ελαφρά, καίγονται, όπως είναι φυσικό, στη φωτιά και αφήνουν στη μάζα πολύ λεπτές ή και μεγαλύτερες τρύπες.

Εύτηκτες ύλες

Ονομάζουμε εύτηκτες ύλες μια ειδική κατηγορία αντιπλαστικών υλών που έχουν την ιδιότητα να κατεβάζουν το σημείο τήξεως της αργίλου (το σημείο δηλαδή που λιώνει) και έτσι επιτρέπουν να ψήνουμε τα αντικείμενα σε χαμηλότερη φωτιά από εκείνη που θα χρειαζόταν μια σκέτη, καθαρή άργιλος. Χρησιμεύουν επίσης για να προκαλέσουν, εφ' όσον το θέλουμε, την υαλοποίηση μιας αργίλου. Όλα τα μεταλλικά οξείδια που μπορούν να προστεθούν σε μια άργιλο κατεβάζουν το σημείο τήξεώς της.

Οι εύτηκτες ύλες είναι πολλές, στην πράξη όμως χρησιμοποιούμε κυρίως τα αλκάλια (ποτάσσα και σόδα) και τον ασβέστη. Επίσης, εφ' όσον υπάρχει και μέσα στον πηλό, και το οξειδίο σιδήρου.

Η ποτάσσα και η σόδα διαλύονται στο νερό, γι' αυτό και δεν μπορούμε να της χρησιμοποιήσουμε έτσι σκέτες, είτε διότι ορισμένη ποσότητα φεύγει κατά το πλύσιμο του χώματος, είτε διότι στην ελεύθερή τους μορφή μπορούν να παρουσιάσουν ανεπιθύμητα φαινόμενα στο ψήσιμο. Γι αυτούς τους λόγους, χρησιμοποιούμε χώματα που περιέχουν τις ουσίες αυτές ενωμένες με το οξειδίο πυριτίου: το άστριο είναι ορυκτό που αποτελείται από οξειδίο πυριτίου και οξειδίο αργιλίου (όπως η άργιλος), αλλά έχει και ορισμένη ποσότητα ποτάσσας ή σόδας (ή και τα δύο) σε αναλογία περίπου 7 - 15%. Ο πηγματίτης είναι υλικό που αποτελείται από ένα μίγμα άστριου και ελεύθερου χαλαζία. Η περιεκτικότητά του σε άστριο είναι περίπου 75%.

Οι αλκαλικές εύτηκτες ύλες έχουν το πλεονέκτημα να προκαλούν μια βαθμιαία υαλοποίηση της μάζας. Τα αντικείμενα που έγιναν από μια τέτοια μάζα, κυρίως όταν δεν περιέχει και πολύ οξειδίο πυριτίου, αρχίζουν να χάνουν το σχήμα τους στο ψήσιμο μόνο όταν έχουν υαλοποιηθεί τελείως. Μπορούν λοιπόν, να μας δώσουν εξαιρετικώς καλά γκρέ και πορσελάνες.

Εκτός από τα αλκάλια (ποτάσσα και σόδα), άλλη εύτηκτη ύλη είναι και ο ασβέστης που βρίσκουμε σε καθαρή μορφή στην κιμωλία και κυρίως στο μάρμαρο. Η χρησιμοποίηση του ασβέστη σε μια άργιλο, μας επιτρέπει να έχουμε μια μάζα φθηνότερη από εκείνη που περιέχει πηγματίτη και κυρίως άστριο. Όμως η ποιότητα των προϊόντων υστερεί κατά πολύ. Άλλο μειονέκτημα του ασβέστη είναι ότι την υαλοποίηση της μάζας ακολουθεί σχεδόν αμέσως η παραμόρφωση και το λιώσιμό της. (Μάνος Δάνος, 1982)

2.2.5 ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΕΡΑΜΙΚΟΥ

2.2.5.1 Στάδιο 1: Επεξεργασία πηλού

Η επεξεργασία των κεραμικών αντικειμένων ξεκινάει από την αρχή, δηλαδή από τον πηλό. Υπάρχουν διάφορα είδη πηλών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε project. Το “ταξίδι” των αντικειμένων ξεκινάει από τη ζύμωση των πηλών είτε με τα χέρια είτε από το ζυμωτήριο, ένα μηχάνημα που συμπυκνώνει τον πηλό και αφαιρεί τον όποιον αέρα έχει μέσα ο πηλός καθώς στην συνέχεια αν ένα αντικείμενο έχει μέσα αέρα είτε θα “σκάσει” ή θα δημιουργηθεί μια μόνιμη φουσκάλα. Επιπλέον, μέσω του ζυμωτηρίου δίνεται το κατάλληλο μήκος και βάρος για το κάθε αντικείμενο ξεχωριστά βάση των συγκεκριμένων αναγκών του.



2.2.5.2 Στάδιο 2: Μορφοποίηση

Στο δεύτερο στάδιο της δημιουργίας-παραγωγής, αφού έχουν δημιουργηθεί οι κατάλληλες καβούλες προχωράει η διαδικασία στην μορφοποίηση των κεραμικών αντικειμένων, η οποία γίνεται μέσω τεσσάρων τρόπων ανάλογα πάντα με το αντικείμενο. Οι τρόποι είναι:

α) μέσω πρέσας με μεταλλικά ή γύψινα καλούπια έτσι ώστε να δοθεί μια καλύτερη ομοιομορφία στα αντικείμενα.



β) μέσω τροχού με τον παραδοσιακό τρόπο, ο οποίος ακόμα και σήμερα μπορεί να δημιουργήσει πράγματα που δεν μπορούν οι σύγχρονες τεχνολογίες.



γ) με το χέρι – πλάθουμε ή ανοίγουμε φύλλο τον πηλό και έτσι δημιουργούνται κυρίως ακανόνιστες μορφές.



δ) με χυτό πηλό σε ειδικά διαμορφωμένες μήτρες



2.2.5.3 Στάδιο 3: Λείανση

Αφού τα κεραμικά αντικείμενα πάρουν την μορφή τους, ύστερα από ένα χρονικό όριο 1-3 ημέρες (ανάλογα τις καιρικές συνθήκες), στεγνώνουν φυσικά και με ήπιες περιβαλλοντικές συνθήκες ώστε να μπορέσουν να επεξεργαστούν περαιτέρω. Επόμενο στάδιο, λοιπόν, είναι η λείανση στις άκρες των αντικειμένων καθώς μετά την μορφοποίηση αφήνουν ένα “γρέζι” συνήθως στα “χείλη” δηλαδή στο πάνω μέρος του αντικειμένου. Η λείανση αυτή ή αλλιώς “ξύσιμο” γίνεται στο χέρι με ειδικά κοπτικά, “λάμες”, σβήνοντας το “γρέζι” και δίνοντας μια ομαλότητα και στρογγυλότητα στα αντικείμενα.



2.2.5.4 Στάδιο 4: Λείανση με σφουγγάρι

Στο τέταρτο στάδιο, χρησιμοποιώντας ειδικά νωπά σφουγγάρια, περνάμε όλες τις επιφάνειες του κεραμικού ούτως ώστε να λειανθούν ή και να απομακρύνουν οποιαδήποτε εσοχή ή μικροατέλεια που έχουν τα αντικείμενα, τις οποίες αποκτούν όταν ακόμα είναι νωπά και επομένως πιο ευαίσθητα. Επιπλέον, με τον τρόπο αυτό καθαρίζονται οι επιφάνειες, στις οποίες μετά το ψήσιμο, θα απλώνουν καλύτερα τα πυροχρώματα αλλά και θα απορροφάται καλύτερα το υγρό γυαλί.



2.2.5.5 Στάδιο 5: Ψήσιμο

Στο πέμπτο στάδιο μετά τις επεξεργασίες που προαναφέρθηκαν και αφού τα κεραμικά αντικείμενα έχουν “στεγνώσει”, κάτι που χρειάζεται επιπλέον ώρες για να φύγουν όλες οι υγρασίες που έχει αφήσει το νερό σφουγγάρι, ήρθε η ώρα να μπουν στα ειδικά καμίνια υψηλής θερμοκρασίας (1000-1200° C). Το ψήσιμο διαρκεί περίπου 8-16 ώρες και έπειτα από ένα σημαντικό επιπλέον χρονικό διάστημα αφού σταθεροποιηθεί στους 50-60° C ανοίγει το καμίνι και βγαίνουν τα κεραμικά σε μορφή “μπισκούι”. Αυτό ήταν το πρώτο ψήσιμο. Μία πολύ σημαντική λεπτομέρεια είναι πως τα αντικείμενα για να βγουν από το καμίνι σωστά και να μην σπάσουν χρειάζονται αργό ψήσιμο, ώστε να ψηθούν καλά και ομοιόμορφα, αλλά και αργό κρύωμα καθώς αν βιαστεί κάποιος και ανοίξει το καμίνι στους 200 καμία φορά και 150° C και πάνω τότε υπάρχει ο κίνδυνος στα μεγάλα κεραμικά πιάτα να τα κόψει-σπάσει στην μέση, λόγω της απότομης διαφοράς θερμοκρασίας καμινιού-περιβάλλοντος.



2.2.5.6 Στάδιο 6: Χρωματισμός

Στο έκτο στάδιο, έχοντας πλέον στα χέρια μας το κεραμικό στην μορφή του μπισκουί(ημι-έτοιμο) θα μπορούσαμε να το παρομοιάσουμε με έναν καμβά, έτοιμο για καλλιτεχνικές δημιουργίες. Είτε το κεραμικό είναι ένα πιάτο φαγητού, είτε είναι κάποιο φωτιστικό είτε κάποιο μπόλ, στο σημείο αυτό με ειδικά πυροχρώματα, ή σμάλτα ή χρωμογυαλώματα μπορούμε να επηρεάσουμε και να διαμορφώσουμε αυτή τη φορά τα κεραμικά αντικείμενα όχι σχηματικά (αφού έχουν ήδη ψηθεί μία φορά και έχουν γίνει γερά και συμπαγή) αλλά με χρώματα προσδίδοντας μία άλλη χάρη και έννοια.



2.2.5.7 Στάδιο 7: Υάλωμα

Μετά τον χρωματισμό των κεραμικών για να πάρουν χρηστική μορφή και να αποκτήσουν την γυαλάδα που έχουν τα κεραμικά πιάτα, κούπες, κα. θα πρέπει να βουτηχτούν σε ειδικό υγρό γυαλί. Με ειδικές διαμορφωμένες τσιμπίδες βουτάμε τα κεραμικά μέσα σε διαφανές γυαλί ώστε να ξαναψηθεί και να είναι έτοιμο για χρήση.



2.2.5.8 Στάδιο 8: Καθαρισμός γυαλωμένου

Μετά το βούτηγμα στο γυαλί και ενώ είναι ακόμα κάπως νωπό το κεραμικό, με ιδιαίτερα προσεκτικές κινήσεις σηκώνουμε τα αντικείμενα και σκουπίζουμε σε νωπό σφουγγάρι με νερό την επιφάνεια του αντικειμένου που θα ακουμπήσει στην πλάκα ψησίματος του καμινιού, διότι διαφορετικά αυτό θα κολλήσει πάνω στην πλάκα, θα ψηθεί δηλαδή μαζί του και μετά θα είναι άχρηστο και το αντικείμενο αλλά και η πυρίμαχη πλάκα.



2.2.5.9 Στάδιο 9: Δεύτερο ψήσιμο-ψήσιμο γυαλιού

Αφού έχουν γίνει όλες οι προηγούμενες κατάλληλες επεξεργασίες, το κεραμικό για ακόμη μία φορά θα ψηθεί στο καμίνι αυτή την φορά για να υαλοποιηθεί. Σε αντίθεση με το ψήσιμο του μπισκουί(αρχικό ψήσιμο) αυτή τη φορά τα πράγματα και τα δεδομένα είναι εντελώς διαφορετικά. Τώρα τα υαλοποιημένα αντικείμενα θα πρέπει να ψηθούν μόνα τους το καθένα σε ξεχωριστή θέση στο καμίνι και σε απόσταση από οποιοδήποτε άλλο κεραμικό αντικείμενο ή και αντίσταση διότι όπου βρει θα κολλήσει πάνω του. Το γυαλί ψήνεται στους 1000° C σε 10-12 ώρες. Κλείνοντας ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία- λεπτομέρεια είναι ότι μετά το ψήσιμο (ειδικά του γυαλιού) θα πρέπει το καμίνι να κρυώσει αργά και να ανοιχτεί σε πολύ χαμηλή θερμοκρασία κάτω δηλαδή από τους 100° C. Αυτό συμβαίνει καθώς η απότομη διαφορά θερμοκρασίας, αν εκτεθεί δηλαδή γρήγορα σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες τότε το κεραμικό δεν αντέχει και σπάει πολλές φορές κόβεται σε δύο κομμάτια.



2.2.6 ΠΗΛΟΣ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συμπερασματικά, υπάρχουν διάφορα είδη πηλών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε Project. Ο πηλός είναι ένα από τα ελάχιστα υλικά που δεν έχουν εμφανή αξία στην ακατέργαστη μορφή τους, όμως μπορούν να μετατραπούν σε αξιόπαινα αντικείμενα. Η αξία τίθεται από τον κεραμίστα. Ο ίδιος ο πηλός είναι άμορφος και οι φόρμες που δίνει ο κεραμίστας είναι δικές του εφευρέσεις και σχέδια που προκύπτουν από την έμφυτη φύση του πηλού.

2.3 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ NFC

2.3.1 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ RFID

Γενικός Ορισμός

Το σύστημα του RFID είναι ο προσδιορισμός και η ταυτοποίηση, μέσα από ραδιοσυχνότητες. Το σύστημα αυτό όταν ενσωματωθεί σε υπόστρωμα, τότε μετασχηματίζεται σε έντυπο με ηλεκτρονικές δυνατότητες,

Το σύστημα RFID , προτείνει το MIT (2004) ότι:

- A. Είναι μια τεχνολογία προσδιορισμού και ταυτοποίησης.
- B. Δεν είναι μια απλή συμπλήρωση και αλλαγή του τρόπου κωδικοποίησης του Barcode.
- Γ. Έχει μια μεγάλη προσδιοριστική ικανότητα και αναγνωρίζεται και μέσα από πολλούς περιορισμούς.
- Δ. Μπορεί να γράφει πληροφορίες να διαγράφει και να έχει πολλές λειτουργικές ικανότητες και μνήμη.
- E. Μπορεί να λειτουργήσει σε δύσκολο περιβάλλον σαν ευαισθητοποιητής, αλλά και σαν δυναμικό- δραστικό έντυπο ή προϊόν , π.χ. ετικέτα- καρτελάκι- βιβλίοαφίσα , κ.λπ.

Το σύστημα RFID έχει τη δυνατότητα να διαχειρίζεται τις εφαρμογές, το οποίο δηλώνει ότι μπορεί να διαχωρίσει την πληροφορία, καθώς και την ταξινομήσει.

