



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Τμήμα Μεσογειακών Σπουδών

Π.Μ.Σ Εφαρμοσμένες Αρχαιολογικές Επιστήμες



Δημιουργία και διαχείριση Ψηφιακής Συλλογής για την Παραδοσιακή Κεραμική Τέχνη της Κρήτης. Η περίπτωση του αγγαιοπλαστικού κέντρου των Μαργαριτών Μυλοπόταμου.

Νίκος Σημαντηράκης

Επιβλέπων: Επίκουρος Καθηγητής Σπυρίδων Βοσινάκης (Παν/μιο Αιγαίου)

Συνεπιβλέπων: Καθηγητής Ιωάννης Λυριτζής (Παν/μιο Αιγαίου)

Εξεταστική Επιτροπή: Καθηγητής Ανδρέας Γεωργόπουλος (ΕΜΠ)

Δρ. Γεώργιος Παυλίδης (Ερευνητικό Κέντρο ΑΘΗΝΑ, Ερευνητής με βαθμίδα Α')

ΑΘΗΝΑ 2018

Στους γονείς μου Ξενοφώντα και Ελευθερία

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση αυτής της μελέτης δεν θα ήταν δυνατή δίχως τις συμβουλές, την αρωγή και την καθοδήγηση του επιβλέποντα καθηγητή κ. Σπύρου Βοσινάκη, που ήταν δίπλα μου όσες φορές τον χρειάστηκα. Ευχαριστίες οφείλονται εξίσου στον διευθυντή του ΠΜΣ και συνεπιβλέποντα καθηγητή κ. Ιωάννη Λυριτζή, ο οποίος από την αρχή προσπάθησε, και τα κατάφερε, να μας εισάγει στον κόσμο των εφαρμοσμένων αρχαιολογικών επιστημών, έναν κόσμο που αποτελεί ακόμη terra incognita για την πλειονότητα των αποφοίτων της Φιλοσοφικής Σχολής. Για το χρόνο που κατανάλωσαν και το ενδιαφέρον που επέδειξαν πρέπει να ευχαριστήσω και τους εξεταστές κ. Ανδρέα Γεωργόπουλο και Γιώργο Παυλίδη, οι εργαστηριακές τους ασκήσεις, αλλώστε, στους Δελφούς αποτέλεσαν το πρώτο έναυσμα για αυτή την εργασία.

Ιδιαίτερες Ευχαριστίες οφείλω στην Προϊσταμένη της Εφορείας Αρχαιοτήτων Πειραιώς και Νήσων κ. Στέλλα Χρυσουλάκη και την Ομότιμη Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Κρήτης κ. Ίριδα Τζαχίλη για τις συστατικές τους επιστολές που μου επέτρεψαν να παρακολουθήσω το συγκεκριμένο πρόγραμμα σπουδών. Χωρίς την βοήθεια του Γιώργου Δαλαμβέλα, που μου διέθεσε τη συλλογή του και κυρίως το χρόνο του η εργασία αυτή δεν θα είχε καν ξεκινήσει. Στις εργασίες του πεδίου σπουδαία ήταν η συνεισφορά του αγαπημένου μου ανιψιού Αντρέα Κατσινούλα.

Στο ταξίδι αυτό είχα από την αρχή μαζί μου τον καλό μου φίλο Νίκο Θάνο, αυτός με παρότρυνε να ξεκινήσουμε μαζί, και μοιράστηκαμε τις σκέψεις και τις αγωνίες μας. Στην αρχαιολόγο Ειρήνη Γαβριλάκη χρωστάω, εκτός από τη συνεχή στήριξη και παρακίνηση, την γνωριμία μου με τον κόσμο του πηλού και την παραδοσιακή κεραμική. Ευχαριστίες οφείλω στον συνάδελφό και φίλο Μιχάλη Βογιατζή, που πολλές φορές επωμίστηκε τα περισσότερα βάρη της καθημερινής μας εργασίας, ώστε να μου επιτρέψει να ασχοληθώ απερίσπαστος με την μελέτη και τη συγγραφή.

Σπουδαία τέλος ήταν η συνεισφορά της οικογένειάς μου, των γονιών μου και κυρίως της συζύγου μου Μαργαρίτας, για την συνεχή στήριξη και την απεριόριστη αγάπη τους

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΚΕΡΑΜΙΚΗ ΤΕΧΝΗ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΩΝ ΜΑΡΓΑΡΙΤΩΝ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ

Περιεχόμενα

Ευρετήριο Εικόνων	7
Ευρετήριο Πινάκων	8
Περίληψη.....	9
Abstract	10
Εισαγωγή	11
1 Διαχείριση της Μνήμης και Πολιτιστική Κληρονομιά.....	14
1.1 Η Πρόσληψη του Παρελθόντος και η ερμηνεία των Μνημείων.....	15
1.2 Εξέλιξη των αντιλήψεων για την διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς: Από την Αναγέννηση έως και το τέλος του 19 ^{ου} αιώνα.....	17
1.3 Η έννοια της Πολιτιστικής Κληρονομιάς σήμερα: Ορισμοί και Θεσμικό Πλαίσιο Προστασίας.	23
2 Μέθοδοι Καταγραφής και Τεκμηρίωσης της Πολιτιστικής Κληρονομιάς	27
2.1 Η Ανάγκη για Καταγραφή και Τεκμηρίωση.....	28
2.2 Η Αρχαιολογική Μέθοδος: Από την εμπειρική παρατήρηση στην ανάγκη για γεωμετρική τεκμηρίωση.	29
2.3 Γεωμετρικές Μέθοδοι Αποτύπωσης.	31
2.3.1 Εμπειρικές ή Τοπομετρικές Μέθοδοι.....	32
2.3.2 Τοπογραφικές Μέθοδοι	32
2.3.3 Φωτογραμμετρία	33
2.3.4 Τα Προϊόντα της Γεωμετρικής Τεκμηρίωσης.	42
3 Οπτικοποίηση, Εικονική Πραγματικότητα και Αρχαιολογία.....	46
3.2 Η Έννοια της Οπτικοποίησης: Αξία και Περιορισμοί	47
3.2.1 Οπτική Αντίληψη	49
3.1 Εικονική Πραγματικότητα	52
3.1.1 Η Εικονική Πραγματικότητα ως Μέσο Επικοινωνίας.....	57
3.2 Εικονική Αρχαιολογία: Η χρήση της τρισδιάστατης απεικόνισης και του Εικονικού Περιβάλλοντος στην Αρχαιολογική Έρευνα.....	60

4	Από το Μουσείο στο Εικονικό Μουσείο	65
4.1	Η Ιστορική Εξέλιξη της έννοιας του Μουσείου	66
4.1.1	Ορισμός και Λειτουργία του Σύγχρονου Μουσείου	69
4.2	Το εικονικό Μουσείο. Ιστορική Εξέλιξη και Ορισμοί	74
4.2.1	Σχεδιασμός ενός εικονικού Μουσείου	80
5	Η Παραδοσιακή Κεραμική της Κρήτης	83
5.1	Η έρευνα για την κεραμική της Κρήτης στα νεότερα χρόνια	84
5.2	Η κεραμική της Κρήτης	86
5.2.1	Η παρουσία της κεραμικής στην λογοτεχνία	86
5.2.2	Η κεραμική στα αρχαία	87
5.2.3	Οι Περιηγητές για την κεραμική	88
5.2.4	Τα κέντρα Αγγειοπλαστικής Παραγωγής στην Κρήτη	89
5.2.5	Η Κεραμική Παραγωγή	90
5.2.6	Το Αγγειοπλαστικό Κέντρο των Μαργαριτών.	91
6	Καταγραφή Συλλογής Παραδοσιακής Κεραμικής	93
6.1	Συλλογή των δεδομένων	94
6.2	Επεξεργασία των δεδομένων	97
6.2.1	Τα Τρισδιάστατα Μοντέλα	103
7	Δημιουργία Εικονικού Μουσείου	118
7.1	Unity 3D	119
7.2	Δημιουργία Μουσείου στην Unity	121
	Συμπεράσματα	127
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	130
	ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	135

Ευρετήριο Εικόνων

1 Η Στήλη του Narmer	15
2 Η Γοργοεπήκοος	17
3 Ο Κίονας του Τραϊανού.....	19
4 Ο Αριστόδικος.....	31
5 Ορθός Τρόπος Φωτογράφισης στην τεχνική Σχήμα από Κίνηση	40
6 Πάπια-Λαγός Παράδειγμα του Wittgenstein για την υποκειμενική αντίληψη της εικόνας.....	49
7 Ο Αρπιστής	50
8 Αγγειοπλαστικά Κέντρα της Κρήτης.	90
10 Ρυθμίσεις Ευθυγράμμισης Εικόνων	97
11 Αραιό Νέφος Σημείων.....	98
12 Ρυθμίσεις Δημιουργίας Πυκνού Νέφους.....	98
13 Πυκνό Νέφος Σημείων	99
14 Θέσεις Λήψης Φωτογραφιών	99
15 Ρυθμίσεις για τη δημιουργία Πολυγωνικού Πλέγματος.....	100
16 Το Τρισδιάστατο Μοντέλο	100
17 Απεικόνιση του Πολυγωνικού Πλέγματος.....	101
18 Ρυθμίσεις Αποτύπωσης Υφής	101
19 Το τελικό Μοντέλο	102
20 Στάμνα	103
21 Λαίνα.....	103
22 Μελιδωνιστάκι	104
23 Λαίγι.....	105
24 Μουζουράκι ή Οκαδάκι.....	105
25 Μπουτάντζα με Προχοή.....	105
26 Κουρούπι ή Μίστατο	106
27 Μεσοπίθαρο	107
28 Πιθάρι.....	107
29 Μελοκούρουπο	108
30 Γουδί.....	109
31 Λεκανίδα.....	109
32 Προζυμερό	110
33 Καπάκι Ρακιδιού.....	111
34 Ρούμπα.....	111
35 Βρασσί	112
36 Καπνιστήρι	112
37 Γιαλαφτίδι.....	113
38 Φλασκή	113
39 Μπρίκι ή Μπαρδάκι	114
40 Μπουτάντζα.....	115
41 Μπρίγια.....	116
42 Κεραμίδι.....	117
43 Κουντούτο	117
44 Γενική Άποψη του Χώρου	122
45 Τα Πιθόσχημα Αγγεία.....	123
46 Το Κεντρικό Πλαίσιο	123
47 Τα αγγεία μεταφοράς, μετάγγισης και αποθήκευσης υγρών	124
48 η κάψουλα με τον παίκτη	125
49 Η εμφάνιση του πλαισίου όταν πλησιάζει ο παίκτης	126

Ευρετήριο Πινάκων

<i>Πίνακας 1</i> Χαρακτηριστικά της NIKON D3300.....	95
<i>Πίνακας 2</i> Χαρακτηριστικά Φακού.....	95
<i>Πίνακας 3</i> Αγγεία του Νερού (Μεταφορά, Αποθήκευση και Μετάγχιση).....	103
<i>Πίνακας 4</i> Αγγεία Επιτραπέζια.....	105
<i>Πίνακας 5</i> Αγγεία Αποθήκευσης.....	106
<i>Πίνακας 6</i> Αγγεία για το Μαγείρεμα.....	109
<i>Πίνακας 7</i> Αγγεία για την Παραγωγή.....	111
<i>Πίνακας 8</i> Αγγεία Μεταφοράς.....	113
<i>Πίνακας 9</i> Αγγεία Μετάγχισης.....	114
<i>Πίνακας 10</i> Οικοδομικά Υλικά.....	117

Περίληψη

Η ελληνική παραδοσιακή κεραμική αποτελεί ένα σχετικά νέο πεδίο για την αρχαιολογική έρευνα. Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην ψηφιοποίηση και την τρισδιάστατη οπτικοποίηση της κρητικής κεραμικής και ιδιαίτερα αυτής των Μαργαριτών, ενός χωριού αγγειοπλαστών κοντά στο Ρέθυμνο. Για την κατασκευή μιας ψηφιακής συλλογής αγγείων προτιμήθηκαν οι φωτογραμμετρικές μέθοδοι αποτύπωσης και ειδικά αυτής του Σχήματος από Κίνηση.

Παρουσιάζεται επίσης η εφαρμογή ενός εικονικού μουσείου με την επικοινωνία με το κοινό. Επιπροσθέτως εξετάζονται ζητήματα σχετικά με την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, των εφαρμογών της εικονικής πραγματικότητας, της αρχαιολογικής οπτικοποίησης και των μουσειολογικών πρακτικών.

Abstract

Greek traditional pottery (16th-20th c.) is a fresh and with great potential field of archaeological research. This study is focused on the digitalization and 3D visualization of the Cretan traditional pottery and especially on “Margarites”, a pottery village located at Rethimno. In order to create a digital collection of vessels we used photogrammetric procedures and specifically “Structure from Motion “.

The application of a virtual museum is also presented to examine the communication process with the public. Moreover, several aspects for the protection of the cultural heritage, virtual reality application, archaeological visualization and museological practices were analyzed as well

Εισαγωγή

... Εσείς οι γραμματισμένοι λέτε πως ο Θεός είναι μια ιδέα, ένα σπάνιο πράμα –ξέρω κι εγώ; Άλλοι πάλι πως είναι ένας γέρος απάνω σε σύννεφα, και τον ζωγραφίζουν κιόλας. Τίποτα απ' αυτά! Να, ένας τροχός, να, σαν κι ετούτο εδώ του αδερφού μου. Κι εμείς είμαστε η λάσπη. Γυρίζει ο τροχός ακατάπαντα, γυρίζει και περνάει από πάνω μας, φυσάει και μας κάνει ό, τι θέλει: λαγήνια, στάμνες, γλάστρες, τσουκάλια, λύχνους. Άλλα βάζουν νερό, άλλα κρασί και μέλι, άλλα μαγερεύουν, άλλα φωτίζουν. Έτσι βγαίνουν οι άνθρωποι από τα χέρια του Θεού...

Νίκος Καζαντζάκης, Αδερφοφάδες

Η γνωριμία μου με τον μαγευτικό κόσμο του Πηλού ξεκίνησε την άνοιξη του 2005 στις *Ημέρες Κεραμικής στο Γαράζο Μυλοποτάμου*. Εκεί για μοναδική φορά συναντήθηκαν οι τελευταίοι μάστορες του πηλού απ' όλη την Ελλάδα, επιδεικνύοντας σε μας τους αμύητους την τόσο ταπεινή μα συνάμα και τόσο χρήσιμη τέχνη τους. Κατόπιν για τρία χρόνια εργάστηκα σαν επιμελητής στο *Κέντρο Μελέτης Νεώτερης Κεραμικής*, όπου προσπάθησα να προσεγγίσω ερευνητικά την Παραδοσιακή Κεραμική.

Η μελέτη της νεότερης κεραμικής του ελληνικού χώρου (16^{ος} – 20^{ος} αι.) αποτελεί ένα σχετικά νέο επιστημονικό πεδίο. Αν και αρκετές αξιόλογες μελέτες έχουν γραφεί έως σήμερα αυτές εστιάζουν στην καταγραφή των τεχνικών κατασκευής, στην λαογραφική αποτύπωση των εθίμων που σχετίζονται με αυτήν, στην καταγραφή των μαρτυριών των τελευταίων παραδοσιακών τεχνιτών ενώ σε κάποιες μελέτες θα συναντήσουμε στην σχεδιαστική αποτύπωση των καταλοίπων εργαστηριακών χώρων.

Παρόλα αυτά δεν έχει επιχειρηθεί ακόμη η συστηματική καταγραφή της τυπολογίας των εργαστηρίων, ώστε να δημιουργηθεί ένα corpus αντίστοιχο με αυτό της αρχαίας ελληνικής κεραμικής, για να είναι ευκολότερη η μελέτη και η ένταξη του υλικού στο χωρικό και χρονολογικό του πλαίσιο.