Το MIT, προτείνει στα προβλήματα διαχείρισης, ότι θα πρέπει να ταξινομηθούν οι συχνότητες συμβατότητας με το αντίστοιχο προϊόν, καθώς χρειάζεται ταύτιση με τα πρωτόκολλα επικοινωνίας και τους αναγνώστες στις διάφορες εφαρμογές – έντυπα, (καρτελάκια, ετικέτες, έντυπες συσκευασίες, κ.α.).(Νομικός Ι. Σπυρίδων ,2019)

Έξυπνες κάρτες

Έξυπνες κάρτες ονομάζουμε τις κάρτες με τσιπ, εκείνες δηλαδή που περιλαμβάνουν επάνω τους μια κεντρική μονάδα επεξεργασίας και μπορούν να έχουν ορισμένες λειτουργίες με τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα μέσα στη μονάδα αυτή.(Νομικός Ι. Σπυρίδων ,2019)

Έξυπνες ετικέτες

Η έξυπνη ετικέτα είναι, μια επιφάνεια που επικοινωνεί με ηλεκτρονικό τρόπο, με τον πομπό. Οι ετικέτες μπορούν να είναι μόνο ανάγνωσης ή ετικέτες ανάγνωσης και αποθήκευσης. Οι ετικέτες διαφοροποιούνται ως προς την λειτουργία τους σε παθητικές ημιπαθητικές- ενεργές. Οι παθητικές έχουν μόνο κεραία και αναγνωρίζονται από μια πηγή εκπομπής, (π.χ. αντικλεπτικό σύστημα στα βιβλία). Οι ημιπαθητικές έχουν περιορισμούς στην λειτουργία τους και αποτελούνται από κεραία και τσιπ. Οι ενεργές ετικέτες είναι οι ετικέτες, με πηγή ενέργειας,(συνήθως με μια πολυστρωματική, ευλύγιστη και με χαμηλού κόστους μπαταρία), ID Tech Ex,(2005).(Νομικός Ι. Σπυρίδων ,2019)

Ενεργή έξυπνη ετικέτα

Είναι ένα εκτυπωμένο μικρής διάστασης χαρτιού (ετικέτα), που χρησιμοποιεί μια μπαταρία και ένα κύκλωμα(κεραία).

Μέσα στον όρο έξυπνες ετικέτες, μπορούμε να συμπεριλάβουμε τα έξυπνα εισιτήρια και τα εύκαμπτα υποστρώματα, αλλά σε καμία περίπτωση δε μπορούμε να συμπεριλάβουμε τις έξυπνες κάρτες,(ηλεκτρονικής επικοινωνίας, π.χ. πρωτόκολλα) και ας έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν από απόσταση. Το τελευταίο είναι διαφορετικό αλλά συνδέεται στενά με το θέμα. Οι έξυπνες ετικέτες διαμορφώνουν όλο και περισσότερο σημαντικές καταστάσεις στο κοινωνικό σύνολο, αλλά και στη δυναμική της κάθε επιχείρησης. Μπορούν για παράδειγμα να σώζουν ζωές ‘η να δημιουργούν ολόκληρα συστήματα επικοινωνίας. Οι περισσότερες ηλεκτρονικές συσκευές σήμερα είναι επίπεδες, γιατί με αυτόν τον τρόπο μειώνεται το κόστος και μπορούν να τοποθετηθούν σε δύσκολα σημεία όπως για παράδειγμα στη συσκευασία. Οι έξυπνες ετικέτες έχουν πάχος μέχρι 0,3 mm.(Νομικός Ι. Σπυρίδων ,2019)

Παθητικές ετικέτες

Οι παθητικές ετικέτες δεν περιέχουν μπαταρία. Αντλούν την ενέργεια τους από ραδιοκύματα που μεταδίδονται από τις συσκευές ανάγνωσης. Η συσκευή ανάγνωσης μεταδίδει ένα χαμηλό ραδιοσήμα μέσω της κεραίας, <επαγωγικό ρεύμα επικοινωνίας>, στην ετικέτα η οποία το λαμβάνει. Η ετικέτα θα επικοινωνήσει με τον αναγνώστη για την επαλήθευση- ταυτοποίηση και την ανταλλαγή των στοιχείων του κωδικού αναγνώρισης. Η πλειοψηφία των παθητικών ετικετών λειτουργούν επανασκεδάζοντας το σήμα από τον αναγνώστη. Για τον λόγο αυτό, η κεραία θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να συγκεντρώνει ενέργεια από το εισερχόμενο σήμα και να το μεταδίδει.

Εξαιτίας της απουσίας οποιασδήποτε πηγής ενέργειας οι διαστάσεις των ετικετών είναι σημαντικά μικρές. Το μικρότερο μέγεθος που υπάρχει σήμερα στην αγορά είναι 0,15mm X 0,15mm και το πάχος τους είναι μικρότερο από το πάχος ενός φύλλου χαρτιού(7,5 micrometers). Οι παθητικές ετικέτες έχουν ικανοποιητική εμβέλεια ανάγνωσης που ποικίλει από 10cm μέχρι μερικά μέτρα, εξαρτώμενο από την επιλεγόμενη συχνότητα και το μέγεθος/ σχήμα της κεραίας. Έχουν μικρότερη χωρητικότητα μνήμης και είναι αρκετά χαμηλότερη στο κόστος, με αποτέλεσμα να

είναι η ιδανική λύση, για χρήση σε φθηνά αντικείμενα. Οι παθητικές ετικέτες είναι αρκετά πιο ελαφρές και πιο φθηνές σε σχέση με τις ενεργές, ενώ έχουν απεριόριστη διάρκεια ζωής. Το μειονέκτημά τους είναι ότι έχουν μικρότερη εμβέλεια ανάγνωσης και απαιτείται η ύπαρξη ισχυρού αναγνώστη. Εξαιτίας της απλοϊκότητας τους είναι οι ιδανικές για την παραγωγή των(κεραιών rfid), με τις εκτυπωμένες μεθόδους, Nomikos etal(2006).(Νομικός Ι. Σπυρίδων ,2019)

Ηλεκτρονικός έλεγχος

Ηλεκτρονική εποπτεία έλεγχος, χρησιμοποιείται για την αποφυγή κλοπής, σε επιχειρήσεις και βιβλιοθήκες. Αυτές οι ετικέτες δεν περιέχουν δεδομένα, είναι παθητικές ετικέτες. Το μεγαλύτερο ποσοστό των παθητικών ετικετών, τοποθετούνται κυρίως στις συσκευασίες των προϊόντων,(καλυμμένες – προστατευμένες), ώστε να μην μπορεί να τις ανακαλύψει, μια κακόβουλη πράξη.(Νομικός Ι. Σπυρίδων ,2019)

Γενικές χρήσεις των RFID Συστημάτων

Τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών έχουν πιστοποιήσει την χρήση τους και συνεχίζουν να ισχυροποιούν τη θέση τους, ακόμα περισσότερο. Το RFID σύστημα, σώζει ζωές, αποτρέπει ασθένειες και εγκλήματα, έχουν εφαρμογές στη διασκέδαση και στην εφοδιαστική αλυσίδα, σε μελλοντικό προγραμματισμό παραγωγής μια εταιρείας, κ.α. ID Tech Ex, (2006)

Με τη βοήθεια των RFID συστημάτων, μειώνεται το κόστος για όλη την εφοδιαστική αλυσίδα, από τον παραγωγό ή τον κατασκευαστή, μέχρι τον καταναλωτή και μέχρι τα άτομα που ενδιαφέρονται για την ανακύκλωση. Η έξυπνη συσκευασία δημιουργεί μεγάλο ενδιαφέρον στους περισσότερους τομείς της κοινωνίας, σε κλάδους π.χ. φαρμακοβιομηχανίας, τις ταχυδρομικές υπηρεσίες, τον στρατό, τις βιβλιοθήκες, τις εταιρείες διαχείρισης, κ.λπ.(Νομικός Ι. Σπυρίδων ,2019) [B3]

2.3.2 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ RFID

Η αρχή του RFID ξεκινά στον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο. Οι Γερμανοί, Αμερικάνοι και οι Βρετανοί χρησιμοποιούσαν το ραντάρ, που είχε ανακαλυφθεί το 1935 από τον Σκοτσέζο Φυσικό Sir Robert Alexander Watson-Watt, για να αντιλαμβάνονται τα αεροπλάνα όταν αυτά βρίσκονται χιλιόμετρα μακριά. Το πρόβλημα ήταν ότι δεν μπορούσαν να ξεχωρίσουν τα εχθρικά από τα φιλικά αεροσκάφη. Διαπίστωσαν πως όταν οι πιλότοι γύριζαν τα αεροπλάνα καθώς επέστρεφαν στην βάση τους, τότε το ράδιο-σήμα που αποστέλλονταν ήταν διαφορετικό. Αυτή η μέθοδος βοήθησε τους χειριστές των ραντάρ να αντιληφθούν ότι τα αεροπλάνα ήταν Γερμανικά.(κατά κάποιο τρόπο το σύστημα αυτό αποτελεί και το πρώτο παθητικό RFID σύστημα).

Κάτω από την επιτήρηση του Watson-Watt, οι βρετανικές υπηρεσίες, πραγματοποίησαν ένα μυστικό πείραμα και κατάφεραν να αναπτύξουν το πρώτο ενεργό σύστημα αναγνώρισης φιλικών και εχθρικών αεροπλάνων. Τοποθέτησαν πάνω στα βρετανικά αεροσκάφη ένα μεταδότη. Όταν λάμβανε μηνύματα από το ραντάρ στο έδαφος, ο μεταδότης απαντούσε μεταδίδοντας ένα σήμα προς το ραντάρ που πιστοποιούσε την βρετανική ταυτότητα του αεροσκάφους. Οι εξελίξεις στον τομέα

των ραντάρ και της επικοινωνίας με τη χρήση ραδιοκυμάτων συνεχίστηκαν κατά τη δεκαετία του 1950 και 1960. Οι επιστήμονες και οι ακαδημαϊκοί σε ΗΠΑ, Ευρώπη και Ιαπωνία κατά τη διάρκεια αυτών των ετών παρουσίασαν εργασίες και μελέτες που εξηγούν τον τρόπο που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ραδιοκύματα για τον εντοπισμό αγαθών από απόσταση.

Ο Mario W. Cardull ισχυρίζεται πως έλαβε αριθμό πατέντας για την πρώτη ενεργή RFID ετικέτα με επανεγράψιμη μνήμη (23 Ιανουαρίου 1973). Την ίδια χρονιά στην Καλιφόρνια, ο επιχειρηματίας Charles Walton ανακάλυψε έναν μεταδότη που άνοιγε την πόρτα του χωρίς να είναι απαραίτητη η ύπαρξη κλειδιού. Μια κάρτα εφοδιασμένη με έναν μεταδότη που επικοινωνούσε μέσω σημάτων με ένα αναγνώστη τοποθετημένο κοντά στην πόρτα. Η εφευρέσή του χρησιμοποιήθηκε από επιχειρήσεις.

Παράλληλα, η κυβέρνηση των Η.Π.Α. κατέβαλε έντονες προσπάθειες για την ανάπτυξη των συστημάτων RFID. Κατά τη δεκαετία του 70 το Υπουργείο Ενέργειας ζήτησε από τα Εθνικά Εργαστήρια Los Alamos να αναπτύξουν ένα σύστημα ικανό να εντοπίσει τα πυρηνικά υλικά. Οι επιστήμονες κατέληξαν στην εισαγωγή ενός μεταδότη στα φορτηγά και ενός αναγνώστη στις πύλες κάθε χώρου. Η κεραία του αναγνώστη θέτει σε ενέργεια τον μεταδότη, ο οποίος αποστέλλει την ταυτότητα του προϊόντος και άλλα στοιχεία όπως είναι η ταυτότητα του οδηγού. Το σύστημα εμπορευματοποιήθηκε το 1980 όταν οι επιστήμονες του εργαστηρίου αποχώρησαν προκειμένου να ιδρύσουν μια εταιρεία αυτόματης πληρωμής διοδίων.

Με την πάροδο των χρόνων, οι επιχειρήσεις κυκλοφόρησαν στο εμπόριο διάφορα συστήματα που κυρίως διαφοροποιούνταν στις συχνότητες που χρησιμοποιούσαν (από 125 kHz σε 13,56 MHz στη συνέχεια). Σήμερα τα συστήματα με συχνότητα 13,56 MHz χρησιμοποιούνται στον έλεγχο εισόδου, συστήματα πληρωμής (Mobile Speedpass) και στις έξυπνες κάρτες. Στις αρχές του 1990, η IBM ανακάλυψε τη χρήση της υπέρ-υψηλής συχνότητας στα συστήματα RFID, με μεγαλύτερη εμβέλεια και ταχύτερη μεταφορά δεδομένων. Στα μέσα του 1990 και λόγω των οικονομικών της προβλημάτων, η εταιρεία πούλησε την πατέντα στην εταιρεία Intermec, προμηθεύτρια συστημάτων barcode. Τα RFID πραγματικά εκτοξεύτηκαν το 1999, όταν το Uniform Code Council, η EAN International, η Procter and Gamble και η Gillette συνεργάστηκαν για τη δημιουργία του Auto-ID Center στο Πανεπιστήμιο MIT της Μασαχουσέτης. Στην έρευνα πήραν μέρος δύο καθηγητές, ο David Brock και ο Sanjay Sarma που σκοπός τους ήταν η τοποθέτηση ετικετών RFID χαμηλού κόστους στα προϊόντα ώστε να παρακολουθούνται κατά μήκος της αλυσίδας παραγωγής.

Οι καθηγητές Brock και Sarma, άλλαξαν τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αντιμετώπιζαν τα RFID. Μέχρι εκείνη την στιγμή οι ετικέτες αντιμετωπίζονταν σαν μια κινητή βάση δεδομένων που περιλάμβανε στοιχεία για το προϊόν το οποίο μετέφερε. Αντίθετα μετά την ανακάλυψή τους, τα συστήματα RFID μετατράπηκαν σε μια διαδικτυακή τεχνολογία, συνδέοντας τα αντικείμενα με το διαδίκτυο. (Νομικός Ι. Σπυρίδων, 2019)

2.3.3 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ NFC

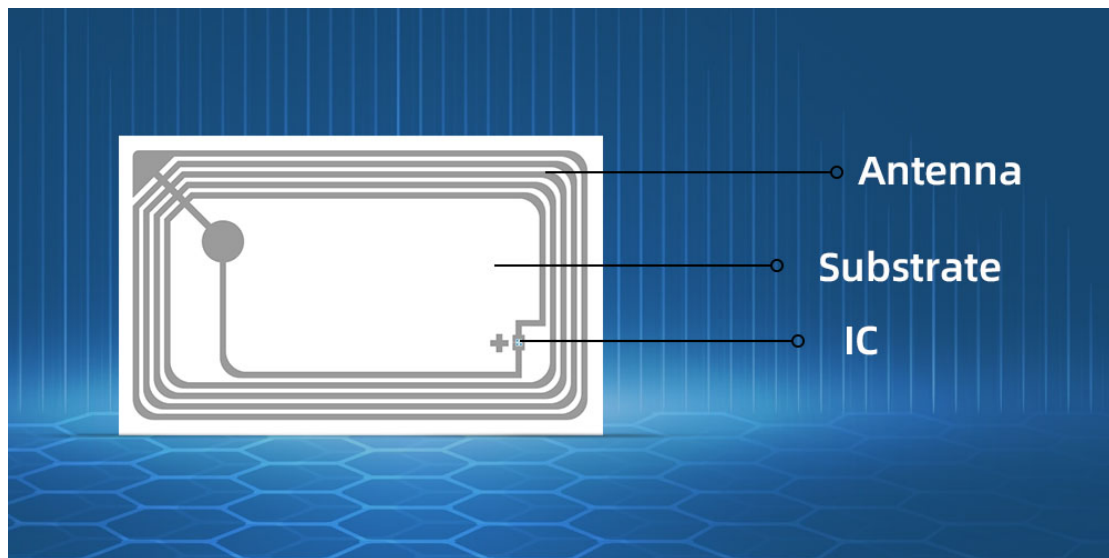
Η τεχνολογία NFC είναι υποσύνολο της τεχνολογίας RFID. Η επικοινωνία NFC είναι η κοντινή επαφή συσκευών(λίγων εκατοστών) με σκοπό την ανταλλαγή δεδομένων ή τη σύνδεση με πιο πολύπλοκα δίκτυα(Wi-fi) καλύπτοντας τα πρωτόκολλα επικοινωνίας. Είναι βασισμένη στην ραδιοσυχνική ταυτοποίηση (RFID) και υποστηρίζει ασύρματη επικοινωνία μεταξύ συσκευών. Πάντα υπάρχει ένας πομπός και ένας δέκτης. Όπου πομπός η «κυματοειδής» συσκευασία και δέκτης η συσκευή με το πληροφοριακό σύστημα.