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας είναι καταρχήν η δημιουργία μιας ψηφιακής καταγραφής όπου οι τύποι των αγγείων παρουσιάζονται μέσα από

τριδιάστατη ψηφιακή απεικόνιση, συνοδευόμενοι από την τεκμηρίωση τους. Ένα μέρος του υλικού αυτού αξιοποιείται στη συνέχεια για τη δημιουργία ενός εικονικού μουσείου

Ως παράδειγμα πρώτης εφαρμογής έχει επιλεγεί η κεραμική της Κρήτης και ιδιαίτερα των Μαργαριτών Μυλοποταμού, ενός αγγειοπλαστικού κέντρου με παραγωγή από τον 15^ο αιώνα έως και σήμερα. Η επιλογή αυτή υπαγορεύθηκε από τα παρακάτω κριτήρια: Η Κρήτη αποτελεί ένα εξάισιο πεδίο εφαρμογής, αφού έχει μελετηθεί καλύτερα από άλλα μέρη του ελλαδικού χώρου, και η κεραμική της τέχνη είναι διαδεδομένη και αναγνωρίσιμη ακόμη και σε διεθνές επίπεδο. Επίσης, επειδή ακόμα και σήμερα στις Μαργαρίτες λειτουργούν παραδοσιακά αγγειοπλαστεία, όπου υπάρχουν συγκεντρωμένα αγγεία ακόμη και παλιότερων χρόνων, ήταν ευκολότερο να βρεθεί υλικό προς καταγραφή. Τέλος, το σπουδαιότερο κριτήριο και κίνητρο αποτέλεσε το ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον του γράφοντος.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια προσπάθεια να περιγραφεί η εξέλιξη της έννοιας της πολιτιστικής κληρονομιάς. Με σκοπό να αντιληφθούμε την αξία που έχει η καταγραφή ενός υλικού σχετικά πρόσφατου, όπως η κεραμική των Μαργαριτών, εξετάζουμε τις αξίες των μνημείων σύμφωνα με την κατάταξη του Riegl. Ιδιαίτερη μνεία γίνεται στην γέννηση των επιστημών της αρχαιολογίας και της λαογραφίας, στο επιστημονικό πεδίο των οποίων εμπίπτει η μελέτη της παραδοσιακής κεραμικής. Τέλος, αναφέρεται συνοπτικά το θεσμικό πλαίσιο προστασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται οι μέθοδοι αναλογικής και ψηφιακής τεκμηρίωσης ενός πολιτιστικού αγαθού.

Το τρίτο κεφάλαιο ασχολείται με την έννοια της οπτικοποίησης, και με τους περιορισμούς που αυτή έχει. Έπειτα περιγράφεται η έννοια της εικονικής πραγματικότητας, και κυρίως η λειτουργία της ως μέσο επικοινωνίας, αφού ως τέτοια χρησιμοποιείται, κυρίως, στις εφαρμογές των εικονικών μουσείων. Στο τέλος εξετάζονται τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της οπτικοποίησης στην αρχαιολογία.

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η ιστορική εξέλιξη και η λειτουργία του θεσμού του μουσείου σε συνδυασμό με την μετεξέλιξη του σε εικονικό μουσείο.

Το πέμπτο κεφάλαιο αποτελεί μια επισκόπηση της έρευνας και της ιστορίας της παραδοσιακής κρητικής κεραμικής.

Στο έκτο κεφάλαιο περιγράφεται η διαδικασία της καταγραφής και ψηφιακής αποτύπωσης της συλλογής του Γ. Δαλαμβέλα στις Μαργαρίτες Μυλοποτάμου.

Στο έβδομο κεφάλαιο αναφέρονται τα βήματα της δημιουργίας ενός εικονικού μουσείου με τη χρήση της Unity 3D.

Το παρόν πόνημα ολοκληρώνεται με την αναφορά κάποιων συμπερασμάτων.

1 *Διαχείριση της Μνήμης και Πολιτιστική Κληρονομιά*

1.1 Η Πρόσληψη του Παρελθόντος και η ερμηνεία των Μνημείων.

Η διατήρηση της μνήμης, θα μπορούσαμε αναμφίβολα να πούμε, ότι αποτελεί ένα από τα στοιχεία εκείνα που χαρακτηρίζουν τον άνθρωπό, τόσο σε ατομικό, όσο, κυρίως, σε συλλογικό επίπεδο. Από όσο μπορούμε να παρακολουθήσουμε την εξέλιξη των κοινωνιών οι άνθρωποι προσπαθούν με διάφορους τρόπους να κρατήσουν ζωντανή την ανάμνηση του συλλογικού τους παρελθόντος. Ήδη από την εποχή του παλαιολιθικού ανθρώπου είναι δυνατόν να ψυχανεμιστούμε αυτή την τάση, αφού οι επιμελημένες ταφές, που κατά καιρούς αποκαλύπτονται, πέρα από τις όποιες μεταφυσικές ανησυχίες, πιθανόν εκφράζουν την ανάγκη να διατηρηθεί η μνήμη του αγαπημένου προσώπου.

Αργότερα μυθικές αφηγήσεις, όπως το έπος του Γίλγαμές και τα ομηρικά έπη, πέρα από μια προσπάθεια ερμηνείας του κόσμου, αποτελούν αναμνήσεις των έργων σπουδαίων ηγετών και ηρώων, που οι άνθρωποί εκείνους του καιρού θεωρούσαν ως υπαρκτά πρόσωπα¹. Άλλοτε πάλι κατασκευάζονται και στήνονται μνημεία για να υπενθυμίζουν ένα σημαίνον γεγονός σαν τη στήλη του Narmer ή το λιοντάρι της Χαιρώνειας. Ο πρώτος που κατανόησε αυτόν τον ρόλο της μνήμης είναι ο Θουκυδίδης, που συνειδητά διαμόρφωσε την ιστορική του αφήγηση, ώστε να καταστεί *κτῆμα ες αεί*.



1 Η Στήλη του Narmer

¹ Boardman 2007

Σίγουρα, λοιπόν, από πολύ νωρίς οι άνθρωποι αφήνουν, ηθελημένα ή αθέλητα, μνημεία της παρουσίας τους στους επιγόνους. Ωστόσο η πρόσληψη και η ερμηνεία των μνημείων αυτών καθορίζεται από τις συνθήκες και τις αντιλήψεις κάθε εποχής. Εκεί που σήμερα αναγνωρίζουμε έναν μυκηναϊκό τάφο στην κλασική εποχή έβλεπαν το μνημείο ενός ήρωα. Εκεί που ορθώνεται μια μυκηναϊκή ακρόπολη κάποτε έβλεπαν τα έργα των Κυκλώπων². Ακόμα κι οι πρώτοι αρχαιολόγοι, σαν τον Έβανς, δεν καταφέραν να αποφύγουν αυτόν το σκόπελο κι ερμήνευσαν το παρελθόν με τη ματιά της εποχής τους³.

Σε κάθε εποχή οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται με διαφορετικό τρόπο την έννοια του μνημείου. Χρήσιμο εργαλείο για την κατανόηση των αξιών εκείνων που δομούν την αντίληψη για την έννοια του μνημείου αποτελούν οι θεωρήσεις του Alois Riegl.

Ο Riegl⁴ δημιούργησε ένα πλήρες συστηματικό και μεθοδολογικό πρότυπο κατάταξης των μνημειακών αξιών. Καταρχήν αναγνώρισε την αδυναμία μας να ερμηνεύσουμε τα μνημεία με αντικειμενικό και ξεκάθαρα επιστημονικό τρόπο, δεδομένης της απόστασης που μας χωρίζει από αυτά. Η παραδοχή αυτή, κατά τον Riegl, έρχεται σε αντίθεση με τις αντιλήψεις του 19^{ου} αιώνα, όπου θεωρούνταν πως υπήρχε μια αντικειμενική και αιώνια αισθητική αξία ενσωματωμένη σε κάθε μνημείο. Οι αξίες των μνημείων μπορούν να διαχωριστούν σε δυο μεγάλες κατηγορίες τις αναμνηστικές, στις οποίες περιλαμβάνεται η ιστορική αξία που θα μας απασχολήσει εδώ, και στις ενεστώσες, όπως η αξία χρήσης ή η καλλιτεχνική αξία.

Σύμφωνα με τον Riegl, η ιστορική αξία συνδέεται άμεσα με τον *κλειστό χαρακτήρα* των μνημείων. Για αυτό το λόγο είναι απαραίτητο να είναι, κατά το δυνατόν, πιο ευδιάκριτη η αρχική μορφή του μνημείου, από αυτή την αντίληψη, σημειώνει ο Riegl, ξεκινά και η ανάγκη για προστασία των μνημείων που ενσωματώνουν αυτήν την ιστορική αξία, ανεξάρτητα από την καλλιτεχνική ή αισθητική αντίληψη της εποχής μας.

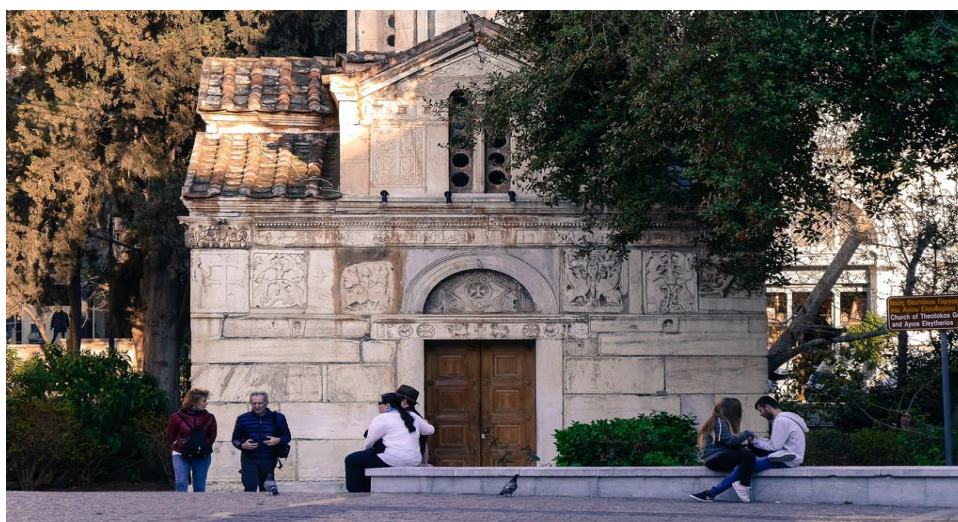
² Boardman 2007

³ Ζώης 1996

⁴ Ριγκλ 2006

1.2 Εξέλιξη των αντιλήψεων για την διατήρηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς: Από την Αναγέννηση έως και το τέλος του 19^{ου} αιώνα.

Η διατήρηση και η προστασία των μνημείων, που σήμερα περικλείεται στον όρο *προστασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς*, δεν ήταν αυτονόητη σε όλες τις εποχές. Αρκεί να θυμηθούμε το πλήθος των βυζαντινών εκκλησιών, σαν την Γοργοεπήκοο στην Αθήνα, που χρησιμοποίησαν ως οικοδομικό υλικό αρχαία μέλη, ενώ δεν είναι σπάνιο να εντοπίζονται σε αγροικίες του περασμένου αιώνα, που ακόμα κατοικούνται, ακόμη και αρχαίες επιγραφές ενσωματωμένες στους τοίχους. Δεν είναι τυχαίο, άλλωστε, πως ο καλύτερα διατηρημένος κλασικός ναός είναι ο ναός του Ηφαίστου στην Αθήνα, που καθόλη τη διάρκεια του Μεσαίωνα και της Οθωμανικής κυριαρχίας λειτουργούσε ως ναός του Αγίου Γεωργίου, αφού έως τότε ενσωμάτωνε μια ενεστώσα αξία, την αξία χρήσης, και καμία αναμνηστική.



2 Η Γοργοεπήκοος

Από τον ύστερο Μεσαίωνα και κατά τη διάρκεια της Αναγέννησης αυξάνει το ενδιαφέρον για την κλασική αρχαιότητα και τις καλλιτεχνικές μορφές της. Το ενδιαφέρον αυτό θα ενισχυθεί από το συμβολικό περιεχόμενο που έδινε η παπική αυλή στην κατοχή ρωμαϊκών αρχαιοτήτων, η οποία αποτελούσε ένδειξη κυριαρχίας και

κύρους⁵ Αυτή η «επανανακάλυψη» του κλασικού παρελθόντος και η ανύψωση του σε καλλιτεχνικό πρότυπο, οδηγεί σιγά-σιγά στις πρώτες συνειδητοποιημένες προσπάθειες για την προστασία των κινητών και ακίνητων μνημείων. Γύρω στο 1515 ο Ραφαήλ γράφει μια επιστολή στον πάπα Λέοντα Ι΄, όπου προτείνει τη λήψη άμεσων μέτρων για τη προστασία των αρχαιοτήτων της Ρώμης, που καταστρέφονταν συστηματικά για την παραγωγή ασβέστη. Ο Ραφαήλ χαρακτηρίζει τα μνημεία ως *τεκμήρια της δόξας της Ιταλίας*, ένας χαρακτηρισμός μέσα στον οποίο για πρώτη, ίσως, φορά αναγνωρίζουμε την ενσωμάτωση της ιστορικής αξίας στη θέαση ενός μνημείου. Για πολλούς ερευνητές η επιστολή αυτή του Ραφαήλ σηματοδοτεί τη γέννηση της αντίληψης της μνημειακής προστασίας⁶. Αποτέλεσμα αυτής της επιστολής ήταν ο Πάπας να ορίσει τον Ραφαήλ σαν συντηρητή των αρχαίων μνημείων της Ρώμης⁷.

Ωστόσο από την επιστολή του Ραφαήλ μέχρι την πλήρη συνειδητοποίηση της ανάγκης για καθολική προστασία των καταλοίπων του ανθρωπίνου πολιτισμού υπήρχε ακόμη πολύς δρόμος. Καθόλη τη διάρκεια της Αναγέννησης και της εποχής του Μπαρόκ ο θαυμασμός για τα αρχαία μνημεία θα συνυπάρχει με την ωφελιμιστική χρήση τους. Το Κολοσσαίο θα συνεχίσει να αποτελεί πηγή οικοδομικού υλικού, κάποια μνημεία θα ασβεστοποιούνται και κάποια άλλα θα προσαρμόζονται με ανακατασκευές στα αισθητικά πρότυπα της εποχής. Χαρακτηριστικό σημάδι αυτής της αντίφασης αποτελεί το Palazzo Farnese που χτίστηκε με λίθους του Κολοσσαίου, διατηρώντας παράλληλα τα ρωμαϊκά μωσαϊκά που αποκαλύφθηκαν κατά την ανέγερσή του. Άλλοτε πάλι θα ασβεστοποιήσουν τα μνημεία της Ιεράς Οδού για να συντηρηθούν ο Κίονας του Τραϊανού και ο Αδριάντας του Μάρκου Αυρηλίου, γλυπτά και αρχιτεκτονικά μνημεία θα ανασκευαστούν ενσωματώνοντας τις καλλιτεχνικές αξίες της εποχής⁸.

⁵ Κουκουζέλη, Μανακίδου, και Σμπόνιας 2003, 20.

⁶ Μαλούχου-Tufano 2015,42-43

⁷ Holscher 2005, 34-35

⁸ Μαλούχου-Tufano 2015, 45-47



3 Ο Κίονας του Τραϊανού

Παράλληλα το ενδιαφέρον για τις αρχαιότητες θα επεκταθεί από τις θεωρητικές πραγματείες των καλλιτεχνών στην επιλεκτική και μη συστηματική αποτύπωση και στην καταγραφή τους, σαν εργαλείο για την καλύτερη κατανόηση των αρχιτεκτονικών μορφών⁹. Με αυτό τον τρόπο, όμως, τέθηκε η βάση για τις κατοπινές συστηματικές αποτυπώσεις, που πλέον αποτελούν απαραίτητο εργαλείο για την κατανόηση και την ερμηνεία ενός μνημείου¹⁰. Το 1571, ωστόσο, ο Α. Παλλάντιο θα δημοσιεύσει την καταγραφή των μνημείων της Ρώμης, ένα έργο που θα αποτελέσει την πρώτη συστηματική προσπάθεια αποτύπωσης.

Ο Διαφωτισμός θα επαναπροσδιορίσει τη σχέση με το παρελθόν και τα μνημεία. Στην ιστορική σκέψη που διαμορφώνεται από το κίνημα αυτό ρυθμιστικός παράγοντας για τη ζωή των ανθρώπων και άρα κινητήρια δύναμη της ιστορίας, είναι η λογική. Στο πλαίσιο της λογικής ως φαινομένου με γενικό και αντικειμενικό χαρακτήρα, οι όποιες εθνικές ή άλλες ιδιομορφίες χάνουν τη σημασία τους. Σε τελική ανάλυση προβάλλεται μια γραμμική αντίληψη της ιστορίας που αντανακλά μια συνεχή πρόοδο του ανθρώπινου πνεύματος¹¹.

Μέσα στο πλαίσιο που διαμορφώνεται η ανερχόμενη αστική τάξη θα αμφισβητήσει τα πρωτεία της παραδοσιακής αριστοκρατίας, το αίτημα για

⁹ Μαλούχου-Tufano 2015, 43

¹⁰ Κουκουζέλη, Μανακίδου, και Σμπόνιας 2003, 20

¹¹ Μέγας 1972, 37-38

εκδημοκρατισμό θα οδηγήσει σιγά σιγά σε μια διαφορετική αντιμετώπιση των μνημείων, αποσυνδέοντάς τα σταδιακά από τη σύγχρονη καλλιτεχνική δημιουργία και προσδίδοντας τους την ιστορική τους διάσταση¹². Παράλληλα η πρόταξη της λογικής έναντι του συναισθήματος θα διαμορφώσει το πεδίο πάνω στο οποίο θα δομηθεί η επιστημονική και συστηματική αντιμετώπιση των μνημειακών καταλοίπων¹³.

Την εποχή αυτή θα γεννηθεί η επιστήμη της Αρχαιολογίας, που για αρκετό καιρό θα νοείται μάλλον σαν ιστορία της τέχνης και της αισθητικής παρά σαν μελέτη και ερμηνεία των υλικών καταλοίπων του ανθρωπίνου πολιτισμού. Το 1738 ξεκινούν με αφορμή την κατασκευή των ανακτόρων των Βουρβόνων οι πρώτες *συστηματικές* ανασκαφές στην Πομπηία και το Ηράκλειο, ακόμα όμως τα ευρήματα δεν καταγράφονται συστηματικά σε σχέση με το περιβάλλον εύρεσης τους και αντιμετωπίζονται μάλλον σαν *mirabilia*, παρά σαν πολιτισμικά και ιστορικά τεκμήρια¹⁴.

Οι ιδεολογικές αναζητήσεις του Διαφωτισμού θα βρουν την πολιτική τους έκφραση στη Γαλλική Επανάσταση, η οποία θα αναδιαμορφώσει τον πολιτικό χάρτη της Ευρώπης και θα οδηγήσει στη γένεση των σύγχρονων Εθνικών Κρατών. Το 1794 η Γαλλική Εθνοσυνέλευση θα καλέσει τους επικεφαλής των διαμερισμάτων της χώρας να μεριμνήσουν για τη διατήρηση των μνημείων της: «... Δεν είστε παρά οι φύλακες ενός αγαθού, για το οποίο η ανθρωπότητα έχει το δικαίωμα να σας ζητήσει να λογοδοτήσετε. Οι βάρβαροι και οι σκλάβοι αποστρέφονται τα μνημεία της τέχνης, οι ελεύθεροι άνθρωποι τα αγαπούν και τα προστατεύουν.» Για πρώτη φορά εκφράζεται συνειδητά η ανάγκη για συντήρηση και προστασία των μνημείων του παρελθόντος, ως συλλογική υποχρέωση¹⁵.

Η διάδοση των ιδεών της Γαλλικής Επανάστασης θα αποκτήσει πιο δυναμική μορφή με τις εκστρατείες και τις κατακτήσεις του Ναπολέοντα, έτσι κατά τη διάρκεια των πολέμων αυτών θα γεννηθεί, σαν αντίδραση στον Γαλλικό Διαφωτισμό το κίνημα του Γερμανικού Ρομαντισμού. Ο Ρομαντισμός, αντίθετα από το Διαφωτισμό, προέτασε το συναίσθημα έναντι της λογικής, τις διαφορές έναντι της ομοιομορφίας και την επιστροφή στο παρελθόν έναντι της γραμμικής εξέλιξης προς την πρόοδο,

¹² Μαλούχου-Tufano 2015, 76

¹³ Μαλούχου-Tufano 2015, 76

¹⁴ Holscher 2005

¹⁵ Μαλούχου-Tufano 2015, 76

επεδίωκε την επάνοδο του ανθρώπινου γένους σε αγνότερες καταστάσεις του παρελθόντος, τις οποίες αναζήτησε καταρχήν στον Μεσαίωνα και λιγότερο στην Κλασική Αρχαιότητα¹⁶.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο που χαρακτηρίζει σχεδόν ολόκληρο το 19^ο αιώνα σε ολόκληρη την Ευρώπη θα ξεκινήσουν εργασίες αποκατάστασης μνημείων και θεωρητικές αναζητήσεις γύρω από αυτή τη νέα επιστήμη¹⁷. Από τις θεωρητικές προσεγγίσεις αυτής της εποχής αξίζει να σταθούμε σε αυτήν του John Ruskin, που αποτελεί την πρώτη έκφραση των σημερινών αντιλήψεων για μια συνολική προστασία των μνημείων σε σχέση με τον περιβάλλοντα χώρο. Ο Ruskin εστίασε στη σχέση των μνημείων με τις κοινωνίες που τα δημιούργησαν, και τα αντιμετώπισε όχι μόνο σαν αισθητικά και ιστορικά κατάλοιπα αλλά σαν μαρτυρίες των αντιλήψεων εκείνων των κοινωνιών. Οι αντιλήψεις του Ruskin εναρμονίζονται με το ιδεολογικό πλαίσιο του Ρομαντισμού. Ως εκ τούτου τα μνημεία αντικατοπτρίζουν την εποχή πριν την επέλαση της Βιομηχανικής Επανάστασης, κατά την οποία ο άνθρωπος ζούσε σε αρμονία με τη φύση¹⁸. Οι θεωρίες του Ruskin θα εξελιχθούν από τους Γερμανούς θεωρητικούς της τέχνης Riegl και Dvořák, οδηγώντας στην κυρίαρχη, ακόμη και σήμερα αντίληψη, σύμφωνα με την οποία η παρέμβαση στο μνημείο δεν πρέπει να αλλοιώνει την αρχική του μορφή¹⁹.

Παράλληλα την περίοδο αυτή διαμορφώνονται τα σύγχρονα εθνικά κράτη. Η έννοια του έθνους στον Ρομαντισμό δε διαμορφώνεται αντιστοίχως προς τα προτάγματα της Γαλλικής Επανάστασης, όπου η αφοσίωση στο μονάρχη αντικαθίσταται με την αφοσίωση στην πατρίδα, αλλά με βάση την αρχή της φυλετικής συνείδησης, το λαϊκό, δηλαδή, αίσθημα μιας κοινότητας ή έθνος που συνέχεται από κοινό γλωσσικό ιδίωμα και κοινές παραδόσεις. Το εθνικό, πλέον, κράτος νοείται ως αυθύπαρκτος οργανισμός που διέπεται από τον δικό του εσωτερικό νόμο και έχει το δικό του χαρακτήρα. Ο χαρακτήρας αυτός, όμως, δεν έχει διαμορφωθεί μέσα από δεδομένες ιστορικές συνθήκες, αλλά θεωρείται περίπου ως βιολογικό φαινόμενο²⁰ ανεξάρτητα από τις ιστορικές συνθήκες. Ο ξεχωριστός αυτός χαρακτήρας πηγάζει από

¹⁶ Μέγας 1972, 36

¹⁷ Μαλούχου-Tufano 2015, 77-136

¹⁸ Μαλούχου-Tufano 2015, 125

¹⁹ Μαλούχου-Tufano 2015, 131-133

²⁰ Οι αντιλήψεις αυτές, δυστυχώς, αποτέλεσαν συστατικό στοιχείο της ναζιστικής ιδεολογίας και οδήγησαν στο Ολοκαύτωμα.

το λαϊκό πνεύμα που παραμένει αναλλοίωτο και δημιουργεί όλες της εκφάνσεις του λαϊκού πολιτισμού²¹.

Μέσα σε αυτή την αναζήτηση του *λαϊκού πνεύματος* θα γεννηθεί μια ακόμα καινούρια επιστήμη, η Λαογραφία, η οποία θα μετεξελιχθεί στην Εθνογραφία και την Κοινωνική Ανθρωπολογία, ως αποτέλεσμα του αποικιακού ανταγωνισμού των δυτικών δυνάμεων που εντείνεται αυτή την εποχή. Η Λαογραφία θα προσπαθήσει να συλλέξει και να προστατεύσει τις προφορικές παραδόσεις, τα τραγούδια και τα έθιμα των αγροτικών πληθυσμών, που ακόμη τότε δεν είχαν ολότελα επηρεαστεί από την νεωτερικότητα. Η έκδοση των γερμανικών λαϊκών παραμυθιών από τους αδελφούς Γκρίμ το 1812 θα σηματοδοτήσει την πρώτη προσπάθεια διαφύλαξης, των πολιτισμικών στοιχείων που σήμερα εμπεριέχονται στην έννοια της άυλης πολιτισμικής κληρονομιάς.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της τάσης αποτελεί και το νεοσύστατο, τότε, ελληνικό κράτος. Το κίνημα του ελληνικού διαφωτισμού δημιούργησε τις βάσεις για την συγκρότηση της νεοελληνικής ταυτότητας, μέσα σε ένα πλαίσιο που αναφέρεται ρητά στον γαλλικό διαφωτισμό αλλά εμπεριέχει αναμφίβολα και σπέρματα από τον γερμανικό ρομαντισμό²². Ο νεοελληνικός διαφωτισμός προσπάθησε να συγκροτήσει την νεοελληνική ταυτότητα αναζητώντας την άμεση σχέση με τους αρχαίους και μέσα σε αυτό το πλαίσιο θεμελιώθηκε, αρχικά, η προσπάθεια για την δημιουργία του ελληνικού εθνικού κράτους μετά το 1821²³. Έτσι μεσούσης της Επανάστασης οι Έλληνες, μετά από παραίνεση του Κυριάκου Πιπτακή δε θα διστάσουν να στείλουν στους πολιορκημένους στην Ακρόπολη Τούρκους βόλια για να μην καταστρέφουν τους μολύβδινους συνδέσμους των μνημείων, ενώ ο Μακρυγιάννης θα επιτιμήσει δυο πολεμιστές που προσπαθούσαν να πουλήσουν ένα αρχαίο γλυπτό λέγοντας τους ότι «γι' αυτά επολεμήσαμε.»

Το 1830, το βιβλίο του αυστριακού ιστορικού Γιάκομπ Φαλμεράγιερ, Ιστορία της Χερσονήσου του Μορέα το Μεσαίωνα, έθετε σε αμφισβήτηση ολόκληρο το παραπάνω οικοδόμημα. Ο Φαλμεράγιερ ισχυριζόταν πως ουδεμία *ρανίς* ελληνικού

²¹ Κυριακίδου-Νέστορος 1984, 23

²² Κυριακίδου-Νέστορος 1984, 14-16

²³ Πολίτης 2003; Κουμπουρλής 2005, 137-138

αίματος υπήρχε στους σύγχρονους Έλληνες και ότι αυτοί ήταν απόγονοι σλαβικών και αλβανικών φύλων²⁴.

Η πιο συστηματική αντίδραση στην παραπάνω άποψη προήλθε από τους Κωνσταντίνο Παπαρηγόπουλο και Σπυρίδωνα Ζαμπέλιο που θεμελίωσαν το ιστορικό μοντέλο της αδιάκοπης συνέχειας του Ελληνισμού, εντάσσοντας στο σχήμα αυτό και την Βυζαντινή Αυτοκρατορία που μέχρι τότε θεωρούταν ως μια περίοδος υποδούλωσης²⁵. Παρόλα αυτά, ήταν απαραίτητη η στήριξη του παραπάνω σχήματος με την ανακάλυψη επιβιωμάτων του αρχαίου πολιτισμού στο σύγχρονο λαϊκό πολιτισμό. Η μελέτη, λοιπόν, της Λαογραφίας στην Ελλάδα ξεκινά από αυτήν ακριβώς την ανάγκη. Ως αποτέλεσμα αυτής της ανάγκης το 1882 ιδρύεται η Ιστορική και Εθνολογική Εταιρεία με σκοπό τη συλλογή μνημείων της ελληνικής γλώσσας και φιλολογίας κατά τη μεσαιωνική περίοδο και για την ίδρυση Μουσείου και Αρχείου. Ανάμεσα στα ιδρυτικά μέλη της Εταιρείας ήταν και ο θεμελιωτής της ελληνικής Λαογραφίας Νικόλαος Πολίτης²⁶, που θα καταγράψει για πρώτη φορά στοιχεία της άυλης πολιτισμικής κληρονομιάς του ελληνικού χώρου²⁷.

1.3 Η έννοια της Πολιτιστικής Κληρονομιάς σήμερα: Ορισμοί και Θεσμικό Πλαίσιο Προστασίας.

Το 19^ο αιώνα ολοκληρώνεται η διαμόρφωση της έννοιας του μνημείου, μια διαδικασία που είχε ξεκινήσει από την Αναγέννηση. Τον 20^ο αιώνα η έννοια της Πολιτιστικής Κληρονομιάς διαμορφώνεται, υπό το βάρος των καταστροφών των δύο παγκοσμίων πολέμων, σαν δάνειο από την νομική επιστήμη, εξαιτίας των προσπαθειών για τη δημιουργία ενός διεθνούς πλαισίου προστασίας, αν και στα νομικά κείμενα κάθε κράτους οι έννοιες της πολιτιστικής κληρονομιάς και του πολιτιστικού αγαθού διαφοροποιούνται²⁸. Η έννοια θα διευρυνθεί και θα επεκταθεί πέρα από τα όρια των αισθητικά και ιστορικά σημαίνοντων κινητών ή ακινήτων μνημείων, στο ευρύτερο

²⁴ Κουμπουρλής 2005, 184-190

²⁵ Κουμπουρλής 2005, 151-183

²⁶ Λαδά-Μινώτου 1994, 178-179

²⁷ Μολονότι οι προσπάθειες λαογραφικής καταγραφής είναι εντατικές καθόλο τον 19ο και 20ο αιώνα, παραμελείται, ολότελα, η καταγραφή καθημερινών λαϊκών τεχνών και τεχνικών, όπως είναι η αγγειοπλαστική, και η προσπάθεια εστιάζεται στην καταγραφή της προφορικής παράδοσης και λογοτεχνίας.

²⁸ Μπιτσάνη 2004, 36

σύνολο του φυσικού περιβάλλοντος σε συνάρτηση με τα υλικά κατάλοιπα της ανθρώπινης δραστηριότητας²⁹.