Η τεχνολογία NFC χρησιμοποιείται κυρίως μέσω κινητών τηλεφώνων και tablets για μικρής απόστασης μεταφοράς δεδομένων. Οι χρήστες προτιμούν τη μικρή απόσταση για να αποφεύγονται παρεμβολές στη μεταφορά δεδομένων. Η επικοινωνία NFC είναι η κοντινή επαφή συσκευών(λίγων εκατοστών) με σκοπό την ανταλλαγή δεδομένων ή τη σύνδεση με πιο πολύπλοκα δίκτυα(Wi-fi) καλύπτοντας τα πρωτόκολλα επικοινωνίας . Είναι βασισμένη στην ραδιοσυχνική ταυτοποίηση(RFID) και υποστηρίζει ασύρματη επικοινωνία μεταξύ συσκευών.

Το NFC μπορεί να βρίσκεται σε 3 διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας. Η πρώτη είναι η Read/Write, λειτουργία γρήγορης ανάγνωσης/ εγγραφής (48 Byte- 9 KB) στην οποία η συσκευή είναι ενεργητική και η άλλη παθητική και επιτρέπει τις εφαρμογές να μεταδώσουν και να λάβουν δεδομένα. Η δεύτερη είναι η Cardemulation, η οποία επιτρέπει τις NFC συσκευές να συμπεριφέρονται σαν έξυπνη κάρτα. Και τέλος η τελευταία είναι η Peer to Peer, η οποία ορίζει για κάθε επικοινωνία από συσκευή σε συσκευή σε επίπεδο σύνδεσης. Η τεχνολογία NFC χρησιμοποιείται κυρίως σε κινητά τηλέφωνα και tablets για μικρής μεταφορά δεδομένων αποστάσεως. Το τηλέφωνο γίνεται ένας RFID αναγνώστης ή ετικέτα. Μπορεί να «διαβάσει» ετικέτες σε συσκευασίες και αφίσες κ.α.. Πάνω από 1 δισεκατομμύριο κινητά έχουν εφαρμογή NFC.

Υπολογίζεται ότι η απόσταση για επικοινωνία είναι 4 εκατοστών ή λιγότερων , για τη μεταφορά των δεδομένων. Για να επικοινωνήσουν δυο συσκευές μέσω NFC, θα πρέπει η μία να έχει ένα σύστημα ανάγνωσης/εγγραφής που θα ξεκινά τη διαδικασία επικοινωνίας και ονομάζεται εκκινητής (initiator) και η άλλη πρέπει να έχει NFCstags (ετικέτα), που αποτελεί τον στόχο(target). Η ετικέτα είναι ουσιαστικά ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα που περιέχει δεδομένα, και συνδέεται με μια κεραία, που μπορεί να διαβαστεί και να γραφτεί από τον αναγνώστη.

Η συσκευή που λειτουργεί ως εκκινητής <δέκτης> και ταυτοποιείται με το κανάλι επικοινωνίας στη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων (bps/bytes per second). Επιπλέον, έχει τη δυνατότητα να παράσχει ενέργεια (αλληλεπιδραστικά), στη συσκευή (ετικέτα) με στόχο και να επικοινωνεί. Από την άλλη πλευρά το σύστημα στόχος, προσδιορίζει το χρόνο που απαιτείται για την εκπομπή, στη διαμόρφωση ποσότητας πληροφορίας-φορτίου και την κατάσταση του λαμβανόμενου σήματος.



Σύστημα NFC

Τα βασικά στοιχεία του συστήματος RFID περιλαμβάνουν τα εξής:

- Το τσιπ
- Τον αναγνώστη
- Την κεραία λήψης
- Την κεραία <patch antenna>
- Λογισμικό Πληροφοριακό σύστημα, σε αντίστοιχη εφαρμογή
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας

2.3.4 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το NFC (Near Field Communication) αναπτύχθηκε το 2004 από το NFC Forum, το οποίο είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός, και συγκεκριμένα από τις εταιρείες Nokia και Sony. Το NFC Forum καθόρισε τις τεχνικές προδιαγραφές και την αρχιτεκτονική που πρέπει να εφαρμόζονται σε κάθε συσκευή που είναι συμβατή με το NFC. Σκοπός του NFC Forum είναι η δημιουργία εφαρμογών και λύσεων βασισμένων στην τεχνολογία NFC.

Το 2004, στο ξεκίνημα του το NFC Forum είχε 140 εγγεγραμμένα μέλη ενώ υπολογίζεται πως τα εγγεγραμμένα μέλη υπερβαίνουν τα 170. Το 2006 ανακοίνωσε επίσημα την αρχιτεκτονική της τεχνολογίας NFC για τις συσκευές και τις «έξυπνες» ετικέτες (NFC Tag), οι οποίες χρησιμοποιούν το NFC προσελκύοντας έτσι οργανισμούς όπως ο GSMA (GSM Association), EMVCo και ο Smart Card Alliance. Το Forum υπογράφοντας συμφωνίες με τους παραπάνω οργανισμούς κατάφερε να κατοχυρώσει τις απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές για τη σωστή και ασφαλή χρήση του NFC. Την ίδια χρονιά, η Nokia κυκλοφόρησε το πρώτο κινητό τηλέφωνο που υποστήριζε NFC, το μοντέλο Nokia 6131.

Το 2009 το NFC Forum ανακοίνωσε τα πρότυπα για την peer-to-peer επικοινωνία, την μεταφορά επαφών, url και την εκκίνηση Bluetooth επικοινωνίας.

Μετά από ένα χρόνο, το 2010 η Samsung κυκλοφόρησε το πρώτο κινητό τηλέφωνο με λειτουργικό Android, το μοντέλο Nexus S.



Λογότυπο NFC

2.3.5 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ NFC

Το πρότυπο βάσει του οποίου λειτουργούν και επιτυγχάνεται επικοινωνία μεταξύ των NFC συσκευών είναι το NFCIP (Near Filed Communication Interface and Protocol) και διαχωρίζεται σε δύο επιμέρους μέρη το NFCIP-1 και το NFCIP-2. Το NFCIP-1 ως πρότυπο περιγράφεται στο ISO/IEC 18092, ECMA 340 και στο ETSI TS 102 190 και καθορίζει τους τρόπους επικοινωνίας της NFC (όπως συσκευή με συσκευή peer to peer και ενεργού-παθητικού μεταξύ δυο NFC συσκευών) καθώς και τεχνικά χαρακτηριστικά στο επίπεδο της ραδιοσυχνότητας RF. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά στο RF-επίπεδο που καθορίζει, αφορούν τη διεπαφή επικοινωνίας σήματος RF και τα πρωτόκολλα ενεργοποίησης της επικοινωνίας-μεταφοράς και ανταλλαγής των δεδομένων καθώς και απενεργοποίησης της επικοινωνίας. Επίσης, καθώς το RFεπίπεδο της NFC κληρονομήθηκε από τα προηγούμενα ISO/IEC 14430 (που αφορά κυρίως τις Smart Cards) και ISO/IEC 15693, το καθιστά συμβατό με αυτά.

Το NFCIP-2 ως πρότυπο περιγράφεται στο ISO/IEC 2181, ECMA 352 και στο ETSI TS 102 312 και καθορίζει το μηχανισμό εναλλαγής των τρόπων επικοινωνίας για συσκευές που επικοινωνούν βάσει των προτύπων ISO/IEC 18092(NFCIP-1), ISO/IEC 15693 και λειτουργούν με ισχύ σήματος 13.56 MHZ. Ουσιαστικά, το πρότυπο επικοινωνίας NFCIP αποτελεί ένα συγκερασμό προηγούμενων προτύπων παγιώνοντας προδιαγραφές και ενσωματώνοντας καινούργια τεχνικά χαρακτηριστικά.

2.4.6 ΤΡΟΠΟΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ NFC ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Η τεχνολογία NFC, μοιράζεται κάποια κοινά χαρακτηριστικά με την RFID σε επίπεδο εμβέλειας, εύρους ζώνης και εγκαθίδρυσης επικοινωνίας. Παρ' όλα αυτά, σε αντίθεση με την RFID, η NFC δεν έχει έναν και μόνο αποκλειστικό ρόλο λειτουργίας καθώς

οποιαδήποτε κινητή συσκευή ενσωματώνει NFC είναι σε θέση να λειτουργήσει με 3 διαφορετικούς τρόπους, οι οποίοι είναι οι εξής:

- Λειτουργία Ανάγνωσης/Εγγραφής,
- Peer to Peer
- Card Emulation.

Η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών πραγματοποιείται με την ανταλλαγή μηνυμάτων σε μορφή NFC Data Exchange Format (NDEF) όταν αυτά λειτουργούν σε Λειτουργία Ανάγνωσης/Εγγραφής (Read/Write) και Peer to Peer, σύμφωνα με την προτυποποίηση του NFC Forum. Ενώ, κατά την επικοινωνία σε Card Emulation, οι συσκευές ανταλλάσσουν μηνύματα σε μορφή Application Protocol Data Unit (APDU).

2.3.7 NFC TAGS

Ένα NFC Tag είναι στην πραγματικότητα μια παθητική RFID ετικέτα. Σε ένα NFC Tag μέχρι στιγμής μπορεί να αποθηκευτεί μικρός όγκος δεδομένων. Λόγω του ότι είναι σε παθητική μορφή λειτουργίας, για να ενεργοποιηθεί το Tag αρκεί μόνο να έρθει σε επαφή με ένα κινητό τηλέφωνο NFC ή με έναν αναγνώστη (NFC Reader). Η συσκευή αυτή θα δημιουργήσει το ηλεκτρομαγνητικό κύμα στο οποίο θα μεταφερθεί το αίτημα και το Tag με τη σειρά του θα επιστρέψει τα δεδομένα. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι το πρωτόκολλο ορίζει ότι μόνο ένα Tag μπορεί να συμμετέχει στη διαδικασία και όχι περισσότερα. Στα Tags μπορούν να αποθηκευτούν όλοι οι τύποι δεδομένων με τη διασφάλιση πάντα του περιορισμένου χώρου αποθήκευσης. Το NFC Forum όρισε τέσσερις τύπους Tag: Type 1, Type 2, Type 3, Type 4. Κάθε τύπος κάρτας-tag, όπως θα αναφερθεί αναλυτικότερα παρακάτω, έχει τη δική του διαμόρφωση και χωρητικότητα.

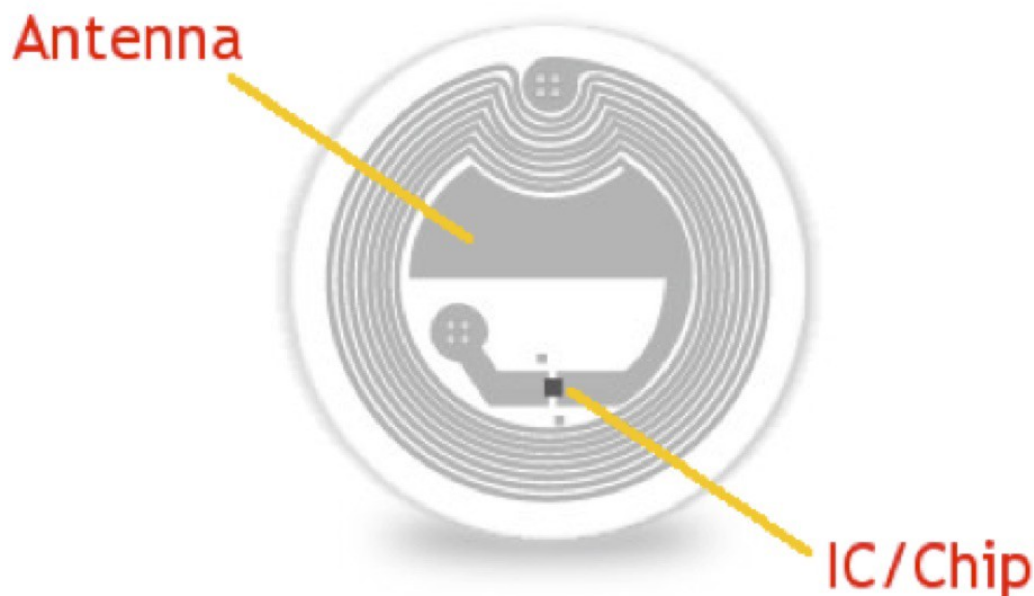
Type 1: Το NFC Tag Type 1 είναι βασισμένο στο πρότυπο ISO/IEC 14443 Type A και επιτρέπει λειτουργίες ανάγνωσης και εγγραφής δεδομένων. Τα δεδομένα που έχουν αποθηκευτεί στο Tag μπορούν να τροποποιηθούν εκτός και αν έχει τεθεί σε λειτουργία ανάγνωσης μόνο (read only). Το μέγεθος της μνήμης του συγκεκριμένου τύπου Tag περιορίζεται σε χωρητικότητες από 96bytes μέχρι και 2KB. Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων που προσφέρει είναι 106 kbps.

Type 2: Το NFC Tag Type 2 είναι βασισμένο στο πρότυπο ISO/IEC 14443 Type A και επιτρέπει λειτουργίες ανάγνωσης και εγγραφής δεδομένων. Τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα στο Tag μπορούν να τροποποιηθούν εκτός αν το Tag είναι σε λειτουργία μόνο ανάγνωσης (read-only) . Το μέγεθος της μνήμης του συγκεκριμένου τύπου Tag περιορίζεται σε χωρητικότητες από 48bytes μέχρι και 2KB. Η ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων είναι ίδια με του Type 1 στα 106 kbps.

Type 3: Το NFC Tag Type 3 βασίζεται στην Sony Felica (ανέπαφη smart card) και έχει μεταβλητή χωρητικότητα με μέγιστη το 1MB. Προσφέρει μεγαλύτερη ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων στα 212 και 424 kbps. Ο συγκεκριμένος τύπος Tag προορίζεται για πιο σύνθετες εφαρμογές και είναι αρκετά πιο ακριβός από τους υπόλοιπους τύπους.

Type 4: Το NFC Tag Type 4 είναι συμβατό με το πρότυπο ISO/IEC 14443 Type A και Type B. Η διαφορά του από τα υπόλοιπα είναι ότι είναι διαμορφωμένο εργοστασιακά.

Κατά την κατασκευή του προγραμματίζεται το αν προορίζεται για εγγραφή (write mode) ή για ανάγνωση μόνο (read-only mode). Έχει μεγαλύτερη χωρητικότητα 32KB και μεγαλύτερη ταχύτητα στα 424 kbps.



NFC Tag

2.3.8 NFC ΑΝΑΓΝΩΣΤΗΣ (READER)

Ένας NFC Reader (NFC αναγνώστης) είναι μια ενεργή συσκευή NFC η οποία μπορεί να είναι εσωτερική ή εξωτερική. Ένας εσωτερικός αναγνώστης μπορεί να ενσωματωθεί σε ένα κινητό τηλέφωνο NFC ώστε να εκτελεί διαδικασίες ανάγνωσης/εγγραφής από και προς το Tag. Ένα κινητό τηλέφωνο με εσωτερικό αναγνώστη είναι πάντα ενεργό ώστε να παράγει το δικό του μαγνητικό πεδίο το οποίο είναι απαραίτητο για τη διασύνδεση μεταξύ ενός Tag ή ενός δεύτερου τηλεφώνου. Τέλος υπάρχει και ο εξωτερικός NFC reader που χρησιμοποιείται για ανάγνωση/εγγραφή καρτών όπως επίσης για την πραγματοποίηση χρηματικών συναλλαγών.