Η προσπάθεια να καθοριστεί νομικά το πλαίσιο διατήρησης της πολιτιστικής κληρονομιάς είχε ήδη ξεκινήσει από τον 15^ο αιώνα³⁰. Το 1874 στο πλαίσιο της συνάντησης 15 ευρωπαϊκών κρατών στις Βρυξέλλες για την υπογραφή σύμβασης για τους *Νόμους και τα Ηθη του Πολέμου*, θα διακηρυχθεί για πρώτη φορά η ανάγκη για παύση της ηθελημένης καταστροφής ιστορικών μνημείων και έργων τέχνης κατά τη διάρκεια πολεμικών συρράξεων. Το 1899 με το άρθρο 27 της σύμβασης της Χάγης η διακήρυξη αυτή θα επισημοποιηθεί, σαν κανόνας του Διεθνούς Δικαίου³¹. Το 1931 με τον Χάρτη των Αθηνών θα διαμορφωθεί ένα πλαίσιο για τη διατήρηση των αρχιτεκτονικών μνημείων³². Το 1954 με τη σύμβαση της Χάγης θα εισαχθεί ο ευρύτερος όρος πολιτιστικό αγαθό, ο οποίος θα συμβαδίζει με την έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς, η οποία θα καθοριστεί το 1972 στη σύμβασή για την προστασία της Παγκόσμιας Πολιτιστικής και Φυσικής Κληρονομιάς.

Ως πολιτιστικά αγαθά και πολιτιστική κληρονομιά νοούνται πλέον όλα τα κατάλοιπα που τεκμηριώνουν διαχρονικά τις ανθρώπινες δοξασίες, δραστηριότητες και επιτεύγματα και των οποίων η διαφύλαξη είναι απαραίτητη για την πνευματική και ψυχική ισορροπία, την ποιότητα ζωής και την πολιτιστική ταυτότητα των σημερινών ανθρώπων και των μελλοντικών γενεών. Σ' αυτά πλέον περιλαμβάνονται, πλην του μεμονωμένου μνημείου, ιστάμενου (ακίνητου) ή κινητού, η βιομηχανική κληρονομιά και οι δημιουργίες του Κινήματος της Μοντέρνας Αρχιτεκτονικής, οι αρχαιολογικοί χώροι δηλαδή εκτάσεις στην ξηρά, στη θάλασσα, στις λίμνες ή στους ποταμούς με αρχαία, οικιστικά ή ταφικά κατάλοιπα, οι ιστορικοί τόποι, δηλαδή εκτάσεις στην ξηρά, στη θάλασσα, στις λίμνες ή στους ποταμούς που αποτέλεσαν πεδία σημαντικών ιστορικών, μυθικών, καλλιτεχνικών, επιστημονικών γεγονότων, τα οικιστικά σύνολα, όπως εκείνα της ανώνυμης, παραδοσιακής αρχιτεκτονικής, τα ιστορικά κέντρα των πόλεων ή οι ιστορικές πόλεις, τα πολιτιστικά τοπία, ένας δηλαδή ανθρωπογενούς και φυσικού περιβάλλοντος, οι πολιτιστικοί δρόμοι, διαδρομές που μαρτυρούν για διαχρονικές πολιτιστικές, καλλιτεχνικές, εμπορικές ανταλλαγές ή εξερευνητικές

²⁹ Μαλούχου-Tufano 2015, 12

³⁰ Blake 2000; Μαλούχου-Tufano 2015

³¹ <https://en.unesco.org/courier/2017-october-december/historic-resolution-protect-cultural-heritage>

³² Μαλούχου-Tufano 2015, 135

αποστολές, οι χώροι συνειρμικών αναφορών, με ισχυρό θρησκευτικό, πνευματικό και συμβολικό περιεχόμενο, οι χώροι μνήμης σε ανάμνηση δραματικών γεγονότων της ανθρώπινης ιστορίας, οι τόποι με πολιτισμική σημασία, που περιλαμβάνουν ένα ευρύτατο φάσμα μνημείων από τον οργανωμένο τόπο, τη ζώνη, το τοπίο, έως κτήρια ή σύνολα κτηρίων, ακόμη και πανοραμιακές θέες, με κοινό στοιχείο όλων τη πολιτιστική τους σημασία για τις περασμένες, τις σημερινές και τις μελλοντικές γενιές³³.

Το 2003 στην έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς θα συμπεριληφθούν οι κοινωνικές πρακτικές, παραστάσεις, προφορικές παραδόσεις και εκφράσεις, λατρευτικές τελετουργίες, γιορτές, γνώσεις και δεξιότητες, παραδοσιακές χειροποίητες τέχνες και τεχνικές, που προσφέρουν στον άνθρωπο μια αίσθηση ταυτότητας και συνέχειας, προωθούν τον σεβασμό για την πολιτισμική ποικιλότητα και την ανθρώπινη δημιουργικότητα. Όλες αυτές οι εκφάνσεις του πολιτισμού θα νοούνται πλέον ως μνημεία της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς³⁴.

Συνοπτικά τα βασικότερα κείμενα διεθνούς νομοθεσίας που αναφέρονται στην προστασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς είναι τα παρακάτω:

- i. Η Σύμβαση για την προστασία των πολιτιστικών αγαθών σε περίπτωση ένοπλης σύρραξης (Χάγη, 1954) της UNESCO και κυρίως το Β' Πρωτόκολλο της Σύμβασης(1999)
- ii. Η Σύμβαση περί «των μέσων απαγόρευσης και παρεμπόδισης της παράνομης εισαγωγής, εξαγωγής και μεταβίβασης ιδιοκτησίας πολιτιστικής περιουσίας» της UNESCO (1970)
- iii. Η Σύμβαση για την Προστασία της Παγκόσμιας Πολιτιστικής και Φυσικής Κληρονομιάς της UNESCO(1972)
- iv. Η Ευρωπαϊκή Σύμβαση για την Προστασία της Αρχιτεκτονικής Κληρονομιάς (Γρανάδα, 1985), του Συμβουλίου της Ευρώπης
- v. Η Ευρωπαϊκή Σύμβαση για την Προστασία της Αρχαιολογικής Κληρονομιάς (Αναθεωρημένη Βαλέτα, 1992), του Συμβουλίου της Ευρώπης
- vi. Η Σύμβαση UNIDROIT για τα Κλεμμένα ή Παρανόμως Εξαχθέντα Πολιτιστικά Αγαθά (Ρώμη, 1995) της UNESCO

³³ Μαλούχου-Tufano 2015, 13

³⁴ Μαλούχου-Tufano 2015, 13

- vii. Η Κοινοτική Οδηγία 93/7/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 15ης Μαρτίου 1993 σχετικά με την επιστροφή πολιτιστικών αγαθών που έχουν παράνομα απομακρυνθεί από το έδαφος κράτους μέλους .
- viii. Η Σύμβαση για τη Προστασία της Άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς της UNESCO (2003).

2 *Μέθοδοι Καταγραφής και Τεκμηρίωσης της Πολιτιστικής Κληρονομιάς*

2.1 Η Ανάγκη για Καταγραφή και Τεκμηρίωση

Στην πλειονότητα των παραπάνω συμβάσεων κρίνεται ως απαραίτητη προϋπόθεση για την διατήρηση και την προστασία της Πολιτιστικής Κληρονομιάς, η λεπτομερής καταγραφή, αποτύπωση και τεκμηρίωση της.

Στο άρθρο 16 της Χάρτας της Βενετίας για παράδειγμα αναφέρεται ότι: «Οι εργασίες συντηρήσεως, αποκαταστάσεως και ανασκαφής θα πρέπει να βασίζονται σε εξακριβωμένη τεκμηρίωση, δηλαδή σε αναλυτικές και κριτικές εκθέσεις, εικονογραφημένες με σχέδια και φωτογραφίες. Όλες οι φάσεις των εργασιών για την απάλειψη νεότερων στοιχείων, την στερέωση, την ανασύνθεση και την ένταξη νέων (στοιχείων), καθώς και όλα τα τεχνικά και μορφολογικά στοιχεία που θα εξακριβώνονται κατά την διάρκεια των εργασιών, θα πρέπει να καταγράφονται λεπτομερειακά. Αυτή η τεκμηρίωση θα κατατίθεται στα αρχεία ενός δημοσίου ιδρύματος και θα είναι προσιτή στους ερευνητές. Προτείνεται η δημοσίευση τους.»

Στο άρθρο 2 της ίδιας σύμβασης αναγνωρίζεται ότι «η συντήρηση και η αποκατάσταση των μνημείων αποτελεί έναν επιστημονικό κλάδο ο οποίος πρέπει να αποτείνεται στη συνεργασία όλων των επιστημών και όλων των τεχνών που μπορούν να συνεισφέρουν στη μελέτη και τη διάσωση της πολιτιστικής κληρονομιάς.»

Την ίδια διαπίστωση σε γενικές γραμμές θα συναντήσουμε και στο άρθρο 13 της σύμβασης για την Προστασία της άυλης Πολιτιστικής Κληρονομιάς, όπου μεταξύ άλλων αναφέρεται ότι το κράτος έχει υποχρέωση «να ενθαρρύνει επιστημονικές, τεχνολογικές και καλλιτεχνικές μελέτες, ως και ερευνητικές μεθοδολογίες για αποτελεσματική προστασία της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς, και ειδικότερα της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς που βρίσκεται σε κίνδυνο, καθώς και για τη δημιουργία φορέων τεκμηρίωσης για την άυλη πολιτιστική κληρονομιά και την ευχερέστερη πρόσβαση σε αυτούς.»

Η μελέτη και η τεκμηρίωση των πολιτιστικών αγαθών αποτελεί και πρέπει να αποτελεί, όπως με σαφήνεια αναφέρεται και στις διεθνείς συμβάσεις, έναν πεδίο συνεργασίας πολλών επιστημών. Σε γενικές γραμμές μπορούμε να διακρίνουμε τρεις επιστημονικές μεθόδους, οι οποίες συμβάλλουν στην πλήρη κατανόηση ενός πολιτιστικού αγαθού, τις αρχαιολογικές, τις φυσικοχημικές και τις γεωμετρικές, χωρίς να αποκλείουμε προσεγγίσεις που αφορούν τη συντήρηση, την διαχείριση και το

νομικό καθεστώς. Σε αυτό το σημείο θα σχολιάσουμε εκτενέστερα τις αρχαιολογικές και τις γεωμετρικές μεθόδους, αφού στη μελέτη περίπτωσης που αφορά η παρούσα εργασία δεν ασχοληθήκαμε με την φυσικοχημική τεκμηρίωση των αντικειμένων.

2.2 Η Αρχαιολογική Μέθοδος: Από την εμπειρική παρατήρηση στην ανάγκη για γεωμετρική τεκμηρίωση.

Η αρχαιολογία μελετάει τα υλικά κατάλοιπα του ανθρώπινου πολιτισμού προσπαθώντας να τα εντάξει στο χωροχρονικό τους πλαίσιο, έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η επιστημονική ερμηνεία του παρελθόντος. Σε τελική ανάλυση τα τέχνηρα, τα κτίσματα, οι κατασκευές και τα οικοδομημένα αποτελούν τις μαρτυρίες εκείνες, μέσω των οποίων η αρχαιολογία προσπαθεί να αφηγηθεί την ιστορία του ανθρώπινου πολιτισμού³⁵. Η φύση, όμως, των αρχαιολογικών δεδομένων δεν είναι απλή στην ερμηνεία της, καθώς αυτή επηρεάζεται αφενός από τα πολιτιστικά χαρακτηριστικά της εποχής κατά την οποία συντελέστηκε η απόθεση τους, και τα οποία ο αρχαιολόγος καλείται να ερμηνεύσει, και αφετέρου από περιβαντολογικούς παράγοντες που επηρεάζουν το βαθμό φθοράς ή συντήρησης³⁶.

Η πολυπλοκότητα, όμως, των δεδομένων καθιστά αδύνατη μια ολοκληρωμένη και καθολικά αποδεκτή ερμηνεία. Η αρχαιολογία καταδικασμένη να προσπαθεί να συμπληρώσει ένα παζλ, που τα περισσότερα κομμάτια του έχουν χαθεί μπορεί να αναπτύσσει είτε ατελώς επαγωγικούς συλλογισμούς είτε αναλογικούς. Τέτοιου είδους συλλογισμοί με βάση την αριστοτέλεια λογική, μπορούν μονάχα να εκφράσουν την πιθανότητα και όχι την αντικειμενική αλήθεια, την οποία αναζητά a priori κάθε επιστημονική έρευνα³⁷.

Δεδομένου ότι η αρχαιολογία διαμορφώθηκε σαν επιστήμη τον 19^ο αιώνα συνδυάζοντας την ρομαντική στροφή στο παρελθόν με το θετικιστικό μοντέλο, από πολύ νωρίς ανέπτυξε μια διαλεκτική σχέση με τις θετικές επιστήμες, στην προσπάθεια να παράξει μια κατά το δυνατόν επιστημονικά αποδεκτή αφήγηση για το παρελθόν.³⁸ Για να είναι δυνατή η χρονολογική ερμηνεία των ευρημάτων υιοθετήθηκαν οι

³⁵ Κουκουζέλη, Μανακίδου, και Σμπόνιας 2003, 93

³⁶ Κουκουζέλη, Μανακίδου, και Σμπόνιας 2003, 139-141

³⁷ Ross 1993, 46-70

³⁸ Κουκουζέλη, Μανακίδου, και Σμπόνιας 2003, 35-54

στρωματογραφικές μέθοδοι, που στηρίζονται στην γεωλογική αρχή της επαλληλίας³⁹. Παρόλα αυτά σε μεγάλο βαθμό η ερμηνεία και η συσχέτιση των ευρημάτων χρησιμοποιεί εμπειρικές μεθόδους που στηρίζονται στην αναγνώριση πολιτιστικών και στιλιστικών χαρακτηριστικών.

Σαν αντίδραση στις παραδοσιακές εμπειρικές μεθόδους των αρχαιολόγων το 1960 αναπτύχθηκε το κίνημα της *Νέας Αρχαιολογίας*. Στόχος της *Νέας Αρχαιολογίας* ήταν η ένταξη και η χρήση στην αρχαιολογία των ερμηνευτικών εργαλείων των θετικών επιστημών⁴⁰ προσπαθώντας κατά βάση να μετατρέψει έναν κατά βάση ιστορικό κλάδο σε μια αυτόνομη θετική επιστήμη⁴¹. Με τη χρήση απαγωγικών συλλογιστικών μεθόδων η Νέα Αρχαιολογία προσπαθεί να επαληθεύσει ή να διαψεύσει, με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα, καθορισμένες υποθέσεις εργασίας. Σε αυτό το πλαίσιο εκφράστηκε η ανάγκη χρήσης μοντέλων, ποσοτικών, στατιστικών ή ακόμα και οπτικών, με αποτέλεσμα, όπως θα δούμε και παρακάτω, η ανάπτυξη της επιστήμης των υπολογιστών να βρει πρόσφορο έδαφος⁴².

Πάντως η ανάγκη λεπτομερούς καταγραφής των δεδομένων, η εξονυχιστική παρατήρηση και η ανάλυση της μετρητικής πληροφορίας αποτελούν ερμηνευτικά εργαλεία του αρχαιολόγου, ακόμη και αν δεν αποδέχεται ολότελα την ανάγκη για μαθηματική μοντελοποίηση των δεδομένων. Ακόμη και στο πλαίσιο της παραδοσιακής αρχαιολογίας, που εστιάζει στην ερμηνεία των καλλιτεχνικών μορφών, μπορούμε να συναντήσουμε τέτοια παραδείγματα οι λεπτομερείς μετρήσεις των αρχαϊκών Κούρων κατέστησαν δυνατή την αισθητική τους ερμηνεία από τον Χρήστο Καρούζο στον *Αριστόδοκο*⁴³ ή την συσχέτισή τους με τα πρότυπα της αιγυπτιακής γλυπτικής από την Eleanor Guralnik⁴⁴.