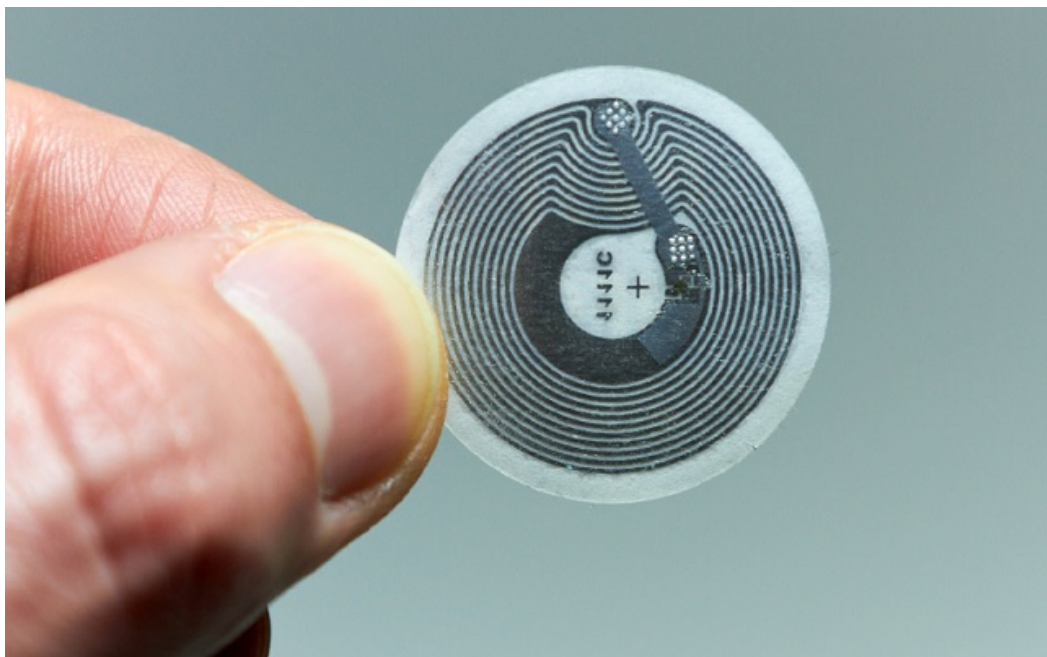
NFC Reader

2.3.9 NFC TAGS – ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥΣ

Παρόλο που το NFC είναι μια υποομάδα τεχνολογίας RFID, υπάρχουν πολλές ποικιλίες ετικετών / ενθέτων NFC για να επιλέγονται για τις διαφορετικές ανάγκες λύσεων.[35]

Sticker Tags — RFID tags

Αυτοκόλλητες ετικέτες - ετικέτες RFID με αυτοκόλλητη υποστήριξη. Οι ετικέτες διατίθενται σε διάφορα σχήματα και μεγέθη και μπορούν να αγοραστούν σε ρολά ή ταινίες. Συχνά χρησιμοποιείται για απογραφή.



PVC (ανθεκτικό / αδιάβροχο)

Badges & ID Cards

Σήματα και ταυτότητες - Ένα σήμα ή κάρτα ταυτότητας που περιέχει ένα τσιπ RFID. Μπορεί να είναι κενό ή να μπορεί να προσαρμοστεί με λογότυπο ή / και εικόνα. Συχνά χρησιμοποιείται για σήματα ελέγχου πρόσβασης εργαζομένων για εργασία, σχολείο και συνδρομές.



Αδιάβροχο υλικό PVC, γυαλιστερό φινίρισμα

Anti-Metal Tags

Οι μεταλλικές ετικέτες RFID έχουν σχεδιαστεί ειδικά για να λειτουργούν σε μεταλλικές και μεταλλικές επιφάνειες. Αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως για βιομηχανικές και επιχειρηματικές εφαρμογές.



Εποξειδικό σώμα PVC με κόλλα 3M στο πίσω μέρος Ενσωματωμένο τσιπ NXP Ntag216.

PROX Tags

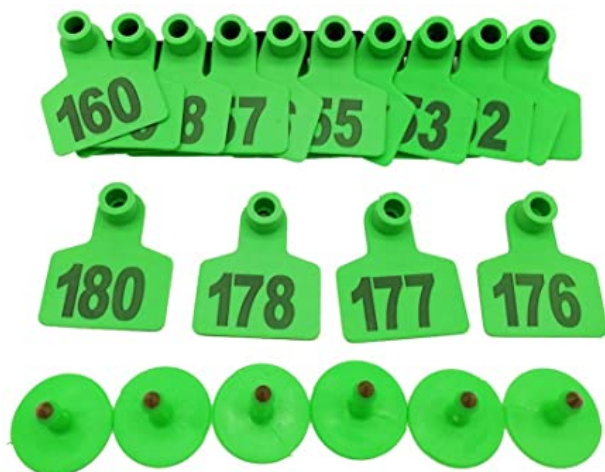
Ορίζεται ως μια "έξυπνη κάρτα" χωρίς επαφή ή keyfob, που διαβάζεται από έναν αναγνώστη RFID. Χρησιμοποιείται ευρέως για έλεγχο ασφάλειας και πρόσβασης. Το όνομα PROX προέρχεται από τη λέξη "Proximity" καθώς συνήθως χρησιμοποιούνται σε κονκάρδες για φυσική πρόσβαση



PVC

Livestock/Pet Tags

Συνήθως ανθεκτικό πλαστικό που συνήθως συνδέεται με το αυτί των ζώων που χρησιμοποιείται για την αναγνώριση, την παρακολούθηση και την παρακολούθηση των ζώων. Αυτές οι ετικέτες διαβάζονται συνήθως από ραβδί RFID ή κεραία RFID. Οι ετικέτες των κατοικίδιων ζώων είναι συνήθως μικροσκοπικές ετικέτες χαμηλής συχνότητας (LF), οι οποίες είναι ενσωματωμένες κάτω από το δέρμα των ζώων σκύλων και γατών.



Jewelry Tags

Ιδανικό για απογραφή και παρακολούθηση μικρών αντικειμένων. οι ετικέτες κοσμήματος κυμαίνονται από αυτοκόλλητα χαρτιού έως πλαστικές ετικέτες με τρύπες και πολλά άλλα.



Wristband Tags

Ελάτε σε πολλά υλικά, σχέδια, σχήματα και χρώματα. Δύο κοινοί τύποι είναι μίας χρήσης και επαναχρησιμοποιήσιμοι. Συχνά τα χρησιμοποιημένα υλικά είναι χαρτί, μαλακό PVC και σιλικόνη. Οι επιλογές προσαρμογής για αυτές τις ετικέτες είναι πολλές.

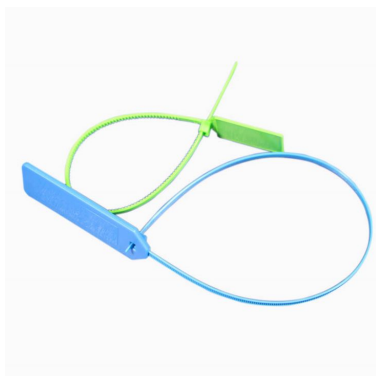


Laundry/Fabric Tags



Οι ετικέτες υφάσματος είναι ραμμένες σε φύλλα, ρούχα και άλλα υφάσματα που έχουν σχεδιαστεί για να αντέχουν στους κύκλους πλυντηρίου. Οι συνηθισμένοι τύποι καλύπτονται από πυρίτιο και εποξειδικό PPS .

Carrier Tracking Tags



Ετικέτες παρακολούθησης μεταφορέων - Συνήθως είναι σε μορφή κλιπ / σφιγκτήρα, γραβάτα, κρεμαστή ετικέτα και κορδόνι για προσωρινή ή μόνιμη προσκόλληση σε μεταφορείς που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία κατασκευής και τις διαδικασίες.

Inlay - Το "inlay" NFC είναι το λειτουργικό μέρος μιας ετικέτας NFC. Το ένθετο είναι το τσιπ με μια συνδεδεμένη κεραία (π.χ. αλουμίνιο, χαλκός, ασήμι) συνδεδεμένη με ένα υλικό υποστρώματος που διατηρεί την κεραία και το τσιπ στη θέση τους. Το ένθετο υπόστρωμα είναι συνήθως υλικό πλαστικού τύπου με κλάσμα πάχους ενός χιλιοστομέτρου. Η επικάλυψη καλύπτεται συνήθως από ανθεκτικό πολυμερές υλικό όπως PET (πολυαιθυλενοαιθυλεφθαλικό), PVC (πολυβινυλοχλωρίδιο - υλικό τύπου πιστωτικής κάρτας) Για εποξειδική ρητίνη υψηλής αντοχής και χημικής αντοχής, τα πλαστικά υλικά PPS (Poly Phenylene Sulfide), Polycarbonate και ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene) λειτουργούν καλά. Το ένθετο κάλυμμα μπορεί επίσης να είναι χαρτί, το οποίο είναι κοινό για εφαρμογές εκτυπωτή όταν η ανθεκτικότητα της ετικέτας δεν αποτελεί πρόβλημα. Ένα ένθετο που καλύπτεται με πυρίτιο είναι κοινό για επαναχρησιμοποιήσιμα βραχιολάκια. Τα ένθετα αποτελούν τη βάση για χιλιάδες εφαρμογές - μπορούν ακόμη και να χυθούν σε σκυρόδεμα και να ενσωματωθούν σε τοίχους. Τα ένθετα μπορούν να παρέχονται «στεγνά» (χωρίς κόλλα) ή «υγρά» (με κόλλα). Τα υγρά ένθετα μπορούν να έχουν συγκολλητικό 1 ή δύο όψεων και συνήθως μπορούν να διατίθενται σε ρολά με ένα ή δύο χιτώνια απελευθέρωσης.

Επιπλέον εκτιμήσεις

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή μιας ετικέτας NFC. Ο συγκεκριμένος τύπος ετικέτας που απαιτείται εξαρτάται από παράγοντες όπως ο τύπος ανάγνωσης RFID, εύρος ανάγνωσης, τύπος / μέγεθος αποθήκευσης δεδομένων, χαρακτηριστικά ασφαλείας, ταχύτητα ανάγνωσης / εγγραφής, ανθεκτικότητα, τοποθέτηση και περιβάλλον.

Εύρος Ανάγνωσης

Το εύρος ανάγνωσης μιας δεδομένης ετικέτας NFC εξαρτάται κυρίως από την ετικέτα και από τον αναγνώστη RFID. Παράγοντες όπως το μέγεθος της κεραίας ετικέτας και το υλικό, η ισχύς ανάγνωσης RFID και το κέρδος της κεραίας και ο προσανατολισμός της κεραίας ανάγνωσης RFID και της κεραίας ετικέτας.

Μέγεθος και υλικό Inlay

Όπως μπορεί να υποθέσει κανείς, όσο μεγαλύτερο είναι το inlay, τόσο μεγαλύτερο είναι το εύρος ανάγνωσης. Το ένθετο της ετικέτας αναφέρεται στο επαγωγικά συζευγμένο πηνίο μέσα στο περίβλημα της ετικέτας. Συνήθως, μια μεγαλύτερη ετικέτα σημαίνει ότι υπάρχει μεγαλύτερη ένθεση (αν και αυτό δεν συμβαίνει πάντα). Το υλικό κεραίας Inlay επηρεάζει επίσης την απόδοση, γενικά, η κεραία χαλκού παρέχει καλύτερη απόδοση από το αλουμίνιο. Για συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με το μέγεθος εισαγωγής μιας ετικέτας μπορεί κανείς να ανατρέξει στην τεκμηρίωση και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

| NFC ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 1/2

3.NFC ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ – ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ½

Σε αυτό το στάδιο της διπλωματικής εργασίας θα γίνουν κάποιες δοκιμές εισαγωγής NFC κεραίας μέσα στον πηλό στα διάφορα στάδια ψησίματος του έτσι ώστε να βρεθεί η βέλτιστη λύση. Η κεραία αποτελεί την ψηφιακή υπογραφή του κεραμικού επομένως θα πρέπει να λειτουργεί σωστά και μην αφήνει περιθώρια αστοχίας.

3.1 ΠΡΩΤΟ ΣΤΑΔΙΟ- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ



Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάδειξη του καλλιτέχνη που δημιούργησε κάτι από πηλό. Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται κάποια κεραμικά αντικείμενα που δημιουργήθηκαν στο συγκεκριμένο κεραμικό εργαστήριο (contemporary kaolin ceramic art). Για την ανάδειξή του ο καλλιτέχνης χρησιμοποιεί ως υπογραφή την σκαλιστή μέθοδο.



Αν κάποιος χρήστης του συγκεκριμένου αντικειμένου ενδιαφερθεί για το εν λόγω brand name πιθανότατα να ψάξει στο διαδίκτυο το όνομα του λογοτύπου με ρίσκο να μη βρει το επιθυμητό αποτέλεσμα, δηλαδή στην περίπτωση μας το εργαστήριο κεραμικής και έτσι να μην διαφημιστεί ο καλλιτέχνης/ κεραμίστας.

Για την καλύτερη λοιπόν διαφήμιση του εργαστηρίου και την ανάδειξη του ίδιου του καλλιτέχνη θα τοποθετηθούν κεραίες NFC μέσα στα αντικείμενα από πηλό έτσι ώστε με ένα tag ο χρήστης να κατευθύνεται αυτόματα στην πληροφορία που επιθυμεί ο ίδιος ο καλλιτέχνης.(για την παρούσα διπλωματική εργασία επιλέχθηκε το tag να οδηγεί προς ένα λογαριασμό Instagram με σκοπό την διαφήμιση και προώθηση των προϊόντων). Οι NFC κεραίες θα τοποθετηθούν μέσα στο κεραμικό και όχι έξω από αυτό ώστε να μην μπορούν να αφαιρεθούν ποτέ. Έτσι λοιπόν, για την πραγματοποίηση των παραπάνω θα αναλυθούν κάποια case study .

Υλικά

Για τη πραγματοποίηση του πειράματος σε πρώτο στάδιο χρειάστηκαν κάποια υλικά για την υλοποίηση αυτού.

NFC ΕΤΙΚΕΤΕΣ

NFC stickers - κεραίες όπως φαίνονται στις παρακάτω φωτογραφίες:





οι κεραίες αυτές έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

Chip: Ntag213

Physical capacity: 180 bytes

Usable capacity: 144 bytes

Protocol: ISO14443A

Working frequency: 13.56 MHz

Reading and writing distance: 1 to 5 cm

Reading and writing time: 1 to 2 ms

Working temperature: -20-to-55 degree, humidity of 90%

Erase times: > 100000 times

Data storage: > 10 years

Reading time: 100000 times

Diameter: 25mm

Packaging materials: PE self-adhesive + coated paper

Οι παραπάνω NFC ετικέτες επιλέχθηκαν για το φτηνό τους κόστος (0,32 ευρώ / ετικέτα) καθώς και για τη μικρή τους διάσταση έτσι ώστε να μην αποτελούν επιπλέον κόστος και πρόβλημα αντίστοιχα στην κατασκευή του κεραμικού αντικειμένου. (Στην περίπτωση κεραμικού κοσμήματος θα είχε επιλεγθεί το μικρότερο σε διαστάσεις NFC. Στην περίπτωση κοσμήματος ιδιαίτερα μικρό σε μέγεθος η NFC κεραία θα τοποθετούνταν στο κουτί φύλαξης, όπου σε ένα μεγάλο ποσοστό οι χρήστες αποθηκεύουν εκεί τα κοσμήματά τους.) Όπως όμως φαίνεται και στα χαρακτηριστικά της ετικέτας, η ίδια αντέχει μέχρι 55° C. Αυτό αποτελεί πρόβλημα καθώς τα κεραμικά αντικείμενα όπως προαναφέρθηκε ψήνονται στους περίπου 1100° C. Επομένως για την συνέχιση του πειράματος είναι αναγκαία κάποια μονωτικά υλικά που θα καλύψουν τα κεραία.