³⁹ Κουκουζέλη, Μανακίδου, και Σμπόνιας 2003, 112-115

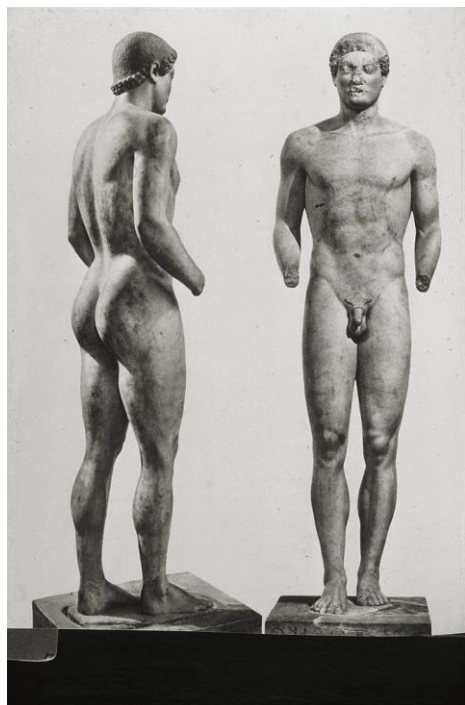
⁴⁰ Κατσιάνης 2009, 12-13

⁴¹ Κωτσάκης 2002

⁴² Κατσιάνης 2009, 13-14

⁴³ Καρούζος 1982

⁴⁴ Guralnick 1978



4 Ο Αριστόδικος

Την ίδια στιγμή τα αρχαιολογικά δεδομένα δεν μπορούν να ερμηνευτούν επαρκώς αν αγνοήσουμε το ευρύτερο περιβάλλον της εύρεσης. Αν δεν εντάξουμε με ακρίβεια το εύρημα στις τρεις διαστάσεις του χώρου η συσχέτιση με την τέταρτη διάσταση, του Χρόνου, παραμένει ασαφής και ατελής. Άλλωστε, η πλειονότητα των αρχαιολογικών δεδομένων αποτελείται από αντικείμενα τριών διαστάσεων, με αποτέλεσμα σε αυτό το σημείο η αρχαιολογική έρευνα να συναντά την Τοπογραφία, την Αρχιτεκτονική, και να δανείζεται τις μεθόδους αποτύπωσης που αυτές οι επιστήμες έχουν αναπτύξει.

2.3 Γεωμετρικές Μέθοδοι Αποτύπωσης.

Οι μέθοδοι αποτύπωσης διακρίνονται στις άμεσες και τις έμμεσες. Στις άμεσες ανήκουν οι τοπογραφικές, αρχιτεκτονικές, και τοπομετρικές μέθοδοι, οι οποίες απαιτούν φυσική επαφή με το αντικείμενο της αποτύπωσης. Στις έμμεσες περιλαμβάνονται η Φωτογραμμετρία, Τηλεπισκόπηση, και πλέον η σάρωση με laser σαρωτές. Αυτές δεν απαιτούν επαφή με το αντικείμενο. Τα προϊόντα των αποτυπώσεων είναι πολυποίκιλα και υπαγορεύονται, κυρίως, από τις ανάγκες και τον σκοπό του χρήστη. Μπορεί να είναι τόσο απλά όσο μία αρχική εικόνα ή ένα σύνολο τριδιδιάστατων συντεταγμένων είτε τόσο πολύπλοκα όσο ένα σύστημα πληροφοριών

χώρου ή ένα σύστημα πολυμέσων. Πολλά από τα προϊόντα αποτύπωσης, μπορούν να εξαχθούν με τη χρήση της μιας ή της άλλης μεθόδου αποτύπωσης ή ακόμη και με τη συνδυασμένη χρήση δύο ή και περισσότερων μεθόδων. Ένα γραμμικό σχέδιο μπορεί να είναι το τελικό προϊόν μιας αρχιτεκτονικής, μιας τοπογραφικής, μιας φωτογραμμετρικής αποτύπωσης ή ακόμη και συνδυασμός φωτογραμμετρικής και τοπογραφικής μεθόδου⁴⁵.

2.3.1 Εμπειρικές ή Τοπομετρικές Μέθοδοι

Οι Τοπομετρικές μέθοδοι αποτελούν την απλούστερη μορφή δισδιάστατης αποτύπωσης, που χρησιμοποιούνται από τους Αρχιτέκτονες και χαρακτηρίζονται από το μικρό κόστος του απαραίτητου εξοπλισμού. Για την πραγματοποίηση των μετρήσεων χρησιμοποιούνται μηκομετρήσεις τριγώνων (τριπλευρισμοί), διαγώνιων, πλευρών, αποκλίσεων και υψομετρικών διαφορών με νήμα της στάθμης, αλφαδολάστιχο και μετροταινία. Η καταγραφή των μετρήσεων γίνεται σε σκαρίφημα ενώ σε ένα δεύτερο στάδιο ψηφιοποιούνται με χειροκίνητη εισαγωγή των στοιχείων σε ένα αρχείο σχεδίασης σε περιβάλλον CADD (Computer Aided Design and Drafting). Οι μετρήσεις στηρίζονται σε μια αυθαίρετο τοπικό σύστημα συντεταγμένων με ορισμένη αρχή και διεύθυνση ενός άξονα. Εξαιτίας των παραπάνω παραδοχών στις οποίες αναφέρονται οι μετρήσεις είναι εξαιρετικά δύσκολη η καταγραφή ενός τρισδιάστατου αντικειμένου, αφού ο υπολογισμός και η εξαγωγή της τρίτης διάστασης δεν είναι εφικτός με την χρήση απλών μέσων και γνωρίζοντας μονάχα την αρχή και έναν από τους άξονες του συστήματος συντεταγμένων. Αν και η μέθοδος αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για μια γρήγορη και χωρίς κόστος καταγραφή, υστερεί σε επιστημονικότητα και ακρίβεια.⁴⁶

2.3.2 Τοπογραφικές Μέθοδοι

Η Τοπογραφία ασχολείται με την απεικόνιση των τμημάτων της γήινης επιφάνειας και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων που εντοπίζονται σε αυτήν. Η αξιοπιστία και η ακρίβεια των μετρήσεων και συνολικά των αποτελεσμάτων της τοπογραφικής καταγραφής έχει αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες χάρη στην

⁴⁵ Πάτιας 2008, 69

⁴⁶ Χαμζάς κ.ά. 2005, 43–44

τεχνολογική ανάπτυξη, που επέφερε την εξέλιξη των τοπογραφικών οργάνων, καθώς και των προγραμμάτων επεξεργασίας των μετρήσεων του πεδίου. Για να είναι δυνατή η ακριβέστερη τοπογραφική αποτύπωση θα πρέπει να τηρείται στο πεδίο ένα αρκετά λεπτομερές σκαρίφημα των μετρήσεων, ώστε να είναι δυνατή η πλήρης ανακατασκευή του μοντέλου, η οποία γίνεται χειροκίνητα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ως αποτέλεσμα της ανάγκης για αυξημένη λεπτομέρεια των μετρήσεων η εργασία στο πεδίο αυξάνει τόσο σε χρόνο, όσο και σε κόστος, ενώ απαιτείται ακόμη περισσότερος χρόνος επεξεργασίας των δεδομένων, αφού ο προσδιορισμός των τρισδιάστατων συντεταγμένων των σημείων στο χώρο δεν οδηγούν άμεσα στην κατασκευή ενός τρισδιάστατου μοντέλου και απαιτείται περαιτέρω επεξεργασία σε ένα πακέτο τρισδιάστατης σχεδίασης.

Το όργανο που χρησιμοποιείται πλέον στην τοπογραφική αποτύπωση είναι ο Γεωδαιτικός Σταθμός (Total Station), που ουσιαστικά αποτελεί την εξέλιξη που προέκυψε από το συνδυασμό δύο οργάνων: του θεοδόλιχου και του ηλεκτρονικού αποστασιόμετρου. Ο Γεωδαιτικός Σταθμός μπορεί να μετράει γωνίες και αποστάσεις. Επειδή τα αρχιτεκτονικά και αρχαιολογικά μνημεία εμφανίζουν συχνά αυξημένη πολυπλοκότητα και δεδομένης της λεπτομέρειας που απαιτεί η επιστημονική καταγραφή ενός πολιτιστικού αγαθού, η τοπογραφική μέθοδος αποτύπωσης καθίσταται ασύμφορη τόσο οικονομικά, όσο και χρονικά. Ωστόσο αν αυτή συνδυαστεί με την φωτογραμμετρία μπορεί να προκύψει ένα αρκετά ακριβές τελικό προϊόν μονάχα με τη λήψη των ελάχιστων τοπογραφικών μετρήσεων εκείνων) που είναι απαραίτητες για τον καθορισμό του επίγειου τρισσορθογώνιου συστήματος συντεταγμένων στο οποίο θα αναφερθούν οι φωτογραφίες των στερεομοντέλων, όπως η μέτρηση των φωτοσταθερών⁴⁷.

2.3.3 Φωτογραμμετρία

Το 1858 ένας Γερμανός αρχιτέκτονας ο Albrecht Meydenbauer, είχε ένα ατύχημα κατά τη διάρκεια των μετρήσεων που έκανε στον καθεδρικό ναό της πόλης Wetzlar. Εξαιτίας αυτού του ατυχήματος που θα μπορούσε να του στοιχίσει τη ζωή του σκέφτηκε πως θα ήταν δυνατό οι μετρήσεις στην όψη ενός κτηρίου να πραγματοποιηθούν με έμμεσο τρόπο. Ο καλύτερος έμμεσος τρόπος για την εξαγωγή

⁴⁷ Χαμζάς κ.ά. 2005, 47-51

των μετρήσεων ήταν με τη χρήση των φωτογραφικών εικόνων. Επειδή οι φωτογραφικές μηχανές της εποχής δεν ήταν σε θέση να αποδώσουν ορθά τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των αντικειμένων αποφάσισε να κατασκευάσει μια μηχανή που θα ενσωμάτωνε και μια μετρητική συσκευή ικανή ώστε εκτός από την εικόνα του αντικειμένου να είναι δυνατή η εξαγωγή και της γεωμετρικής πληροφορία του. Η συσκευή αυτή κατασκευάστηκε το 1867 και αποτελούνταν από ένα ευρυγώνιο φακό (εστιακής απόστασης 25cm) με μέγεθος αρνητικού 30x30cm. Ο Meydenbauer πρότεινε τη δημιουργία του “Denkmälerarchiv” δηλαδή ενός αρχείου της πολιτιστικής κληρονομιάς που θα χρησιμοποιούταν σε περίπτωση καταστροφής του αρχικού μνημείου. Η δραστηριότητα του οδήγησε στην καταγραφή περίπου 2600 μνημείων και 20000 φωτογραφιών⁴⁸.

Από τότε η Φωτογραμμετρία έχει εξελιχθεί παράλληλα με την τεχνική της φωτογραφίας και σε συνεργασία με την τοπογραφία, τη γεωδαισία, την αρχιτεκτονική και τη χαρτογραφία συμβάλει στη δημιουργία χαρτών της γήινης επιφάνειας, σχεδιαγραμμάτων των όψεων των κτηρίων και την αποτύπωση των αρχαιολογικών ανασκαφών και κινητών ή ακίνητων ευρημάτων⁴⁹.

Η φωτογραμμετρία έχει μια σειρά από πλεονεκτήματα τα οποία αξίζει να αναφέρουμε. Καταρχάς η ακρίβεια, την οποία επιτυγχάνουμε με την χρήση της φωτογραμμετρικής αποτύπωσης είναι προκαθορισμένη και ενιαία για ολόκληρο το αντικείμενο. Οι στερεοσκοπικές μέθοδοι παρέχουν την δυνατότητα να πραγματοποιηθούν μετρήσεις όχι μόνο σημειακές αλλά και συνεχείς. Έτσι μπορούμε να μετρήσουμε πολύπλοκες επιφάνειες και να τις αποδώσουμε με μεγαλύτερη πληρότητα, πιστότητα αλλά και όγκο πληροφοριών. Όλη αυτή η πληροφορία μπορεί να αξιοποιηθεί για συνολικότερες μελέτες των μορφών, οπτικοποιήσεις των επιφανειών ή ακόμα και για τη δημιουργία μακετών.

Η διαδικασία της λήψης διαχωρίζεται από την μέτρηση με αρκετά ευνοϊκά αποτελέσματα έτσι οι μετρήσεις, αν χρειαστεί, μπορεί να επαναληφθούν ή να συμπληρωθούν με βάση τις εικόνες, που συνιστούν μόνιμες καταγραφές του τόπου και του χρόνου. Ταυτόχρονα ως μέθοδος έμμεσων μετρήσεων δεν απαιτεί να έρχεται κανείς σε επαφή με ευπαθή αντικείμενα ή να καταλαμβάνει για μεγάλο χρονικό

⁴⁸ Χαμζάς κ.ά. 2005, 61-62

⁴⁹ Χαμζάς κ.ά. 2005, 62

διάστημα τον χώρο τους και καθιστά δυνατή την αποτύπωση δυσπρόσιτων και απρόσιτων μνημείων ή τμημάτων τους.

Πολύ μικρά ή ακόμα και πολύ μεγάλα αντικείμενα είναι μετρήσιμα χάρη στην έννοια της κλίμακας της εικόνας, ενώ οι μετρήσεις που διεξάγονται στο πραγματικό αντικείμενο δεσμεύονται ουσιαστικά από τις διαστάσεις του. Τέλος με περιορισμένο κόστος η λήψη κατάλληλων εικόνων με εξωτερικό έλεγχο ακόμη και χωρίς όμως αποτύπωση, δημιουργεί ένα αρχείο περιπτώσεων που δεν γνωρίζουμε ένα θα χρειαστεί κάποτε να μετρηθεί. Τελικά οι φωτογραμμετρικές διαδικασίες εάν συνδυαστούν και αλληλοσυμπληρωθούν με τοπογραφικές μετρήσεις, που εξασφαλίζουν την απαραίτητη ένταξη σε ένα αντικειμενικό σύστημα του χώρου και τα απαραίτητα σταθερά σημεία μπορούν να αντιμετωπίσουν σχεδόν κάθε πρόβλημα αποτύπωσης και γεωμετρικής τεκμηρίωσης, όσο δύσκολο και αν είναι αυτό⁵⁰.

2.3.3.1 Τρισδιάστατη σάρωση

Η τρισδιάστατη σάρωση καταγράφει σημεία στην επιφάνεια του αντικειμένου με τη βοήθεια κατάλληλων συσκευών. Με βάση τα σημεία αυτά δημιουργείται το τριγωνικό πλέγμα της επιφάνειας του αντικειμένου. Η δημιουργία του τριγωνικού πλέγματος γίνεται είτε με ένα γενικό πρόγραμμα μοντελοποίησης, είτε με το λογισμικό που συνοδεύει τη συσκευή σάρωσης και μπορεί να αντλήσει πληροφορίες από την ίδια τη διαδικασία της σάρωσης για την αποτελεσματικότερη δημιουργία του πλέγματος.