ΕΠΙΜΕΤΑΛΛΩΜΕΝΗ ΤΑΙΝΙΑ



Χαρακτηριστικά:

Επιμεταλλωμένη ταινία, κατασκευασμένη από ειδικό ανθεκτικό φιλμ πολυπροπυλενίου. Αντοχή σε θερμοκρασία μέχρι 150° C.

ΜΟΝΩΤΙΚΗ ΤΑΙΝΙΑ ΑΠΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ

Αντοχή σε θερμοκρασία μέχρι και 150° C



ΓΥΑΛΙ

Κομμάτια από γυάλινο μπουκάλι.

Θερμοκρασία τήξης γυαλιού περίπου 730° C.



Όπως παρατηρείται παραπάνω τα υλικά θα λιώσουν σε πολύ μικρότερη θερμοκρασία από τη μέγιστη που θα αποκτήσει το καμίνι . Ωστόσο στη συγκεκριμένη φάση θα γίνει επιβεβαίωση της θεωρίας ότι ουσιαστικά δεν υπάρχει κάποιο υλικό που να αντέχει σε

τόσο υψηλές θερμοκρασίες και ταυτόχρονα να μπορεί να περάσει το σήμα NFC μέσα από αυτό. Υπάρχουν φυσικά πολλά μέταλλα με υψηλό σημείο τήξης όπως:

Σίδηρος (Fe): 1538 °C

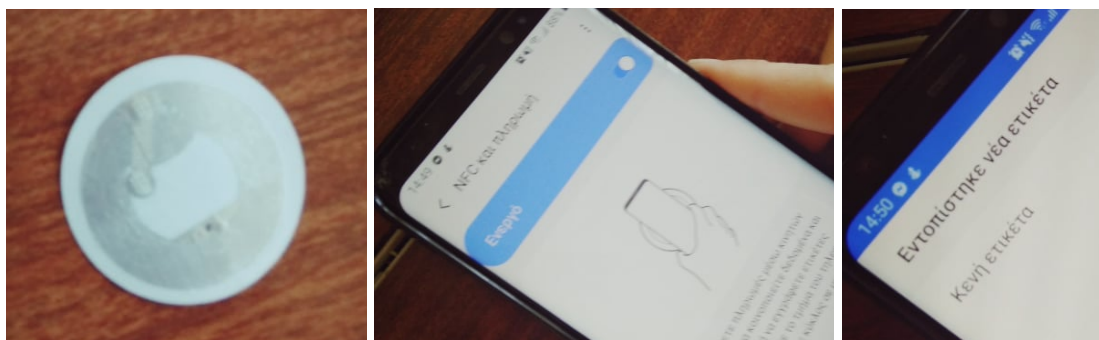
Χαλκός (Cu): 1084 °C

Νικέλιο (Ni) : 1455 °C

Ωστόσο ήταν δύσκολο να εφαρμοστούν στο παρακάτω πείραμα

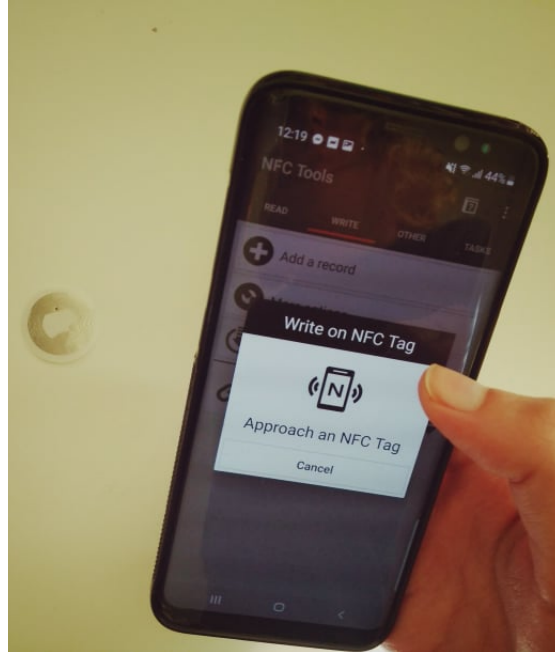
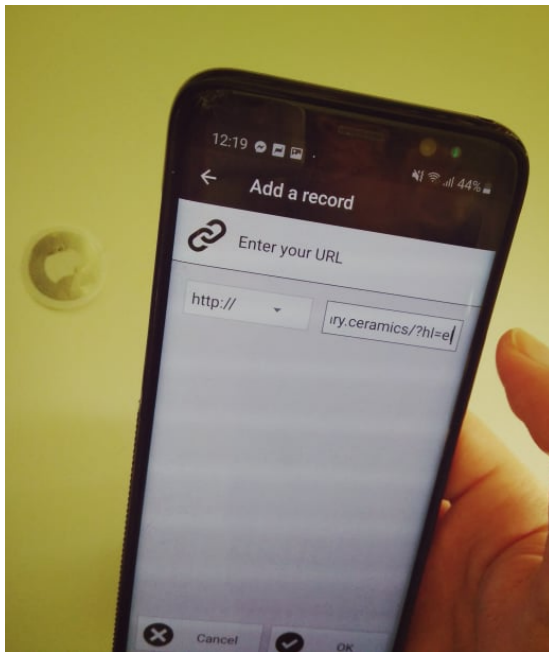
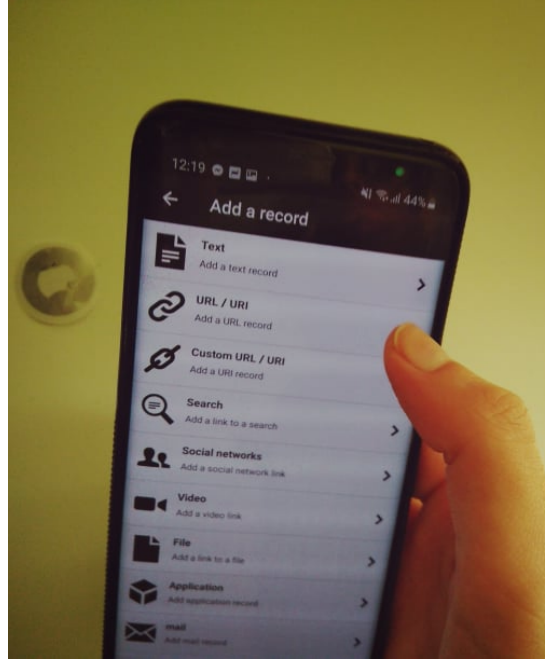
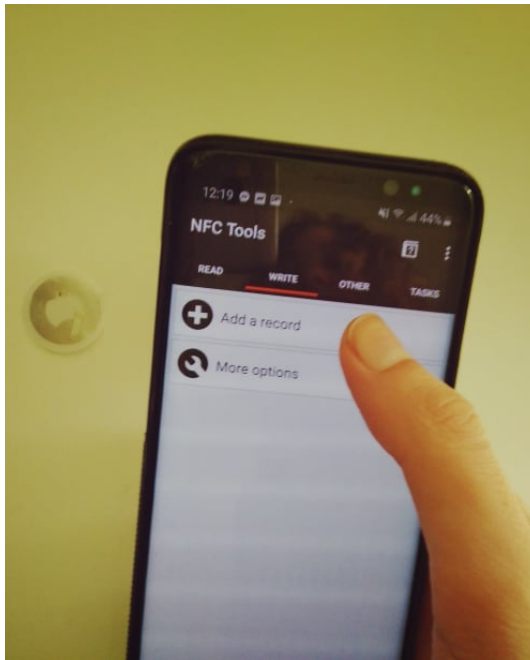
Βήματα

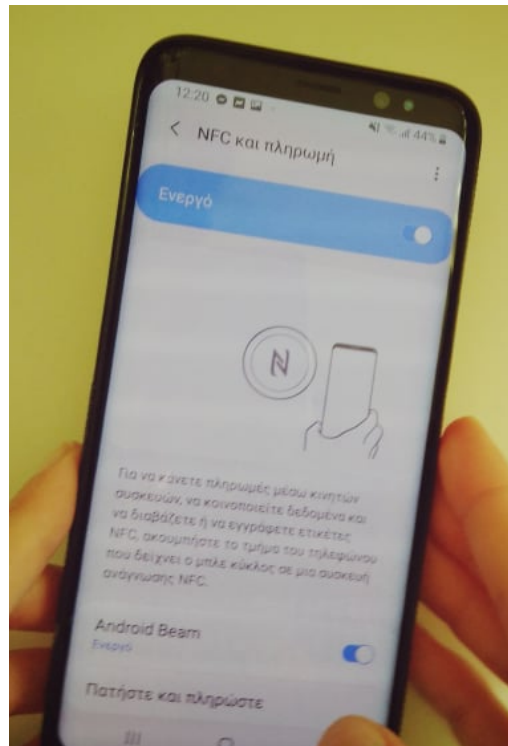
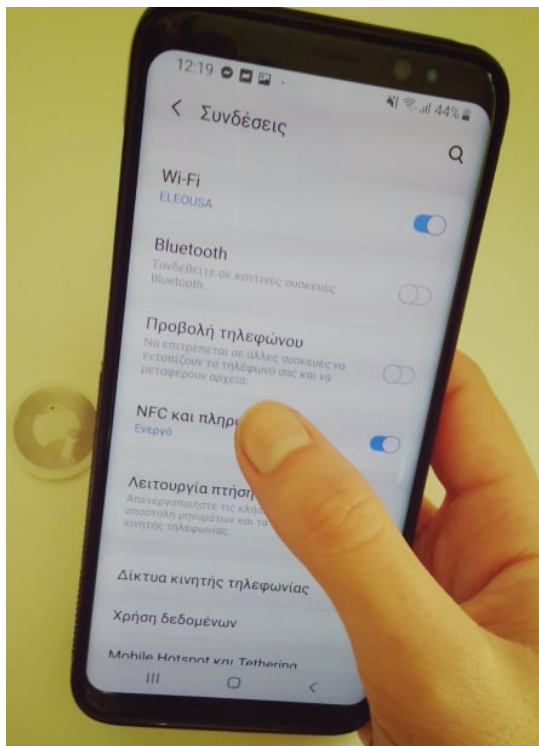
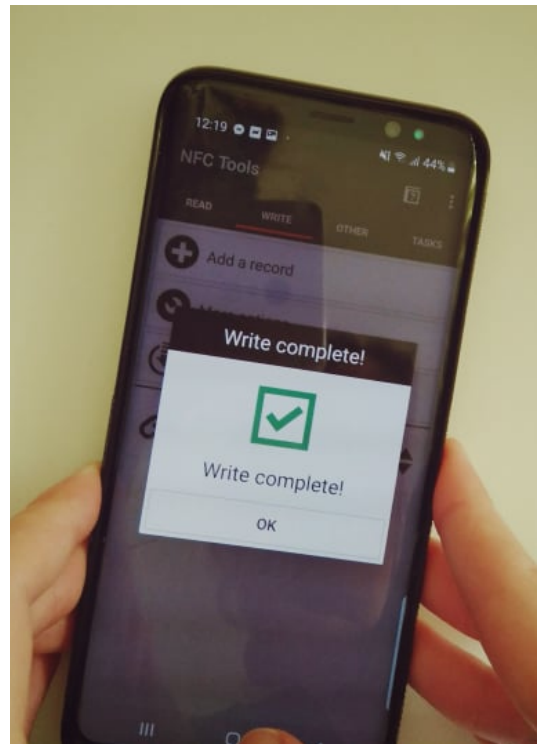
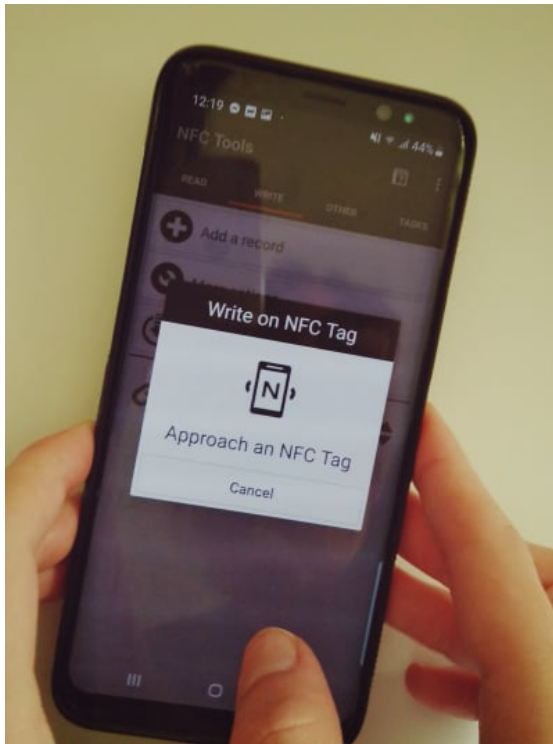
Πρώτο βήμα ήταν να γίνει έλεγχος της σωστής λειτουργίας των NFC. Δεδομένου ότι στο εμπόριο κυκλοφορούν κάποιες μη λειτουργικές κεραίες(μούφες) με την ενεργοποίηση της NFC λειτουργίας σε ένα κινητό τηλέφωνο μπορεί να ελέγξει κάποιος αν η ετικέτα διαβάζεται.

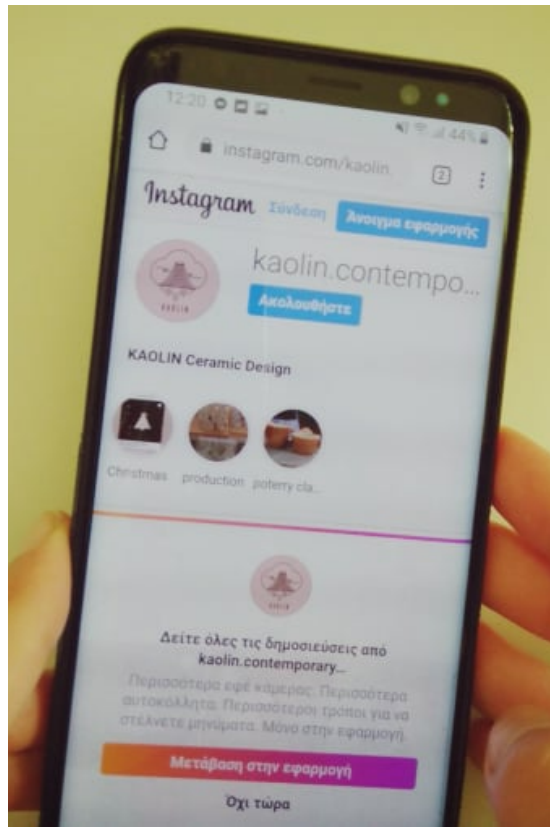
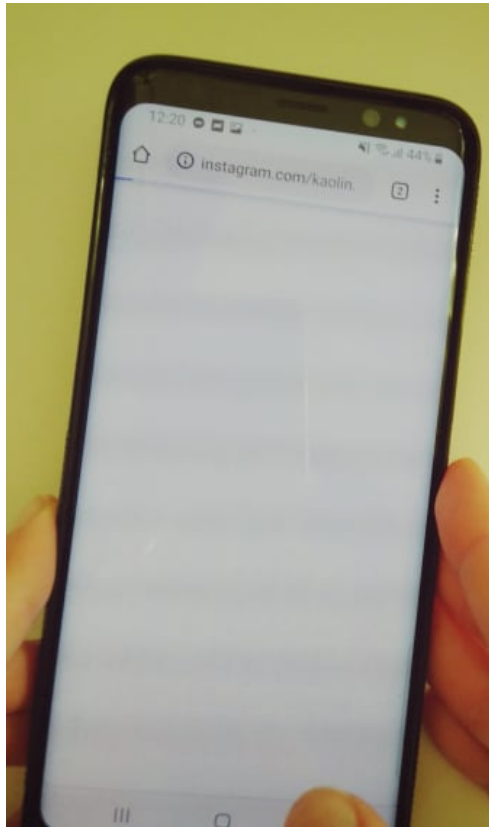


Έτσι λοιπόν, όπως φαίνεται στα παραπάνω 3 βήματα για καθεμία από τις ετικέτες εντοπίστηκαν ότι διαβάζονται ως κενές ετικέτες. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι δεν έχει γραφτεί κάτι στην ετικέτα ώστε να σου δίνεται κάποια πληροφορία.

Επόμενο βήμα, ήταν να γραφτεί κάθε μία από τις ετικέτες ώστε να δίνεται μια πληροφορία. Επειδή στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάδειξη του καλλιτέχνη που δημιούργησε κάτι από πηλό , η κάθε κεραία γράφτηκε ώστε να παραπέμπει στο Instagram του καλλιτέχνη όπου προβάλλονται τα δημιουργήματά του. Για την επίτευξη αυτού χρειάστηκε να εγκατασταθεί στο κινητό μια εφαρμογή. Η εφαρμογή που επιλέχθηκε για το σκοπό αυτό είναι η NFC TOOLS. Τα βήματα που ακολούθησαν ήταν τα παρακάτω:







Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν τα υλικά (πλαστική ταινία, επιμεταλλωμένη ταινία και γυαλί) γύρω από τις κεραίες όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.



Μετά την τοποθέτηση των υλικών γύρω από τις κεραίες , ακολούθησε η τοποθέτησή τους μέσα στον πηλό όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.

Στο συγκεκριμένο σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι η κεραία που καλύφθηκε με την επιμεταλλωμένη ταινία , δεν έδινε κάποιο feedback και μπλόκαρε την λειτουργία της κεραίας. Επομένως και η πιθανή τοποθέτηση κάποιου μετάλλου με υψηλό σημείο τήξης να μην ήταν κατάλληλο για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Το γυαλί και η πλαστική μονωτική ταινία αντίθετα δεν δημιούργησαν κάποιο πρόβλημα στην λειτουργία της κεραίας.





ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ- ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΤΗΚΑΝ ΠΡΙΝ ΤΟ ΨΗΣΙΜΟ

Για την δημιουργία του πειράματος αναλύονται 4 case study

Case study 1

Τοποθέτηση της κεραίας σκέτη χωρίς κάποιο προστατευτικό υλικό , μόνη της μέσα στον πηλό. Η κεραία μέσα στον πηλό πριν το ψήσιμο λειτουργεί κανονικά.

Case study 2

Τοποθέτηση της κεραίας μέσα σε μονωτική ταινία. Η κεραία λειτουργεί κανονικά πριν και μετά την τοποθέτησή της μέσα στον πηλό.

Case study 3

Τοποθέτηση της κεραίας μέσα σε επιμεταλλωμένη ταινία. Η κεραία μέσα στην ταινία δεν λειτουργεί

Case study 4

Τοποθέτηση της κεραίας μέσα σε γυαλί . στο συγκεκριμένο case study η κεραία τοποθετείται μέσα στο γυαλί αλλά όχι μέσα στον πηλό. Μέσα στο γυαλί η κεραία λειτουργεί κανονικά.

Επιπλέον case study

Τοποθέτηση της κεραίας μόνη της από πάνω από τον πηλό για ανάλυσή της μετά το ψήσιμο.

3.2 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΑ ΤΟ ΨΗΣΙΜΟ





3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όπως φαίνεται στις εικόνες οι κεραίες και τα μονωτικά υλικά σε όλες τις περιπτώσεις έλιωσαν . Στην περίπτωση που τοποθετήθηκαν μέσα η πλαστική μονωτική ταινία έμεινε μέσα αλλά δεν λειτουργεί , ενώ στις άλλες περιπτώσεις το κεραμικό έσπασε και «έδιωξε» την κεραία.

Ουσιαστικά με το παραπάνω πείραμα επιβεβαιώθηκε στην πράξη η θεωρία ότι η κεραία δεν αντέχει σε τόσο υψηλές θερμοκρασίες , όπως και κανένα από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για να την προστατέψουν .

Έτσι λοιπόν κρίνεται απαραίτητο να προχωρήσουμε στο δεύτερο μισό του πειράματος όπου η κεραία θα τοποθετηθεί με τέτοιο τρόπο στο κεραμικό ώστε να μην αφαιρείται , αλλά στο τέλος της διαδικασίας των πολλαπλών ψησιμάτων.

3.4 NFC ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ – ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ 2/2

Για την τοποθέτηση κεραίας στο αντικείμενο θα χρειαστούν ένα κεραμικό αντικείμενο σε ολοκληρωμένη φάση:



Μια NFC κεραία



Και υγρό γυαλί



Το υγρό γυαλί είναι ισχυρή, διάφανη ρητίνη-κόλλα δύο συστατικών, εξαιρετικής μηχανικής αντοχής και πρόσφυσης, με πολύ μεγάλη αντοχή στην υγρασία, διαλύτες και θερμοκρασία.

Είναι ιδανική για εμβαπτισμό και καλούπωμα όμοιων και ανόμοιων υλικών, χωρίς να συρρικνώνεται.

Χρησιμοποιείται για την κατασκευή ειδικών διακοσμητικών εφαρμογών με ανάγλυφα αντικείμενα γεμίζοντας τα κενά και τους πόρους και σχηματίζοντας μία τελική επιφάνεια σαν γυαλί.

Το υγρό γυαλί είναι ιδανικό για την προστασία και την διακόσμηση επιφανειών όπως:

Χαρτόνι
Ξύλο
Μέταλλο
Πέτρα

Κεραμικά & Πορσελάνες
Διακοσμητικά δάπεδα
Καλλιτεχνικές κατασκευές
Διακοσμητικά ξύλα
Τραπέζια
Κοσμήματα
Μπιμπελό
Τεχνοτροπίες

Η πλήρης ωρίμανση γίνεται σε 6 με 8 ώρες.
Δεν είναι κατάλληλη για έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία UV.
ΑΡΧΙΚΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗ: 6-12 ώρες στους 20°C
ΤΕΛΙΚΗ ΩΡΙΜΑΝΣΗ: (48 ώρες) 4-7 ημέρες 20°C
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ: 15°C-35°C



Χρωματισμό υγρού γυαλιού

Το υγρό γυαλί μπορεί να χρωματιστεί με διαφανείς χρωστικές που διατηρούν την διαφάνεια του υγρού γυαλιού ενώ παράλληλα προσφέρουν χρωματιστό αποτέλεσμα στις δημιουργίες. Οι χρωστικές είναι πολύ συμπυκνωμένες. 1-3 σταγόνες μπορεί να είναι αρκετές για χρωματισμό 50gr τελικού προϊόντος.

3.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Το αποτέλεσμα του πραγματοποιηθέν πειράματος είναι ικανοποιητικά. Πιο συγκεκριμένα, αφού η κεραία προγραμματίστηκε με την ειδική εφαρμογή, τοποθετήθηκε στο κάτω μέρος του κεραμικού αντικειμένου, σε μια ειδικά διαμορφωμένη εσοχή. Στη συνέχεια τοποθετήθηκε το υγρό γυαλί σε πολύ μικρή ποσότητα με ένα πινέλο. Χρωστικές δεν τοποθετήθηκαν στο συγκεκριμένο πείραμα καθώς δεν ήταν απαραίτητο για το εν λόγω κεραμικό. Η διαδικασία τοποθέτησης διήρκησε περίπου 5 λεπτά, το οποίο είναι άξιο αναφοράς καθώς δεν αποτελεί επιπλέον εργατώρες για την παραγωγή. Το υγρό γυαλί στέγνωσε τελείως μετά από περίπου 1,5 ημέρα (35 ώρες). Αρνητικό στοιχείο μπορεί να αποτελεί ο χρόνος αναμονής του στεγνώματος αν πρόκειται για μεγάλη και καθημερινή παραγωγή αντικειμένων. Επομένως στον υπολογισμό των φάσεων παραγωγής ενός κεραμικού αντικειμένου πρέπει να προστεθεί ένα επιπλέον στάδιο, αυτό της τοποθέτησης του υγρού γυαλιού.

| ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ

4 ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Κοστολόγηση αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι για τις επιχειρήσεις είτε αυτές αποτελούν παραγωγική μονάδα είτε παρέχουν υπηρεσίες. Η σημασία της Κοστολόγησης είναι ιδιαίτερα σημαντική όσον αφορά τις επιχειρήσεις που είναι παραγωγικές μονάδες και οι κοστολογικές πληροφορίες είναι απαραίτητες για την συλλογή πληροφοριών με τις οποίες προγραμματίζουν την παραγωγή είτε μακροπρόθεσμα είτε βραχυπρόθεσμα. Η συγκέντρωση πληροφοριών μέσω της Κοστολόγησης δίνει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις να κοστολογούν τα προϊόντα τους πριν ακόμα ξεκινήσει η παραγωγή προσπαθώντας να επιτύχουν πάντα τις χαμηλότερες τιμές κόστους παραγωγής και στη συνέχεια ως απόρροια του κόστους παραγωγής να γίνεται η τιμολόγηση των προϊόντων.

4.2 ΕΝΝΟΙΑ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ

Σύμφωνα με την Ε.Γ.Λ.Σ. (*Ελληνικού γενικού λογιστικού σχεδίου*) κοστολόγηση είναι η διαδικασία που ακολουθείται για τον προσδιορισμό του κόστους ενός αγαθού, μιας υπηρεσίας, μιας δραστηριότητας ή μιας λειτουργίας και το σύνολο των συστηματικών εργασιών που αποβλέπουν στο να συγκεντρώσουν, να κατατάξουν, να καταγράψουν και να επιμερίσουν κατάλληλα τις δαπάνες ώστε να προσδιοριστεί το κόστος παραγωγής ενός προϊόντος.

Η κοστολόγηση αποτελεί στην ουσία ένα σύστημα συλλογής κοστολογικών πληροφοριών σχετικά με κάθε στοιχείο που συμβάλλει στη διαμόρφωση του κόστους παραγωγής του προϊόντος ή των προϊόντων της επιχείρησης ή οποιουδήποτε άλλου φορέα κόστους. Όσο πιο εκτεταμένο και λεπτομερειακό είναι αυτό το σύστημα συλλογής κοστολογικών πληροφοριών, που ονομάζεται επίσης κοστολογικό σύστημα, τόσο καλύτερη θα είναι η γνώση του τρόπου δημιουργίας του κόστους παραγωγής καθώς και της σύστασής του. Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι κοστολογικές πληροφορίες είναι απαραίτητες για:

- 1)την κατανομή των γενικών εξόδων
- 2)την κοστολόγηση προϊόντος- έργου – υπηρεσίας
- 3)τη μείωση κόστους
- 4)τον προσδιορισμό κερδοφόρων πελατών
- 5)την λήψη αποφάσεων
- 6)την αποτελεσματικότητα στη διοίκηση

Επειδή όμως οι βιομηχανικές επιχειρήσεις και τα βιομηχανικά προϊόντα που παράγονται από αυτές δεν είναι τα ίδια και δεν υπόκεινται στον ίδιο τρόπο παραγωγής, είναι λογικό ότι τα χαρακτηριστικά των κοστολογικών συστημάτων θα μεταβάλλονται όχι μόνο μεταξύ των επιχειρήσεων διαφόρων βιομηχανικών κλάδων αλλά και μεταξύ των επιχειρήσεων που ανήκουν στον ίδιο βιομηχανικό κλάδο. Αυτό συμβαίνει επειδή, έστω και αν οι επιχειρήσεις ανήκουν στον ίδιο βιομηχανικό κλάδο, παράγουν προϊόντα

τα οποία μπορεί να διαφέρουν είτε στον τρόπο παραγωγής τους(διαφορετική τεχνολογία, διαφορετικό know-how, διαφορετικοί συντελεστές παραγωγής) είτε στην ποικιλία τους. Επίσης, οι βιομηχανικές αυτές επιχειρήσεις μπορεί να διαφέρουν μεταξύ τους ακόμα και ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους και τον τρόπο οργάνωσής τους. Η εξήγηση σε όλο αυτό είναι ότι κάθε επιχείρηση εφαρμόζει διαφορετική στρατηγική και σχεδιασμό σχετικά με τους στόχους της και την μελλοντική πορεία δράσης της για την επίτευξη αυτών.(ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΥ – ΔΗΜΑΚΗ ΙΩΑΝΝΑ ,2006)

Συμπερασματικά, το κάθε κοστολογικό σύστημα πρέπει να ανταποκρίνεται κάθε φορά στις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας κάθε επιχείρησης και να ικανοποιεί τις ανάγκες πληροφόρησης των στελεχών της ώστε να επιτυγχάνεται το μέγιστο κέρδος και το χαμηλότερο από άποψη κόστους αποτέλεσμα.

4.3 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΟΣΤΟΛΟΓΗΣΗΣ

Ο σκοπός της κοστολόγησης είναι να παρέχει πληροφορίες για τον έλεγχο, τον σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων. Σκοπός κάθε βιομηχανίας, κάθε έργου, και γενικά κάθε εργασίας, που γίνεται είναι προ πάντων να εξυπηρετήσει το κοινωνικό σύνολο ή τουλάχιστον ένα μέρος του και έπειτα να αποδώσει κέρδη σε εκείνον που έχει αναλάβει την εργασία είτε είναι επιχειρηματίας, είτε κρατικός ή άλλος οργανισμός. Μία επιχείρηση για να είναι επιτυχημένη στον κλάδο της πρέπει να καταβάλλει προσπάθεια ώστε τα προϊόντα που θα παράγει και οι υπηρεσίες που θα προσφέρει να συνδυάζουν χαμηλή τιμή και μέγιστη ποιότητα. Το χαμηλό κόστος στους τομείς παραγωγής μιας επιχείρησης επιτυγχάνει την εξοικονόμηση πόρων οι οποίοι θα διατεθούν για την βελτίωση και την εκσυγχρόνιση των παραγωγικών συντελεστών σύμφωνα με τις νέες τεχνολογίες αλλά και στην μεγαλύτερη απήχηση που θα έχει το προϊόν στο ευρύ καταναλωτικό κοινό λόγω χαμηλότερης τιμής σε σχέση με τον ανταγωνισμό. Βέβαια η εφαρμογή χαμηλής κοστολογικής πολιτικής, πρέπει να υπόκειται σε ηθικούς κανόνες οι οποίοι αφορούν το εργασιακό περιβάλλον αλλά και τη διαδικασία παραγωγής του προϊόντος. Πολλές επιχειρήσεις στην προσπάθειά τους να μεγιστοποιήσουν τα κέρδη τους δεν λαμβάνουν υπόψιν τους ανήθικες ενέργειες σε βάρος των εργαζομένων τους, απέναντι στη νομοθεσία του κράτους αλλά και των καταναλωτών προσφέροντάς τους ελαττωματικά προϊόντα.

Ο αντικειμενικός σκοπός της διοίκησης μιας επιχείρησης είναι να τη διοικήσει κατά τον πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο. Αυτό θα το επιτύχει μόνο εάν έχει όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους παράγοντες οι οποίοι επιδρούν πάνω στην επιχείρηση. Τέτοιοι παράγοντες μπορεί να είναι:

- 1)Η αγορά, δηλαδή οι δυνατότητες της αγοράς να απορροφήσει το προϊόν που παράγει η επιχείρηση ή οι προτιμήσεις και οι απαιτήσεις των καταναλωτών.
- 2)Η ανταγωνιστικότητα της επιχείρησης, δηλαδή η τιμή ή ποιότητα των προϊόντων της επιχείρησης σε σχέση με εκείνα τα οποία προσφέρουν οι ανταγωνιστές της.
- 3)Το οικονομικό περιβάλλον, δηλαδή οι διάφορες τάσεις των οικονομικών μεγεθών, η ύπαρξη ευκολίας πιστώσεων, η φορολογία, κ.λπ.