Οι τρισδιάστατοι σαρωτές τις τελευταίες δύο δεκαετίες χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο για την αποτύπωση του χώρου αλλά και κινητών αντικειμένων. Οι τρισδιάστατοι σαρωτές έχουν τη δυνατότητα να μετρήσουν και να ανακατασκευάσουν το χώρο γρηγορότερα και οικονομικότερα⁵¹. Μολονότι το κόστος απόκτησης του απαραίτητου εξοπλισμού είναι ιδιαίτερα υψηλό, επειδή μειώνεται ο χρόνος εργασίας τόσο στο πεδίο όσο και στο γραφείο, η σάρωση με τρισδιάστατο σαρωτή καταλήγει να αποτελεί την οικονομικότερη λύση⁵². Η κυριότερη κατηγοριοποίηση των τρισδιάστατων σαρωτών σχετίζεται με τη μέθοδο που

⁵⁰ Πάτιας 2008, 73-74

⁵¹ Georgopoulos 2017, 51

⁵² Χαμζάς κ.ά. 2005, 82

χρησιμοποιείται για τη λήψη των δεδομένων. Έτσι προκύπτουν δυο κατηγορίες οι σαρωτές επαφής και μη επαφής.

Οι σαρωτές επαφής χρησιμοποιούν ακτίνες λέιζερ κοντινών αποστάσεων που συνεργάζονται με κάποιον μηχανικό βραχίονα με υψηλό βαθμό ελευθερίας κινήσεων. Ο βραχίονας, που ονομάζεται Σύστημα Μέτρησης Συντεταγμένων, συνήθως είναι χειροκίνητος, και μέσω ενός τοπικού συστήματος συντεταγμένων μεταφέρει την πληροφορία της θέσης στο λογισμικό. Δεδομένης της ευαισθησίας των πολιτιστικών αντικειμένων οι σαρωτές επαφής δεν χρησιμοποιούνται για την τρισδιάστατη αποτύπωσή τους.

Οι σαρωτές μη επαφής διακρίνονται σε παθητικούς και ενεργητικούς. Οι ενεργητικοί σαρωτές εκπέμπουν ακτινοβολία με την μορφή λέιζερ για να ανιχνεύσουν είτε την απορρόφηση της από το αντικείμενο, είτε το χρόνο της αντανάκλασής του. Οι πιο πιθανοί τύποι εκπομπής είναι αυτοί του φωτός, των υπερήχων και των ακτινών Χ. Στην τρισδιάστατη σάρωση με λέιζερ διακρίνουμε τρεις κατηγορίες: καθυστέρηση διάδοσης (Time of flight), τριγωνοποίηση με λέιζερ (laser triangulation) και μετατόπιση φάσης (phase shift). Οι τεχνικές αυτές συνήθως χρησιμοποιούνται ανεξάρτητα η μία από την άλλη, μπορούν όμως και να συνδυαστούν για να δημιουργήσουν ένα πιο ευέλικτο σύστημα. Οι πιο κοινοί από αυτούς τους σαρωτές περιλαμβάνουν σαρωτές λέιζερ, δομημένου οπτικού φωτός, διαμορφωμένου φωτός, και ογκομετρικούς σαρωτές⁵³.

Οι παθητικοί σαρωτές, δεν εκπέμπουν κανένα είδος ακτινοβολίας αλλά χρησιμοποιούν την ανακλώμενη ακτινοβολία του περιβάλλοντος, είτε στο ορατό είτε στο υπέρυθρο φάσμα. Πρόκειται για μικρούς, εύχρηστους δέκτες με αρκετά μικρές απαιτήσεις σε υπολογιστική ισχύ οι οποίοι κατά συνέπεια δεν απαιτούν κάποιο εξειδικευμένο λογισμικό. Ωστόσο η ακρίβειά τους σχετικά με αυτήν των ενεργών σαρωτών είναι περιορισμένη όπως και οι εφαρμογές τους. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται καθώς επίσης και η επεξεργασία για την παραγωγή των τελικών προϊόντων ακολουθούν συνήθως τη λογική της φωτογραμμετρίας⁵⁴.

⁵³ Abdel-Bary Ebrahim 2011

⁵⁴ Abdel-Bary Ebrahim 2011

2.3.3.2 Άλλες Φωτογραμμετρικές Μέθοδοι⁵⁵

Οι κυριότερες Φωτογραμμετρικές Τεχνικές παρουσιάζονται παρακάτω:

Σχήμα από δομημένο φωτισμό : Η αρχή λειτουργίας της συγκεκριμένης μεθόδου είναι απλή. Η ανάκτηση της πληροφορίας βάθους πραγματοποιείται με την προβολή ενός μοτίβου φωτός πάνω σε ένα αντικείμενο, από γνωστή οπτική γωνία. Η Σχήμα-από-δομημένο-Φως βασίζεται στην τριγωνοποίηση, όπως και η σάρωση με ακτίνες λέιζερ κοντινών αποστάσεων. Οι δύο μεθοδολογίες έχουν παρεμφερή χαρακτηριστικά ενώ οι εμπορικές υλικοτεχνικές κατασκευές πολλές φορές ταυτίζονται μεταξύ τους. Εξαιρέση αποτελεί η αντικατάσταση της πηγής λέιζερ από μια συσκευή προβολής εικόνας. Για την τρισδιάστατη αποτύπωση πραγματοποιούνται προβολές από φωτεινά μοτίβα που περιέχουν πολλαπλές ρίγες, πλέγματα ή ακόμα και ελλείψεις. Σε κάποιες περιπτώσεις συναντούμε και χρωματικά κωδικοποιημένα μοτίβα. Η χρωματική κωδικοποίηση βοηθά τον σαρωτή να ξεχωρίσει ευκολότερα τις μεταβολές που δέχεται το μοτίβο, καθώς προβάλλεται πάνω στην επιφάνεια του αντικειμένου. Η κωδικοποίηση μπορεί να γίνει με ποικίλες μεθόδους. Δημοφιλέστερες είναι η μεταβλητή φωτεινότητα χρωμάτων και η μεταβλητή πυκνότητα των σχημάτων που φέρει ένα μοτίβο. Ο κύριος στόχος της προβολής των κωδικοποιημένων μοτίβων είναι ο εύκολος διαχωρισμός του εικονοστοιχείων. Από τη στιγμή λοιπόν που το μοτίβο είναι κωδικοποιημένο, οι αντιστοιχίες ανάμεσα στις θέσεις των εικονοστοιχείων που αποτυπώνει ο σαρωτής και των αρχικών σημείων του μοτίβου μπορούν να συγκριθούν. Με την σύγκριση υπολογίζονται όλες οι αποκλίσεις στα αντίστοιχα σημεία και μπορεί, με τον έμμεσο αυτό τρόπο, να ανακτηθεί η τρίτη διάσταση.

Σχήμα από σιλουέτες: Στην τεχνική αυτή, πολλές φωτογραφίες του αντικείμενου - στόχου λαμβάνονται από διάφορες γωνίες παρατήρησης. Οι γεωμετρικές πληροφορίες στη συνέχεια εξάγονται μέσω της σιλουέτας του αντικειμένου. Οι τελευταίες εξελίξεις αυτής της τεχνικής βελτιστοποίησαν τη γεωμετρική της ακρίβεια με την αξιοποίηση δεδομένων υφής. Το κύριο πλεονέκτημα στο Σχήμα από Σιλουέτες είναι η αυτοματοποιημένη διαδικασία ψηφιοποίησης, ενώ το βασικό μειονέκτημα είναι η μέση προς χαμηλή ακρίβεια των γεωμετρικών δεδομένων.

⁵⁵ Χαμζάς κ.ά. 2005

Σχήμα από στερεοφωτογράφιση: Στην τεχνική αυτή χρησιμοποιείται η αρχή λειτουργίας της στερεοφωτογραμμετρίας και τεχνικές στερεοσκοπίας με στόχο την απόκτηση δεδομένων γεωμετρίας ενός αντικειμένου - στόχου από ένα ζεύγος φωτογραφιών. Στη στερεοφωτογραμμετρία οι τρισδιάστατες συντεταγμένες της επιφάνειας ενός αντικειμένου υπολογίζονται από τουλάχιστον δύο φωτογραφίες που λαμβάνονται από διαφορετικές θέσεις με τη χρήση Φωτογραμμετρικού τριγωνισμού. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη στερεοσκοπική φωτογραφική επεξεργασία είναι η φωτογράφιση, έτσι ώστε οι άξονες της κάμερας στις δύο θέσεις λήψης φωτογραφίας να είναι παράλληλοι μεταξύ τους και κάθετοι προς την επιφάνεια του υπό μελέτη αντικειμένου. Ένας συνδυασμός των μεθόδων Σχήμα από σιλουέτες και Στερεοφωτογραμμετρίας, συνδυάζει την αυτοματοποίηση της τεχνικής Σχήμα από σιλουέτες και την αυξημένη γεωμετρική πιστότητα που παρέχεται από τη Στερεοφωτογραμμετρία και διακρίνεται από τις υπόλοιπες, προσφέροντας ουσιαστικά αυτόματο- ποιημένα αποτελέσματα, χωρίς την ανάγκη μιας περαιτέρω επεξεργασίας του 3D μοντέλου που προκύπτει.

Σχήμα από κίνηση: Η τεχνική Σχήμα από Κίνηση είναι παρόμοια με την τεχνική Συγκλίνουσας Φωτογραμμετρίας. Από τη μία μεριά, τα εργαλεία λογισμικού Συγκλίνουσας Φωτογραμμετρίας μπορούν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα του ορθού προσανατολισμού των φωτογραφιών με τη χρήση κωδικοποιημένων «στόχων» πάνω στα αντικείμενα προς ψηφιοποίηση, ενώ προϋπόθεση για τον υπολογισμό 3D δεδομένων από τις φωτογραφίες είναι η ύπαρξη προσημασμένων σημείων ελέγχου. Από την άλλη μεριά, τα εργαλεία λογισμικού της μεθοδολογίας Σχήμα από Κίνηση μπορούν να κατασκευάσουν 3D μοντέλα με αυτόματο υπολογισμό του προσανατολισμού, χρησιμοποιώντας απλές μη προσημασμένες φωτογραφίες, αν και συνήθως προϋποθέτουν την χειροκίνητη ταξινόμηση της σειράς φωτογραφιών από τον χειριστή. Πρόσφατα, παρουσιάστηκαν κάποια νέα εργαλεία λογισμικού της μεθοδολογίας Σχήμα από Κίνηση, που μπορούν να λειτουργήσουν και με μη ταξινομημένες ακολουθίες φωτογραφιών.

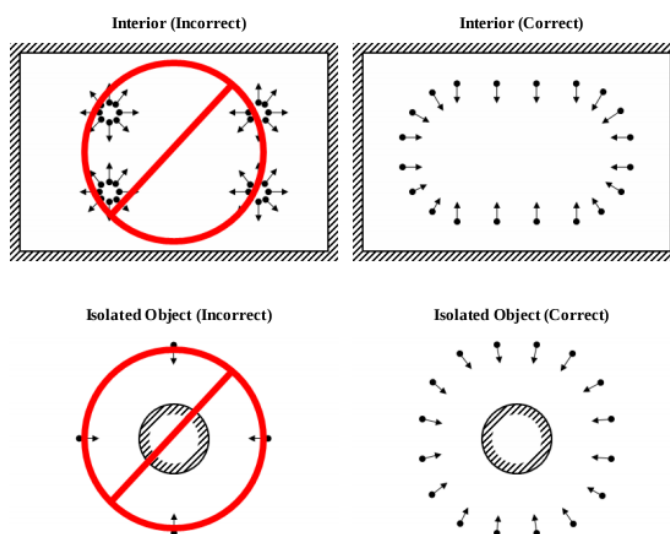
Επειδή η τεχνική αυτή χρησιμοποιήθηκε κατά την καταγραφή που πραγματοποιήθηκε στις Μαργαρίτες αξίζει να αναφέρουμε τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η φωτογράφιση. . Οι φωτογραφίες μπορούν να ληφθούν από οποιαδήποτε φωτογραφική μηχανή και κινητό τηλέφωνο, εφόσον ο φακός είναι 5Μpix και πάνω. Ο φακός της φωτογραφικής μηχανής θα πρέπει να είναι σταθερής εστιακής απόστασης

50mm, αν και από 20mm έως και 80mm είναι επιτρεπτό. Για καλύτερα αποτελέσματα καλό είναι να αποφεύγονται φακοί τύπου «fish eye» ή πολύ ευρυγωνικοί φακοί και να προτιμώνται φακοί σταθερής εστιακής απόστασης. Εάν δεν χρησιμοποιηθεί φακός σταθερής εστίασης τότε θα πρέπει να ρυθμιστεί στις ακραίες του τιμές, ενώ δεν πρέπει να χρησιμοποιείται ζουμ. Το ISO θα πρέπει να επιλεγεί στη μικρότερη τιμή ώστε να αποφευχθεί περιττός θόρυβος στις φωτογραφίες. Το διάφραγμα θα πρέπει να είναι σε υψηλά επίπεδα, τόσο ώστε να επιτυγχάνεται σωστή εστίαση και να αποφεύγονται θολές ή κουνημένες φωτογραφίες. Η ταχύτητα κλείστρου θα πρέπει να παραμένει σε μέτρια επίπεδα. Να αποφεύγεται κάθε είδους κίνηση στο περιβάλλον. Οι λήψεις φωτογραφιών θα πρέπει να γίνονται ιδανικά κάτω από φυσική σκιά ή με επαρκή εσωτερικό φωτισμό. Φωτογραφήσεις κάτω από το φως του ήλιου δημιουργούν σκιές και δυσκολίες στην αποτύπωση της υφής του αντικειμένου.

Υπάρχουν δύο μέθοδοι λήψης φωτογραφιών είτε περιστρέφοντας την φωτογραφική μηχανή είτε περιστρέφοντας το αντικείμενο. Στον πρώτο τρόπο το αντικείμενο παραμένει σταθερό και ο φωτογράφος κινείται περιμετρικά φωτογραφίζοντας ανά 30°, και σε ένα ύψος και απόσταση επαρκή ώστε το αντικείμενο να καλύπτει το 70% με 80% της φωτογραφίας. Όταν ολοκληρωθεί ένας πλήρης κύκλος, τότε μεταφέρεται σε άλλο ύψος για ακόμα ένα πλήρη κύκλο. Σε περιπτώσεις δύσκολης γεωμετρίας μπορούν να ληφθούν μεμονωμένες λήψεις εστιασμένες στα συγκεκριμένα σημεία χωρίς να εκτελούνται πλήρεις κύκλοι αλλά τόσες φωτογραφήσεις ώστε να υπάρχει κάλυψη του δύσκολου σημείου από όσες οπτικές γωνίες είναι εφικτό. Για μακροσκελή αντικείμενα μπορεί να γίνει και οριζόντια μετακίνηση για λήψη διατηρώντας σταθερή απόσταση μεταξύ των λήψεων (λήψη σε πρόσοψη). Να σημειωθεί ότι για να υπάρξει απόλυτη σταθερότητα κατά τις λήψεις, η χρήση τριπόδου στη φωτογραφική μηχανή, εάν το επιτρέπουν οι συνθήκες και το μέγεθος του αντικειμένου είναι απαραίτητη. Ο δεύτερος τρόπος γίνεται με χρήση περιστροφικών τραπεζιών.

Αν η γεωμετρία του αντικειμένου επαναλαμβάνεται, χρησιμοποιούνται δείκτες, οι οποίοι τοποθετούνται σε σημεία του αντικειμένου ώστε να διαφοροποιούνται οι φωτογραφίες.. Η κάλυψη του αντικειμένου για κάθε επόμενη λήψη θα πρέπει να κυμαίνεται από 60% έως 80%. Σε κάθε φωτογραφία, το αντικείμενο θα πρέπει να καταλαμβάνει όσο το δυνατόν περισσότερο χώρο στην εικόνα.

Ιδανικές συνθήκες φωτογράφισης είναι κάτω από φυσική σκιά, χωρίς αντανακλάσεις από το φως του ήλιου ή άλλη πηγή φωτός. Σκοπός δεν είναι σε κάθε φωτογραφία να περιέχεται όλο το αντικείμενο, αλλά η σειρά των λήψεων να το καλύπτουν διαδοχικά. Σε περιπτώσεις που δεν είναι γνωστές οι διαστάσεις του αντικειμένου προς μοντελοποίηση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δείκτες. Σε περίπτωση που δεν είναι εφικτό αυτό, μπορεί να τοποθετηθεί στη σκηνή λήψης ένα μετρητικό όργανο απόστασης, όπως μια κλίμακα που θα βοηθήσει στην αποτύπωση των διαστάσεων⁵⁶.



5 Ορθός Τρόπος Φωτογράφισης στην τεχνική Σχήμα από Κίνηση

Σχήμα από φωτοσκίαση : Η φωτοσκίαση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην αντίληψη του βάθους. Πολλοί ερευνητές προσπάθησαν να εξομοιώσουν τον τρόπο που λειτουργεί το ανθρώπινο σύστημα όρασης για να ανακτήσουν το βάθος με τη βοήθεια των φωτοσκιάσεων. Η ανάκτηση βάθους με τη μέθοδο Σχήμα από Φωτοσκίαση απαιτεί μία μόνο οπτική γωνία λήψης. Φυσικά για την πλήρη αποτύπωση του αντικειμένου απαιτούνται περισσότερες. Η τεχνική αυτή είναι ακόμα σε πειραματικό στάδιο και τα αποτελέσματά της ως τώρα θεωρούνται ως μη αποδεκτά ποιοτικώς.

Σχήμα από υφή : Η βασική αρχή πίσω από την τεχνική αυτή είναι οι παραμορφώσεις που δέχονται μεμονωμένα τα εικονοστοιχεία υφής (texels). Οι

⁵⁶ Pattee 2016

μεταβολές της υψής πάνω στην εικόνα επιτρέπουν την εκτίμηση του τρισδιάστατου σχήματος της επιφάνειας που βρίσκεται υπό μελέτη. Η ανακατασκευή βασίζεται σε παραμορφώσεις προοπτικής βάθους αλλά και σε προοπτική σμίκρυνσης (καθώς τα αντικείμενα πλησιάζουν το επίπεδο της εικόνας παύουν να είναι παράλληλα προς αυτό). Το ποσοστό αυτών των παραμορφώσεων μπορεί να υπολογισθεί από την ίδια την εικόνα. Ο υπολογισμός των καμπύλων της επιφάνειας σε οποιοδήποτε σημείο είναι κάθε άλλο παρά τετριμμένο. Για το λόγο αυτό ο υπολογισμός της επιφάνειας γίνεται από τον προσανατολισμό της εκάστοτε επιφάνειας. Ένας χάρτης καθέτων ευθειών σε επιφάνεια προσδιορίζει τον προσανατολισμό της επιφάνειας στα σημεία όπου οι κάθετες υπολογίζονται. Αν υποτεθεί ότι οι κάθετες είναι αρκετά πυκνές και η επιφάνεια είναι ομαλή, τότε ο χάρτης αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την τρισδιάστατη ανακατασκευή του αντικειμένου. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για την ανακατασκευή επιφανειών από ύφασμα ή για το ανθρώπινο δέρμα.

Σχήμα από φωτομετρία: Η Σχήμα από φωτομετρία βασίζεται σε μια παραλλαγή της τεχνικής Σχήμα από Φωτοσκίαση. Η διαφορά τους βρίσκεται στο πλήθος φωτογραφιών που χρησιμοποιούνται για την ανακατασκευή του βάθους. Στην παρούσα μεθοδολογία οι εικόνες εμφανίζουν το αντικείμενο από την ίδια οπτική γωνία αλλά υπό μεταβλητές συνθήκες φωτισμού. Η φωτομετρική μέθοδος δύναται να ανακτήσει γρήγορα τον προσανατολισμό της επιφάνειας του αντικειμένου από εικόνες φωτεινότητας (διαβαθμίσεις του γκρι). Για να πετύχει κάτι τέτοιο χρησιμοποιεί άλλοτε βαθμονομημένες πηγές φωτός και άλλοτε όχι. Η επιλογή γίνεται ανάλογα με την πολυπλοκότητα του αλγορίθμου που εφαρμόζεται. Οι βαθμονομημένες συνθήκες φωτισμού είναι εφικτές μονό σε περιβάλλον εργαστηρίου. Ερευνητικές προσπάθειες γίνονται, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει η τεχνική σε περιβάλλον με γενικό φωτισμό.

Σχήμα από μεταβαλλόμενη εστίαση : Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών έχει επικεντρωθεί σε μια τεχνική που ανακτά την τρίτη διάσταση από μια εικόνα χρησιμοποιώντας το βάθος πεδίου. Το αντικείμενο κινείται προς ένα φακό εστίασης από τον οποίο με βοήθεια κατάλληλων αισθητήρων παίρνουμε το βάθος του αντικειμένου στο χώρο. Οι ακόλουθες παρατηρήσεις είναι κοινά αποδεκτές από όλους τους ερευνητές που έχουν συμμετάσχει στη μελέτη και ανάπτυξη τέτοιων σαρωτών. Η ανάλυση και η ακρίβεια των τεχνικών αυτών είναι περιορισμένες σε σύγκριση με τις τεχνικές τριγωνοποίησης. Αντίθετα με τις μεθόδους τριγωνοποίησης,

αποφεύγουν την τεχνική ταιριάσματος και αντιστοίχισης σημείων. Τα αποτελέσματα της χαρακτηρίζονται, γενικά, αξιόπιστα.

Σχήμα από σκιά : ανήκει στην κατηγορία των παθητικών μεθοδολογιών ανακατασκευής τρισδιάστατων επιφανειών. Το τρισδιάστατο μοντέλο δημιουργείται από τη μελέτη της πληροφορίας που περιέχει η διάχυση της σκιάς που δημιουργεί το ίδιο το αντικείμενο, καθώς αυτό φωτίζεται από μια κινούμενη πηγή φωτός. Φανταστείτε για παράδειγμα τις μεταβολές στη σκιά ενός στύλου καθώς ο ήλιος κινείται. Με την παρατήρηση των μεταβολών που δέχεται το σχήμα των σκιών μπορούμε να συμπεράνουμε την γεωμετρία της επιφάνειας του αντικειμένου. Μια απλοποιημένη μορφή συστήματος που υλοποιεί τη μέθοδο φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Καθώς η πηγή φωτός μετακινείται, η φωτογραφική μηχανή καταγράφει τις μεταβολές που δέχεται η σκιά, όπως προβάλλεται πάνω στις επιφάνειες του κύβου. Το βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου έγκειται στο χαμηλό κόστος του τεχνολογικού εξοπλισμού: απαιτείται μία ψηφιακή φωτογραφική μηχανή και μία τυπική πηγή φωτός ικανή να δημιουργήσει έντονες σκιές. Επίσης χαμηλή είναι και η απαιτούμενη υπολογιστική ισχύς. Η μέθοδος λειτουργεί βάση κάποιων απλοϊκών υποθέσεων που αφορούν στην επιφάνεια των αντικειμένων. Επί πλέον, έχει αποδειχθεί πως η μέθοδος μπορεί να ανακατασκευάσει περιοχές της επιφάνειας του αντικειμένου που δεν είναι ορατές στην ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Στην πραγματικότητα, η τεχνική δεν έχει ξεφύγει ποτέ τα σύνορα των ερευνητικών εργαστηρίων. Στο διαδίκτυο μπορεί να εντοπιστεί λογισμικό ανοικτού κώδικα που υλοποιεί τη μέθοδο. Η δυσκολία που παρουσιάζει η τεχνική εντοπίζεται στο σημείο αυτόματης αναγνώρισης των σκιών μέσα στις φωτογραφίες

2.3.4 Τα Προϊόντα της Γεωμετρικής Τεκμηρίωσης⁵⁷.

Μέχρι την ανακάλυψη της Φωτογραμμετρίας, τα προϊόντα αποτύπωσης περιορίζονταν μόνο σε γραμμικά σχέδια οποιασδήποτε μορφής: όψεις, κατόψεις, τοπογραφικά, κλπ. Με τη φωτογραμμετρία εισάγονται και οι μετρήσιμες φωτογραφίες και τα παράγωγά

⁵⁷ Πάτιας 2008

τους (ορθοφωτογραφίες, φωτομωσαϊκά κλπ.), καθώς και η εφαρμογή τους σε συνθετότερα μέσα απεικόνισης του χώρου: πολυμέσα, συστήματα πληροφοριών χώρου, video-3D animation, που αποτελούν δευτερογενή προϊόντα αποτύπωσης. Μια σύντομη περιγραφή των διαφορετικής μορφής αποτελεσμάτων της αποτύπωσης είναι

- **Φωτογραμμετρικές εικόνες** είναι τα πρώτα και απλούστερα προϊόντα καθώς παρέχουν πλήθος πληροφοριών, τόσο μετρητικών όσο και ποιοτικών: Μπορούν να είναι αναλογικές ή ψηφιακές και είναι χρήσιμες για τη δημιουργία ανηγμένων εικόνων, ορθοφωτογραφίας, μωσαϊκών κλπ., ακόμη και για στερεοσκοπική παρατήρηση. Με την μορφή κυρίως του στερεοζεύγους και συνοδευόμενη από κατάλληλες πληροφορίες (προσανατολισμού, φωτοσταθερών) αποτελούν από μόνες τους ένα μικρό “αρχείο τεκμηρίωσης”. Ως πρωτογενές, βέβαια, υλικό είναι πλήρως εκμεταλλεύσιμες μόνο με την κατάλληλη μετρητική επεξεργασία.
- **Αρχιτεκτονικά κροκί – Σκαριφήματα μετρήσεων:** Μικρής μετρικής αξίας, καθοριστικά όμως για τη σωστή ή εσφαλμένη αντίληψη του αντικειμένου καθώς και για το ότι παρέχουν μία πρώτη προσέγγιση-επαφή με αυτό. Αποτελούν το υπόβαθρο πάνω στο οποίο γίνονται οι διάφορες μετρήσεις - τοπογραφικές ή απλές αρχιτεκτονικές με τη χρήση μετροταινίας κλπ.
- **Αρχιτεκτονικά / Τοπογραφικά σχέδια:** όψεις, κατόψεις, τομές κλπ.: Τα γραμμικά μετρικά σχέδια και διαγράμματα είναι το κλασικό προϊόν και αποτελούν το βασικό τεκμηριωτικό υλικό μίας αποτύπωσης. Στην τυπωμένη τους μορφή είναι αναγκαστικά δυσδιάστατα (όψεις, κατόψεις, τομές, προοπτικά). Καθώς όμως η πλήρης αποτύπωση είναι τρισδιάστατη, η τρίτη διάσταση υπάρχει πάντοτε και μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την μορφή είτε ισοϋψών καμπύλων είτε τρισδιάστατων ψηφιακών σχεδίων
- **Ανηγμένες φωτογραφίες:** Αναγωγή ονομάζεται η διαδικασία με την οποία σημεία που βρίσκονται σε ένα επίπεδο, προβάλλονται με τη βοήθεια της κεντρικής προβολής σε άλλο επίπεδο, με την προϋπόθεση ότι είναι γνωστή η σχέση που υπάρχει ανάμεσα στα δύο αυτά επίπεδα. Μία ανηγμένη φωτογραφία μιας αντίστοιχης κεκλιμένης, αντιστοιχεί σε μία ισοδύναμη κατακόρυφη που λήφθηκε από το ίδιο κέντρο προβολής με την αντίστοιχη κεκλιμένη. Συνεπώς παραμορφώσεις εξ’ αιτίας τις κλίσεις της φωτογραφίας έχουν απαλειφθεί στην

ανηγμένη φωτογραφία. Ο προφανής σκοπός της αναγωγής είναι η απαλοιφή των σφαλμάτων αυτών. Οι ανηγμένες εικόνες παράγονται ευκολότερα από τις ορθοφωτογραφίες, αλλά βρίσκουν εφαρμογή μόνο σε επίπεδες επιφάνειες.

- **Ορθοφωτογραφίες:** Αντίθετα με τις ανηγμένες εικόνες στις οποίες έχουν εξαλειφθεί μόνο τα σφάλματα εξαιτίας της κλίσης της εικόνας, στην ορθοφωτογραφία έχουν εξαλειφθεί επιπλέον και οι αποκλίσεις από την ορθή προβολή που οφείλονται στο ανάγλυφο του αντικειμένου. Αποτέλεσμα είναι μία ορθή προβολή της συνολικής επιφάνειας του αντικειμένου.
- **Ψηφιακό μοντέλο επιφάνειας:** είναι ένα ενδιάμεσο προϊόν, που χρησιμοποιείται στην παραγωγή των ορθοφωτογραφιών, αποτελεί όμως και από μόνο του ένα σημαντικό τελικό φωτογραμμετρικό προϊόν σε πολλές εφαρμογές που σχετίζονται με την μορφολογία (σύγκριση επιφανειών, κατασκευή αντιγράφου τους). Στην γραφική του μορφή μπορεί να αποδοθεί με ισοϋψείς καμπύλες είτε με ένα τρισδιάστατο κάναβο σημείων (wireframe) είτε ακόμα με ένα τρισδιάστατο φωτορρεαλιστικά σκιασμένο «στερεό» μοντέλο της επιφάνειας (shaded model).
- **Φωτογραμμετρικά αποτυπωμένο αντικείμενο σε πλήρη τρισδιάστατη ψηφιακή διανυσματική μορφή:** είναι ένα πλήρες φωτογραμμετρικό προϊόν. Οι δυνατότητες των σημερινών συστημάτων αυτοματοποιημένης σχεδίασης δίνουν αμέτρητες δυνατότητες για την γραφική απόδοση του προϊόντος αυτού. Αναφέρονται συγκεκριμένα τα τρισδιάστατα γραμμικά («διαφανή» - wireframe) σχέδια και οι συνθετικές εικόνες, που έχουν προκύψει από αυτά με πρόσθεση χρώματος και υφής. Γρήγορη διαδοχή τέτοιων συνθετικών εικόνων, στην οθόνη του υπολογιστή ή σε βίντεο, επιτρέπει παρουσιάσεις του αποτυπωμένου αντικειμένου με φωτορρεαλιστική κίνηση διαμέσου του, γύρω του ή από ψηλά.
- **Το πλήρες τρισδιάστατο ψηφιακό αντικείμενο με συνύπαρξη διανυσμάτων και εικονοψηφίδων:** είναι ένα πιο πολύπλοκο φωτογραμμετρικό προϊόν. Αποτελείται από τη διανυσματική μορφή που περιγράφηκε πριν, όμως συμπεριλαμβάνονται και ψηφιακές εικόνες, κατά κανόνα ανηγμένες ή ορθοφωτογραφίες, που έχουν προβληθεί στις «στερεές» επιφάνειες. Το προϊόν αυτό είναι ιδιαίτερα εποπτικό και συνιστά το πρώτο στάδιο για ένα σύστημα πολυμέσων.

- **Τα συστήματα πληροφοριών χώρου:** συνδυάζουν τα πλήρη τρισδιάστατα ή δυσδιάστατα ψηφιακά γραφικά αρχεία των αντικειμένων με δομές βάσεων δεδομένων, όπου σε αλφαριθμητική μορφή καταχωρούνται μια σειρά από άλλες θεματικές πληροφορίες (αρχιτεκτονικές, αρχαιολογικές, ιστορικές κλπ.). Θεωρούνται ως τα πλέον ολοκληρωμένα προϊόντα και βρίσκουν εφαρμογή όταν τα προβλήματα είναι πιο πολύπλοκα ή η τεκμηρίωση πιο απαιτητική.
- **Τα συστήματα πολυμέσων:** εκμεταλλεύονται την δυνατότητα της σύγχρονης τεχνολογίας για να εισαγάγουν και ηχητικές περιγραφές ως βοήθημα της τεκμηρίωσης. Συνήθως αποβλέπουν στην ευρεία διάδοση των επί μέρους φωτογραμμετρικών προϊόντων, και μάλιστα για μη ειδικευμένους τελικούς χρήστες και το ευρύ κοινό.