4) Οι συνθήκες παραγωγής, δηλαδή η ύπαρξη ή όχι ειδικευμένου προσωπικού στην αγορά εργασίας, η παραγωγική ικανότητα της επιχείρησης, οι απαιτήσεις της παραγωγικής διαδικασίας, η ευκολία ή όχι προμηθειών.

5) Το κόστος.

Όσον αφορά τον τελευταίο παράγοντα, ο οποίος είναι το κόστος, όπως προαναφέραμε και παραπάνω, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν ένα σύστημα κοστολογικών πληροφοριών που έχει ως απώτερο σκοπό τα εξής παρακάτω:

- την εξεύρεση του, κατά το δυνατό, ακριβέστερου αποτελέσματος της επιχειρήσεως - την άσκηση τιμολογιακής πολιτικής (Σακέλλης Ι. Εμμανουήλ, Αθήνα 1991)

- τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της παραγωγικής διαδικασίας

- την εξεύρεση του βαθμού της παραγωγικής δραστηριότητας στον οποίο η επιχείρηση επιτυγχάνει το ευνοϊκότερο κόστος (Σακέλλης Ι. Εμμανουήλ, Αθήνα 1991)

Το ακριβές αποτέλεσμα της χρήσεως αποτελεί πολύτιμη και αναγκαία πληροφορία για τις λήψεις των επιχειρηματικών αποφάσεων.

Στις περιπτώσεις που οι τιμές πώλησεως των προϊόντων της επιχείρησης διαμορφώνονται με βάση το κόστος παραγωγής αυτών, η ακριβής κοστολόγηση αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την άσκηση τιμολογιακής πολιτικής. Αυτή μερικές φορές καθορίζεται και από τις συνθήκες ανταγωνισμού που επικρατούν στην 12 αγορά. Σε μία επιχείρηση, οι τιμές θα πρέπει να επαρκούν για την κάλυψη των συνολικών εξόδων, ενώ θα πρέπει να υπάρχουν κάποια περιθώρια κέρδους. Η τιμολογιακή πολιτική, επομένως, θα πρέπει να βασίζεται στην κατανόηση της βασικής συμπεριφοράς του κόστους. Το συνολικό κόστος περιλαμβάνει τρία στοιχεία τα οποία είναι το κόστος των αγαθών που προσφέρονται για πώληση, το κόστος πώλησης και τα γενικά έξοδα που αφορούν το προϊόν. Όλα αυτά τα είδη κόστους πρέπει να ενσωματώνονται στη διαδικασία της τιμολογιακής πολιτικής.

Ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας της παραγωγικής διαδικασίας ασκείται με την σύγκριση του πραγματικού με το πρότυπο κόστος και την έρευνα και μελέτη των αποκλίσεων.

4.4 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ

Εάν εξετάσει κανείς την ιστορική εξέλιξη του κλάδου της Λογιστικής Κόστους θα διαπιστώσει ότι το κέντρο βάρους και η αρχική αιτία ύπαρξης του κλάδου αυτού της Λογιστικής ήταν η λεπτομερειακή παρακολούθηση της σύνθεσης, της διαμόρφωσης και της αιτιολόγησης ενός πολύ σημαντικού κονδυλίου που εμφανίζεται στις δημοσιευμένες λογιστικές καταστάσεις και συγκεκριμένα στην κατάσταση αποτελεσμάτων χρήσεως, δηλαδή του κόστους παραγωγής των πωληθέντων προϊόντων μιας χρονικής περιόδου. Η ανάγκη του προσδιορισμού και της γνώσης του τρόπου διαμόρφωσης του κόστους αυτού επέβαλε την υιοθέτηση λεπτομερέστερης παρακολούθησης και καταχώρησης σε λογαριασμούς ποσών τα οποία η

Χρηματοοικονομική Λογιστική παρακολουθεί όχι κατά προορισμό αλλά κατά είδος. Η γνώση της διαμόρφωσης του κόστους παραγωγής των παραγόμενων προϊόντων οδήγησε στη συνέχεια στο επόμενο βήμα, δηλαδή στον προγραμματισμό και τον προϋπολογισμό του κόστους παραγωγής με βάση τις προϋπολογισμένες ποσότητες των προϊόντων που θα παραχθούν μέσα στην περίοδο αυτή. Όταν έχει προϋπολογιστεί το κόστος παραγωγής που αναμένεται να διαμορφωθεί σε μια μελλοντική περίοδο, το επόμενο βήμα είναι να περιμένει κανείς το πέρασμα του χρόνου με τρόπο ώστε, τμήμα ή ολόκληρη μελλοντική περίοδος για την οποία έχει κάνει τις εκτιμήσεις του, να αρχίσει να αποτελεί παρελθόν. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα αρχίσει να έχει στη διάθεση του όχι πλέον εκτιμήσεις σχετικά με τη διαμόρφωση του κόστους αλλά πραγματικά, ή όπως αλλιώς λέγονται απολογιστικά, δεδομένα σχετικά με το πώς διαμορφώθηκε το κόστος παραγωγής. Μετά από τον προϋπολογισμό ακολουθεί ο έλεγχος του πώς εξελίχθηκαν οι προϋπολογισμοί αυτοί καθώς και του τι φταίει στην περίπτωση που τα πραγματικά δεδομένα διαφέρουν ή αποκλίνουν από τα προϋπολογισμένα μεγέθη.

Στο σημείο αυτό ας κάνουμε μια μικρή αναφορά προσδιορίζοντας τους όρους του προγραμματισμού και του ελέγχου οι οποίοι βρίσκονται μέσα στο πεδίο εφαρμογής της Λογιστικής Κόστους.

Η διαδικασία πρόβλεψης του μέλλοντος και η σχεδίαση μελλοντικών δραστηριοτήτων για την επωφελέστερη δυνατή χρησιμοποίηση των πόρων που έχει στη διάθεσή της η επιχείρηση, αποτελούν την ουσία του προγραμματισμού. (ΦΛΩΡΟΣ Γ. ΧΡΗΣΤΟΣ, 1993)

Ο έλεγχος, αποτελεί ένα σύνολο διαδικασιών, που έχουν σαν αποστολή να διατηρήσουν τις προσπάθειες που καταβάλλουν τα μέλη του οργανισμού, προσανατολισμένες προς την πραγματοποίηση των στόχων.

Η επέκταση της χρησιμοποίησης των δεδομένων της Λογιστικής Κόστους στον προγραμματισμό και τον έλεγχο των οικονομικών μονάδων είχε ως συνέπεια την εισχώρηση της στο χώρο της διοίκησης των επιχειρήσεων. Κατά τον προσδιορισμό του κόστους των παραγόμενων προϊόντων εκείνο που ουσιαστικά γίνεται είναι η ενσωμάτωση του κόστους της "παραγωγικής" λειτουργίας της επιχείρησης στα παραγόμενα προϊόντα.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, η βοήθεια και η υποστήριξη που δίνει η Λογιστική Κόστους στη διοίκηση της επιχείρησης είναι ο λόγος για τον οποίο η Λογιστική Κόστους ονομάζεται και Διοικητική Λογιστική. Επειδή η κάθε είδους επιχείρηση, ανεξάρτητα από το εάν είναι ιδιωτική ή δημόσια, αν είναι εθνική ή πολυεθνική, αν παράγει ένα ή περισσότερα προϊόντα ή αν προσφέρει μία ή περισσότερες υπηρεσίες, πρέπει να διοικηθεί, είναι εμφανές ότι η Λογιστική Κόστους ή η Διοικητική Λογιστική έχει απεριόριστο πεδίο εφαρμογής.

4.4 ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ NFC ΣΤΟΝ ΠΗΛΟ

Για την παρακάτω αποτίμηση τιμής θα χρησιμοποιηθεί το κεραμικό που χρησιμοποιήθηκε στο τελικό πείραμα και αυτό που φέρει τα επιτυχή αποτελέσματα.

ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΝΑ 100 ΤΕΜΑΧΙΑ

ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ (ΠΗΛΟΣ, ΧΡΩΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΠΗΛΟΥ)	15 ΕΥΡΩ
ΑΜΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	300 ΕΥΡΩ (66 ΕΡΓΑΤΟΩΡΕΣ)
ΕΜΜΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑ /ΕΞΟΔΑ: ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΤΟΝ ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΟΥΝ 100 ΚΕΡΑΜΙΚΑ	20 ΕΥΡΩ(ΚΑΜΙΝΙ, ΤΡΟΧΟΣ, ΠΑΓΙΑ ΕΞΟΔΑ)
ΣΥΝΟΛΟ	335 ΕΥΡΩ

ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ= $335/100=3,35$ ΕΥΡΩ

ΚΟΣΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΑΝΑ 100 ΤΕΜΑΧΙΑ ΜΕ ΠΡΟΣΘΗΚΗ NFC

ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ (ΠΗΛΟΣ, ΧΡΩΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΠΗΛΟΥ ,ΥΓΡΠ ΓΥΑΛΙ, NFC)	55 ΕΥΡΩ
ΑΜΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	300 ΕΥΡΩ(66 ΕΡΓΑΤΟΩΡΕΣ)
ΕΜΜΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑ/ΕΞΟΔΑ: ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΤΟΝ ΕΠΙΜΕΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΩΝ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΝΑ ΠΑΡΑΧΘΟΥΝ 100 ΚΕΡΑΜΙΚΑ	20 ΕΥΡΩ
ΣΥΝΟΛΟ	375 ΕΥΡΩ

ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΙΟΝΤΟΣ= $375/100=3,75$ ΕΥΡΩ

Από τους παραπάνω πίνακες παρατηρείται ότι η αύξηση του κόστους παραγωγής ανά τεμάχιο μετά την προσθήκη NFC κεραίας είναι 40 λεπτά ανά τεμάχιο ή 40 ευρώ ανά 100. Το συγκεκριμένο κεραμικό πωλείται σε τιμή 10 ευρώ ανά τεμάχιο.

Για την αξιολόγηση των παραπάνω αποτελεσμάτων θα πρέπει να αναφερθεί το μείγμα μάρκετινγκ. Το Marketing Mix (4Ps) μιας επιχείρησης αποτελείται από τα εξής κεφάλαια: Προϊόν (Product), Τιμή (Price), Διανομή (Place), Προβολή (Promotion). Τα

συστατικά του μείγματος μάρκετινγκ δεν είναι ανεξάρτητα μεταξύ τους αλλά αλληλοεπιδρούν και σε ορισμένες περιπτώσεις αλληλεξαρτώνται.

Προϊόν

Τα προϊόντα διακρίνονται σε καταναλωτικά και βιομηχανικά. Τα καταναλωτικά απευθύνονται στους καταναλωτές για προσωπική κατανάλωση, ενώ τα βιομηχανικά είτε χρησιμοποιούνται για επιχειρηματικούς σκοπούς είτε επεξεργάζονται περαιτέρω, έτσι ώστε να καταλήξουν στους τελικούς καταναλωτές (Armstrong, G. & Kotler, Ph. ,2009). Ωστόσο, ένα προϊόν μπορεί να υπάγεται συγχρόνως και στις δύο κατηγορίες.

Διανομή

Η συγκεκριμένη μεταβλητή του Marketing Mix αναφέρεται στη φυσική διανομή των προϊόντων η οποία περιλαμβάνει τη μεταφορά και την αποθήκευση τους στις κατάλληλες θέσεις (Karoor, S. & Kansal, P. ,2004).

Τιμή

Η τιμή είναι το μοναδικό στοιχείο του Marketing Mix το οποίο παράγει άμεσα έσοδα (Armstrong, G. & Kotler, Ph. ,2009). Αντιθέτως, όλα τα υπόλοιπα στοιχεία απαιτούν χρηματικούς πόρους για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά. Για να καθοριστεί η τιμή ενός προϊόντος θα πρέπει οι υπεύθυνοι μάρκετινγκ να εξετάσουν τις φάσεις του οικονομικού κύκλου της οικονομίας. Αυτές είναι η ευημερία, η κάμψη, ο μαρασμός και η ανάκαμψη (Πετρώφ, Γ., Τζωρτζάκης, Κ. & Τζωρτζάκη, Α. ,2002). Άλλοι εξωτερικοί παράγοντες που επηρεάζουν την τιμολογιακή πολιτική της επιχείρησης είναι οι συμφωνίες με τους προμηθευτές και το υπάρχον νομικό περιβάλλον. Είναι πιθανό η νομοθεσία να καθορίζει την ανώτατη και την κατώτατη τιμή διάθεσης ενός προϊόντος, όπως για παράδειγμα των φαρμάκων, ή ακόμα να επιβάλλει μια προκαθορισμένη τιμή (τιμή διατίμησης) για όλες τις επιχειρήσεις, χωρίς να υπάρχει η δυνατότητα διαφοροποίησης της από τους ανταγωνιστές. (Τομάρας, Π. ,2009)

Η πιο αποτελεσματική τιμολόγηση ενός προϊόντος είναι η τιμολόγηση με βάση την αξία και όχι με βάση το κόστος. Δηλαδή, για να καθοριστεί η τιμή του προϊόντος λαμβάνεται υπόψη η αντίληψη περί αξίας των καταναλωτών και όχι το συνολικό κόστος του (Armstrong, G. & Kotler, Ph. , 2009). Και στις δύο περιπτώσεις λαμβάνεται υπόψη το κόστος κατασκευής, αλλά στη δεύτερη περίπτωση πρώτα καθορίζεται μια τιμή που να βασίζεται στην αντιλαμβανόμενη αξία των πελατών και μετά λαμβάνεται υπόψη το κόστος. Άλλες τιμολογιακοί μέθοδοι είναι η τιμολόγηση νεκρού σημείου, η τιμολόγηση με βάση τις τιμές της αγοράς και η τιμολόγηση χαμηλότερα ή υψηλότερα του ανταγωνισμού (Αυλωνίτης, Γ. & Παπασταθοπούλου, Π. ,2010). Στην περίπτωση ενός νέου και καινοτόμου προϊόντος εφαρμόζεται η τιμολογιακή πολιτική του «ξαφρίσματος», όπου η τιμή του είναι εξαιρετικά υψηλή.

Τα προϊόντα που έχουν τις χαμηλότερες τιμές δεν έχουν πάντα και τις υψηλότερες πωλήσεις. Αυτό συμβαίνει διότι οι καταναλωτές δεν μπορούν να είναι γνώστες των τεχνικών χαρακτηριστικών όλων των προϊόντων, οπότε καθορίζουν την ποιότητα με έμμεσους τρόπους και κριτήρια, όπως για παράδειγμα τη φήμη της μάρκας (Πετρώφ, Γ., Τζωρτζάκης, Κ. & Τζωρτζάκη, Α. ,2002) [9B]. Επίσης, ένα μέρος των καταναλωτών προτιμά να πληρώσει υψηλή τιμή για ένα προϊόν για λόγους κύρους (η τακτική αυτή

ήταν αρκετά διαδεδομένη πριν την περίοδο της οικονομικής κρίσης στη χώρα) παρά να διακινδυνέψει να χρήματα του για ένα προϊόν «δεύτερης κατηγορίας».

Προώθηση

Η Προώθηση είναι ίσως η πιο δυναμική μεταβλητή του Marketing Mix καθώς φέρνει σε άμεση επαφή και επικοινωνία την επιχείρηση με τους καταναλωτές. Η μεταβλητή συνίστανται από τις παρακάτω δραστηριότητες: α) δημόσιες σχέσεις, β) διαφήμιση, γ)προσωπική πώληση, δ) προώθηση πωλήσεων και ε) άμεσο μάρκετινγκ.

Η διαφήμιση, μια από τις δραστηριότητες της μεταβλητής προώθηση, έχει ως στόχο να πληροφορήσει, να υπενθυμίσει και επηρεάσει το κοινωνικό σύνολο για έναν προκαθορισμένο σκοπό. Η διαφήμιση χωρίζεται σε τρεις βασικές κατηγορίες: α) την ενημερωτική, β) την πειστική και γ) την υπομνηστική.

Η ενημερωτική διαφήμιση χρησιμοποιείται για την προώθηση νέων προϊόντων. Δηλαδή μπορεί να ενημερώνει την αγορά σχετικά με το καινούργιο προϊόν και να διορθώνει λανθασμένες εντυπώσεις(Armstrong, G. & Kotler, Ph., 2009).Η πειστική διαφήμιση έχει τελείως διαφορετικούς στόχους σε σχέση με την ενημερωτική διαφήμιση. Ο συγκεκριμένος τύπος διαφήμισης ενθαρρύνει τους καταναλωτές να αλλάξουν μάρκα, προσπαθεί να τους πείσει να προτείνουν το προϊόν σε κάποιο τρίτο άτομο και γενικότερα στοχεύει στο να αλλάξει την αντίληψη του καταναλωτή σχετικά με το προϊόν (Armstrong, G. & Kotler, Ph. 2009). Τέλος, η υπομνηστική διαφήμιση έχει ως στόχο να διατηρήσει τις σχέσεις με τους πελάτες και να υπενθυμίσει την ύπαρξη της μάρκας στην αγορά.

| ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει ανακεφαλαίωση της μεθοδολογίας σχεδίασης της διπλωματικής εργασίας υπογραμμίζοντας τα κριτήρια επιλογής παραγόντων που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα για την διεξαγωγή συμπερασμάτων και φυσικά ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων με βάση το θεωρητικό υπόβαθρο αλλά και την προσωπική εργασία και τεχνοτροπία για την διεξαγωγή των πειραμάτων από υποκειμενική σκοπιά.

Στο πρώτο μέρος της μεθοδολογίας σχεδίασης, ο αναγνώστης «έρχεται σε επαφή» με κάποιες χρήσιμες έννοιες ,από επιστήμονες του παρελθόντος και του παρόντος σχετικά με τις υπογραφές διάσημων καλλιτεχνών και τις επιγραφές κάποιων αρχαίων αγγείων. Κάθε καλλιτεχνικό έργο από τα πολύ παλιά χρόνια μέχρι και σήμερα φέρει τη υπογραφή του κάθε καλλιτέχνη. Η αξία της υπογραφής ενός καλλιτεχνικού έργου είναι αναμφισβήτητη, βεβαιώνει την αυθεντικότητα και δηλώνει επίσημα σε ποιον ανήκει το έργο, προσθέτοντας έτσι υπεραξία σε ένα έργο τέχνης. Στα πλαίσια αυτού του κεφαλαίου δεν θα μπορούσε να λείπει και η αναφορά στον πρώτο επώνυμο Αθηναίο αγγειογράφο, τον Σόφιλο.

Στο δεύτερο μέρος της μεθοδολογίας σχεδίασης αναλύεται η γεωλογική προέλευση και η χημική σύνθεση του πηλού. Σε αυτό το σημείο κρίνεται απαραίτητο να τονιστεί ότι πηλός είναι ένα από τα ελάχιστα υλικά που δεν έχουν εμφανή αξία στην ακατέργαστη μορφή τους, όμως μπορούν να μετατραπούν σε αξιόπαινα αντικείμενα. Η αξία τίθεται από τον κεραμίστα. Ο ίδιος ο πηλός είναι άμορφος και οι φόρμες που δίνει ο κεραμίστας είναι δικές του εφευρέσεις και σχέδια που προκύπτουν από την έμφυτη φύση του πηλού. Φυσικά, ο πηλός θέτει όρια στο σχήμα. Για παράδειγμα, φόρμες που είναι πολύ λεπτές με κενά δεν είναι κατάλληλες για τον πηλό εξαιτίας της ευθραυστότητας του υλικού μετά το ψήσιμο και ταυτόχρονα φόρμες μεγάλες και βαριές μπορούν να καταρρεύσουν κατά τη διάρκεια που στεγνώνουν πριν τελειοποιηθούν. Όμως, εντός αυτών των ορίων ο κεραμίστας είναι ελεύθερος να εκφράσει το όραμά του και οι φόρμες των δημιουργημάτων του θα χαρακτηρίζονται από τεράστια ποικιλία και ελευθερία.

Στο τρίτο μέρος, γίνεται ανάλυση της τεχνολογίας NFC. Γενικά το NFC έχει πολύ μεγάλη χρησιμότητα στην καθημερινότητα και εφαρμόζεται σε πάρα πολλούς τομείς. Ο διαμοιρασμός αρχείων γίνεται με πάρα πολύ εύκολο τρόπο απλά ακουμπώντας την μια συσκευή με την άλλη. Η χρήση NFC είναι ιδανική για το ευρύτερο φάσμα των επιχειρήσεων καθώς είναι εύκολη στη χρήση και βελτιώνει την επικοινωνία μεταξύ των μελών της επιχείρησης. Βρίσκει εφαρμογή σε πολλές χρήσεις όπως στις πληρωμές, στα εισιτήρια, στη διαφήμιση, στις έξυπνες κάρτες, στην ανταλλαγή δεδομένων, στην κρυπτογράφηση παρουσίας και στον έλεγχο πρόσβασης και τέλος αξιοποιεί τα κινητά τηλέφωνα ως μέσο αλληλεπίδρασης. Είναι ευρέως διαδεδομένα και τα κουβαλάμε πάντα μαζί μας, έχουν επεξεργαστή, έχουν συνήθως πρόσβαση στο διαδίκτυο, είναι διαδραστικά (πληκτρολόγιο, οθόνη αφής) και διαθέτουν ώριμα λειτουργικά συστήματα.

Στη συνέχεια γίνεται η προσπάθεια ένταξης της τεχνολογίας NFC μέσα σε κεραμικά αντικείμενα με στόχο τη δημιουργία ψηφιακής υπογραφής. Υπογραφή για τα καλλιτεχνικά έργα στη σύγχρονη εποχή δεν είναι μόνο το ονοματεπώνυμο του καλλιτέχνη, αλλά μπορεί επίσης να είναι και μια ιστοσελίδα ή μια καλή διαφήμιση. Έτσι λοιπόν, η τοποθέτηση μιας κεραίας μέσα στον πηλό μπορεί να παρέχει κατά βάση πληροφορίες σχετικά με το δημιούργημα αλλά και κατ' επέκταση πληροφορίες σχετικά με τον ίδιο τον καλλιτέχνη με αποτέλεσμα να αποτελεί την ψηφιακή του υπογραφή. Μέσα από τα διάφορα πειράματα που διεξάγονται, την εισαγωγή δηλαδή της κεραίας στα διάφορα στάδια ψησίματος του πηλού, βέλτιστη λύση κρίθηκε η τοποθέτηση αυτής στο τελικό στάδιο δημιουργίας του κεραμικού. Αυτό προκύπτει γιατί από τις πολύ υψηλές θερμοκρασίες που υφίσταται το κεραμικό αντικείμενο μέχρι να φτάσει στο τελικό του στάδιο δεν επιτρέπει στην κεραία να μην λιώσει.

Τοποθετήθηκε λοιπόν στο κεραμικό αντικείμενο NFC κεραία στο τελικό στάδιο του κεραμικού, σε σημείο που να μην εμποδίζει χημικά και αισθητικά την χρήση του και στη συνέχεια η κεραία καλύφθηκε με υγρό γυαλί έτσι ώστε να προστατεύεται η κεραία για πάντα. Το υγρό γυαλί κρίθηκε κατάλληλο για τη συγκεκριμένη χρήση. Η κεραία προγραμματίστηκε πριν τοποθετηθεί στο κεραμικό μέσο μια εφαρμογής για NFC tag.

Συμπερασματικά, η συγκεκριμένη τεχνολογία αύξησε ελάχιστα το κόστος παραγωγής στον καλλιτέχνη αλλά πρόσθεσε αξία σε αυτόν καθώς φέρει την ταυτότητά του και την διαφήμιση του ίδιου. Η διαφήμιση, όπως έχει προαναφερθεί έχει ως στόχο να πληροφορήσει, να υπενθυμίσει και επηρεάσει το κοινωνικό σύνολο για έναν προκαθορισμένο σκοπό. Επομένως, αν εξαιρεθεί η προσθήκη του κόστους, που αυτή είναι ανάλογη με το μέγεθος και τη διάθεση της κάθε επιχείρησης, η τοποθέτησή NFC σε ένα κεραμικό αντικείμενο μόνο πλεονέκτημα αποτελεί. Αφενός γιατί αποτελεί τον πιο καινοτόμο τρόπο ταυτοποίησης ενός αντικείμενου, αυτού δηλαδή της ψηφιακής υπογραφής και αφετέρου γιατί διαφημίζει με πολύ σύγχρονο και έξυπνο τρόπο το προϊόν.

Η παρούσα διπλωματική εργασία, επιχείρησε να μελετήσει, να αναλύσει, να διαβάσει και να αποκωδικοποιήσει την έννοια της τοποθέτησης υπογραφής σε αντικείμενο φτιαγμένο από πηλό, με σκοπό να συμβάλει επιπροσθέτως επιστημονικά σε αυτή την κατεύθυνση. Ωστόσο, το «ευρύ φάσμα» των δυνατοτήτων της σύγχρονης εποχής αφήνουν περιθώρια βελτίωσης.

| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Πηγές:

- [1] https://www.greeklanguage.gr/Resources/ancient_greek/anthology/inscriptions/page_000.html
- [2] https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/3616/5/Attiki_Keramiki-KOY.pdf
- [3] <http://collections.culture.gr/ItemPage.aspx?ObjectID=3322&MainKindID=50&KindID=295>
- [4] <https://www.beazley.ox.ac.uk/tools/pottery/inscriptions/>
- [5] https://www.greeklanguage.gr/digitalResources/ancient_greek/history/art/page_035.html
- [6] <https://nemertes.lis.upatras.gr/jspui/bitstream/10889/10093/1/%ce%9c%ce%b5%cf%84%ce%b1%cf%80%cf%84%cf%85%cf%87%ce%b9%ce%b1%ce%ba%ce%b7%20%ce%95%cf%81%ce%b3%ce%b1%cf%83%ce%af%ce%b1%20-%20%ce%91%cf%80%cf%8c%cf%83%cf%84%ce%bf%ce%bb%ce%bf%cf%82%20%ce%a3%cf%84%ce%b1%ce%bc%ce%ac%cf%84%ce%b7%cf%82.pdf>
- [7] https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Signatures_of_Leonardo_da_Vinci
- [8] <https://my.vanderbilt.edu/michelangelosignatures/>
- [9] <https://autographen.wordpress.com/2015/06/09/picassos-signatures-a-little-study-of-picassos-ps/>
- [10] <https://www.nationalgallery.org.uk/artists/rembrandt>
- [11] <https://artclassproject.com/%CE%B2%CE%AF%CE%BD%CF%83%CE%B5%CE%BD%CF%84-%CE%B2%CE%B1%CE%BD-%CE%B3%CE%BA%CE%BF%CE%B3%CE%BA/>
- [12] <https://renoirexperts.com/renoir-signature.html>
- [13] <https://degasexperts.com/authentic-degas-signature.html>
- [14] http://www.freemanart.ca/Gauguin_painting_index.htm
- [15] <https://cezanneexperts.com/cezanne-signature-analysis.html>
- [16] <https://monetexperts.com/monet-signature.html>
- [17] https://en.wikipedia.org/wiki/File:Henri_Matisse_Signature.svg
- [18] <https://www.meaus.com/112-dali-signatures.htm>
- [19] https://en.wikipedia.org/wiki/Andy_Warhol
- [20] https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Frida_Kahlo_signature_firma.svg
- [21] <https://klimtexperts.com/klimt-signature.html>
- [22] https://en.wikipedia.org/wiki/Paul_Klee
- [23] https://en.wikipedia.org/wiki/Albrecht_D%C3%BCrer
- [24] https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B6%CE%AC%CE%BA%CF%83%CE%BF%CE%BD_%CE%A0%CF%8C%CE%BB%CE%BF%CE%BA
- [25] <http://www.essentialvermeer.com/references/signatures.html>
- [26] <https://www.artsignaturedictionary.com/artist/piet.mondrian>
- [27] <https://manetexperts.com/manet-signature.html>

- [28] https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B5%CE%AF%CE%BF:Caravaggio_Signature.svg
- [29] <https://toulouselautreexperts.com/toulouse-lautrec-signature.html>
- [30] https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Signatures_of_Peter_Paul_Rubens
- [31] <https://www.moma.org/artists/3542>
- [32] https://en.wikipedia.org/wiki/Sandro_Botticelli
- [33] <https://goxaexperts.com/goxa-signature.html>
- [34] <https://mcescher.com/>
- [35] <https://www.serialio.com/support/learn-rfid/common-types-nfc-tags>
- [36] <http://nfc-forum.org/ourwork/specifications-and-application-documents/>

Βιβλία:

- [1] Daniel Rhodes, Clay and Glazes for the Potter, Revised Edition, Chilton Book Company, Radnor, PA, 1973.
- [2] Μάνος Δάνος, Η τεχνική της κεραμικής, Έκδοση τέταρτη, Ε.Ο.Μ.Μ.Ε.Χ Ελληνικός Οργανισμός Μικρομεσαίων Μεταποιητικών Επιχειρήσεων και Χειροτεχνίας, Αθήνα 1982.
- [3] ΒΙΒΛΙΟΕΥΦΥΗΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, Δρ. Νομικός Ι. Σπυρίδων, καθηγητής ΠΑΔΑ, Αθήνα 2019, Α' Έκδοση:2019, Έκδοση: 1η/2019, ISBN: 978-618-5309-62-6,(Εκδότης): ΤΣΟΤΡΑΣ ΑΝ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ
- [4] ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΥ – ΔΗΜΑΚΗ ΙΩΑΝΝΑ, Διοικητική Λογιστική Κοστολόγηση / Προϋπολογισμοί / Λήψη Αποφάσεων, Εκδοτικός Οίκος INTERBOOKS, Αθήνα 2006
- [5] ΣΑΚΕΛΛΗΣ Ι. ΕΜΜΑΛΟΥΗΛ, Κοστολόγηση Εσωλογιστική & Εξωλογιστική, Εκδόσεις « ΒΡΥΚΟΥΣ» Ο.Ε., Αθήνα 1991
- [6] ΦΛΩΡΟΣ Γ. ΧΡΗΣΤΟΣ, Σύγχρονη διοικητική των Επιχειρήσεων, Σύγχρονη Εκδοτική, Αθήνα 1993
- [7] Armstrong, G. & Kotler, Ph. (2009) Εισαγωγή στο Μάρκετινγκ. 9^η εκδ. Αθήνα:Επίκεντρο.
- [8] Kapoor, S. & Kansal, P. (2004) Basics of distribution management: a logistical approach, Prentice Hall.
- [9] Πετρώφ, Γ., Τζωρτζάκης, Κ. & Τζωρτζάκη, Α. (2002) Μάρκετινγκ Μάνατζμεντ- Η ελληνική προσέγγιση. 2^η έκδ. Αθήνα: Rosili.
- [10] Τομάρας, Π. (2009) Εισαγωγή στο Μάρκετινγκ και την Έρευνα Αγοράς. 4^η εκδ. Αθήνα.
- [11] Αυλωνίτης, Γ. & Παπασταθοπούλου, Π. (2010) Marketing Plans. Αθήνα: Εκδόσεις ΑΘ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ.
- [12] ΑΤΤΙΚΗ ΚΕΡΑΜΙΚΗ, Συμβολή στις επαφές Αθήνας και Θράκης, Αμαλία Αβραμίδου, Δέσποινα Τσιαφάκη, ISBN: 978-960-603-094-9,2015
- [13] Andrew S. Tanenbaum: “Δίκτυα Υπολογιστών”, Τέταρτη Αμερικανική Έκδοση (2003).
- [14] Near Field Communication (NFC): From Theory to Practice -Vedat Coskun, Kerem Ok, Busra Ozdenizci, Εκδόσεις Wiley