3 *Οπτικοποίηση, Εικονική Πραγματικότητα και Αρχαιολογία*

Η Έννοια της Οπτικοποίησης: Αξία και Περιορισμοί

Η ανάπτυξη νέων μεθόδων, οι οποίες βελτιώνονται δυναμικά προωθεί την αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών, καθώς και τη διαχείριση μεγάλων όγκων πληροφοριών. Οι διαδικτυακές εφαρμογές χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο, επειδή επιτρέπουν την πρόσβαση από οποιονδήποτε υπολογιστή διατηρώντας μια *κεντρική αποθήκη πληροφοριών*⁵⁸. Η τεκμηρίωση της υλικής αλλά και της άυλης πολιτιστικής κληρονομιάς αναντίρρητα πλέον έχει ανάγκη τη χρήση τεχνικών ψηφιοποίησης σε δύο ή σε τρεις διαστάσεις, ενώ η ενσωμάτωση των πολιτιστικών αγαθών σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας προσφέρει ερμηνευτικά μοντέλα, πέρα από την απαραίτητη επικοινωνία με το κοινό

Σε αυτό το πλαίσιο το 2009 στο Λονδίνο εκδόθηκε η *Χάρτα για την Οπτικοποίηση της Πολιτιστικής Κληρονομιάς με τη Χρήση Υπολογιστών*⁵⁹. Στο κείμενο της Χάρτας επισημαίνεται η ποικιλία των διαθέσιμων μεθόδων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν, τονίζεται ότι η τρισδιάστατη απεικόνιση πρέπει να χρησιμοποιείται όταν αποδεικνύεται πως αποτελεί την προσφορότερη μέθοδο έρευνας και επικοινωνίας με το κοινό, και θεσπίζονται κανόνες που αφορούν την δεοντολογική και επιστημονική χρήση των μεθόδων οπτικοποίησης.

Η κατανόηση της έννοιας της οπτικοποίησης, καθώς και η συνειδητοποίηση των δυνατοτήτων, αλλά και των περιορισμών που εμπεριέχει, είναι, δίχως άλλο, απαραίτητη για την ορθή χρήση των μεθόδων της.

Συμφωνά με τον Ware⁶⁰, η οπτικοποίηση συμβάλλει στην κατανόηση των επιστημονικών δεδομένων επειδή διευκολύνει την γνώση και τη διαχείριση εκτενούς πλήθους πληροφοριών, αυξάνει την πιθανότητα να αντιληφθούμε μη αναμενόμενες ιδιότητες του αντικειμένου της μελέτης μας, κάποιες φορές αποκαλύπτει προβλήματα σχετικά με την ποιότητα των δεδομένων, αποκαλύπτει τη σχέση των μικρών με τα μεγάλα χαρακτηριστικά και βοηθάει στη διαμόρφωση υποθέσεων. Η έννοιά της οπτικοποίησης δεν αφορά μόνο, και κυρίως, τις τρισδιάστατες καταγραφές και

⁵⁸ Pecchioli κ.ά., χ.χ.

⁵⁹ <http://www.londoncharter.org/>

⁶⁰ Ware 2004

αποτυπώσεις αντικειμένων αλλά και στη γραφιστική απεικόνιση στατιστικής πληροφορίας ή την παρουσίαση με κατανοητό τρόπο αριθμητικών δεδομένων.

Στην περίπτωση της απεικόνισης και καταγραφής πολιτιστικών αγαθών η δημιουργία τρισδιάστατων ψηφιακών μοντέλων μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αποτελεί τη φυσική συνέχεια των παραδοσιακών μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την τεκμηρίωση, τη μελέτη και την ερμηνεία των μνημείων, των αρχαιολογικών ευρημάτων και συνολικά των υλικών καταλοίπων της παγκόσμιας πολιτιστικής κληρονομιάς, δεδομένου ότι συχνά δεν απαιτείται η φυσική πρόσβαση σε αυτά.

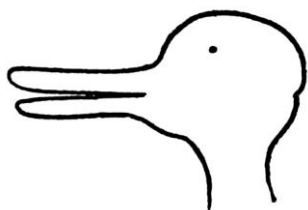
Πέρα από τις δυνατότητες δημιουργίας και εξέτασης πολλαπλών ερμηνειών αποκατάστασης, που θα ήταν αδύνατες στον φυσικό χώρο, πολλές φορές δίνεται ακόμη και η δυνατότητα αποκατάστασης μέσα από φωτογραφικό υλικό ακόμη και κατεστραμμένων μνημείων, όπως τα αγάλματα του Βούδα της κοιλάδας του Μπαμιγιάν τα οποία αποκαταστάθηκαν από ερευνητές του Ελβετικού Ινστιτούτου Τεχνολογίας λίγα χρόνια μετά την καταστροφή τους από τους Ταλιμπάν.⁶¹

Ακριβώς, όμως, σε αυτήν την εικονιστική φύση της ψηφιακής οπτικοποίησης και αναπαράστασης εμπεριέχεται και ο κυριότερος περιορισμός, ο οποίος συνδέεται με τον τρόπο που δομείται η οπτική μας αντίληψη. Την αξία αλλά και την αδυναμία της οπτικής αναπαράστασης περιέγραψε ο Wittgenstein. Για τον Wittgenstein ό,τι μπορεί να ιδωθεί δεν είναι απαραίτητο να επικοινωνηθεί λεκτικά, αφού όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για την κατανόηση του εμπεριέχονται στην εικόνα του. Ταυτόχρονα όμως κάθε απεικόνιση δεν ερμηνεύεται αντικειμενικά αλλά με βάση την αντίληψη του θεατή, η οποία σχετίζεται άμεσα με τα βιώματά του αλλά και την θέση του, φυσική ή ακόμα και νοητική, κατά τη στιγμή της θέασης⁶². Η ίδια απεικόνιση μπορεί να νοηθεί διαφορετικά από τον ίδιο θεατή σε μια άλλη χρονική στιγμή. Από την θέση αυτή του Wittgenstein απορρέει, σύμφωνα με τη γνώμη μας, και η κεντρική κριτική στην χρήση

⁶¹ Gruen, Remondino, και Zhang, χ.χ.

⁶² Wittgenstein 1977, 249-250

των εικονικών αναπαραστάσεων στον πολιτισμό, όπως θα δούμε και πιο κάτω.



6 Πάπια-Λαγός Παράδειγμα του Wittgenstein για την υποκειμενική αντίληψη της εικόνας.

3.1.2 Οπτική Αντίληψη

Το ζήτημα της διεξοδικότερης κατανόησης του τρόπου με τον οποίο λειτουργεί η οπτική αντίληψη είναι θεμελιώδες, αν επιθυμούμε να εμβαθύνουμε στην λειτουργία της αναπαράστασης. Δυο βασικές θεωρίες έχουν αναπτυχθεί για την οπτική αντίληψη η υπολογιστική θεωρία του Marr και η θεωρία της Μορφής (Gestalt).

Η βασική αρχή της θεωρίας της Μορφής εκφράστηκε με το νόμο του Pragnanz: «από όλους τους δυνατούς γεωμετρικούς τρόπους οργάνωσης, αυτός που τελικά θα επικρατήσει θα είναι ο πιο απλός και ο πιο σταθερός». Στα πλαίσια του Gestalt, εκφράστηκαν τέσσερις βασικοί νόμοι. Ο νόμος της εγγύτητας σύμφωνα με τον οποίο οι άνθρωποι έχουν την τάση να ομαδοποιούν οπτικά στοιχεία που είναι κοντά το ένα στο άλλο. Ο νόμος της ομοιότητας οπου αναφέρεται ότι υπάρχει η τάση να ομαδοποιούνται οπτικά στοιχεία που μοιάζουν. Ο νόμος της συνέχειας που καθορίζει την τάση να ομαδοποιούνται τα στοιχεία εκείνα που έχουν λιγότερες διακοπές του σχήματος και ο νόμος του κλεισίματος που περιγράφει την τάση να συμπληρώνονται νοητά κάποια στοιχεία, για να υπάρχει ολοκληρωμένο αποτέλεσμα. Ωστόσο η θεωρία της μορφής επικεντρώθηκε σε εξήγηση δισδιάστατων και κυρίως στατικών μοντέλων με αποτέλεσμα να μην είναι εύκολο να εξηγηθεί η αντίληψη πολλαπλών αντικειμένων σε ακανόνιστη κίνηση

Η υπολογιστική θεωρία ωστόσο προσπάθησε να εξηγήσει την λειτουργία της οπτικής αντίληψης με βάση την φυσιολογία του εγκεφάλου. Το 1978 οι Marr και Nishihara καθόρισαν ως τρισδιάστατο μοντέλο (3D Model) την τρισδιάστατη σχηματοποίηση βασικών γεωμετρικών μορφών, οι οποίες μας επιτρέπουν να

ερμηνεύσουμε αυτό που βλέπουμε, ακόμα και αν το βλέπουμε σχηματικά⁶³. Ένα ανθρώπινο σώμα μπορεί κάλλιστα να νοηθεί σαν τέτοιο ακόμα και αν παριστάνεται αφαιρετικά, όπως στην γεωμετρική τέχνη ή στα κυκλαδικά ειδώλια και τις παλαιολιθικές Αφροδίτες.



7 Ο Αρπιστής

Ο Marr επεκτείνοντας αυτή την σκέψη διέκρινε τρία επίπεδα εξήγησης της οπτικής αντίληψης. Το ανώτερο επίπεδο είναι το υπολογιστικό. Σε αυτό το επίπεδο υπολογίζεται το είδος της πληροφορίας που πρέπει να γίνει αντιληπτό. Στο μεσαίο επίπεδο, το αλγοριθμικό, καθορίζονται οι διεργασίες και ο τρόπος πραγματοποίησης των υπολογισμών, όπου χρησιμοποιούνται αλγόριθμοι, κανόνες και συγκεκριμένα βήματα. Στο τέλος, υπάρχει το υλικό επίπεδο όπου καθορίζονται οι δυνατότητες και τα όρια αντίληψης του κάθε ανθρώπου. Ουσιαστικά το υλικό, το hardware θα λέγαμε με τεχνολογικούς όρους, που θέτει αυτά τα όρια είναι ο εγκέφαλός⁶⁴

Ο Marr πίστευε ότι η οπτική αντίληψη περιλαμβάνει μία σειρά αναπαραστάσεων αυξανόμενης λεπτομέρειας. Σ' αυτές διέκρινε τρεις βασικές κατηγορίες: Το πρωτογενές σχέδιο, το οποίο δίνει διδιάστατη περιγραφή των αλλαγών της έντασης του φωτός και πληροφορίες για άκρες, περιγράμματα και σημεία. Το σχέδιο των 2,5 διαστάσεων, το οποίο περιλαμβάνει τις περιγραφές του βάθους και του προσανατολισμού των επιφανειών που μπορεί να δει ο παρατηρητής. Για να διαμορφώσει το σχέδιο αυτό ο εγκέφαλος, χρησιμοποιεί πληροφορίες για τη σκίαση, την υφή, την κίνηση, τη διοπτρική ασυμφωνία. Το σχέδιο των 3 διαστάσεων περιγράφει

⁶³ Marr και Nishihara 1978

⁶⁴ Λέπουρας κ.ά. 2015

τρισδιάστατα τα σχήματα των αντικειμένων και τη σχετική τους θέση, με ένα τρόπο που είναι ανεξάρτητος του παρατηρητή⁶⁵.

Οι κατηγορίες της οπτικής αντίληψης που θέτει ο Marr είναι απαραίτητες αφού έννοιες όπως η σκίαση ή η υφή λαμβάνονται υπόψη κατά την κατασκευή ή την αποτύπωση ενός τρισδιάστατου μοντέλου. Από την άλλη η επίγνωση του σχηματικού τρόπου με τον οποίο λειτουργεί ο εγκέφαλος μας κάνει να αναρωτηθούμε αν αξίζει τον κόπο μια κατά το δυνατόν ρεαλιστική απεικόνιση ενός αντικειμένου ή αρκεί ένα λεπτομερές σκαρίφημα; Ίσως μια τέτοια ερώτηση πρέπει να απαντάται κατά περίπτωση ανάλογα με το σκοπό και τη χρήση της απεικόνισης.

⁶⁵ Λέπουρας κ.ά. 2015; Stevens 2012

3.1 *Εικονική Πραγματικότητα.*

Το 1965 ο Ivan Sutherland οραματίστηκε το *απόλυτο σύστημα απεικόνισης*⁶⁶, σε αυτήν την ουτοπική για την εποχή ιδέα εκφράζονταν οι βασικές επιθυμίες που είχαν δώσει στον άνθρωπό την ώθηση για την δημιουργία μέσω οπτικής αναπαράστασης, όπως η ζωγραφική, η φωτογραφία και ο κινηματογράφος. Από τη μία δηλαδή η επιθυμία για την εύρεση ενός μέσου παραγωγής του τέλει αντιγράφου και τη δημιουργία της τέλει ψευδαίσθησης και από την άλλη η αρχέγονη επιθυμία για το υπερβατικό, για ξεπέρασμα των ορίων του φυσικού κόσμου και απελευθέρωση του πνεύματος από τους περιορισμούς του σώματος και την ύλης⁶⁷. Η αρχική αυτή ιδέα φαίνεται πως πλέον είναι δυνατόν να υλοποιηθεί μέσω της ανάπτυξης αυτού που ονομάζουμε *Εικονική Πραγματικότητα*, ένας όρος που συνήθως χρησιμοποιείται για να περιγράψει φανταστικούς κόσμους, που υπάρχουν μονάχα στους υπολογιστές και το μυαλό μός⁶⁸.

Οι Sherman και Craig προσπαθώντας να αποσαφηνίσουν την έννοια της εικονικής πραγματικότητας σημειώνουν την αντίφαση που εμπεριέχεται στην ονομασία, δεδομένου ότι η έννοια του εικονικού (Virtual) αντιδιαστέλεται στην έννοια της πραγματικότητας (Reality)⁶⁹. Την ίδια αντίφαση θα εντοπίσουμε και στην ελληνική απόδοση. Αν ανατρέξουμε στο Χρηστικό Λεξικό της Ελληνικής Γλώσσας της Ακαδημίας Αθηνών. Στο λήμμα *εικονικός* διαβάζουμε: *εικονικός: που δεν ισχύει, δεν υπάρχει στην πραγματικότητα δεν είναι αληθινός*, ο ορισμός αυτός φέρνει σε ευθεία αντίθεση το επίθετο *εικονικός* με τον όρο που προσδιορίζει την πραγματικότητα. Μέσα από την εγγενή αυτή αντίφαση οι δύο λέξεις περιγράφουν τον στόχο της δημιουργίας περιβαλλόντων που προσομοιώνουν τον πραγματικό κόσμο.

Ωστόσο, αν εξετάσουμε την ετυμολογία της αγγλικής λέξης Virtual, ωστόσο, θα δούμε ότι αυτή προέρχεται από το μεσαιωνικό *virtualis*, που με τη σειρά του προέρχεται από το λατινικό *virtus* που εκφράζει τη δύναμη και την ισχύ. Στην μεσαιωνική σχολαστική φιλοσοφία το *virtualis* εκφράζει αυτό που υπάρχει εν δυνάμει και όχι εν ενεργεία, έτσι θα μπορούσαμε να μεταφράσουμε την έννοια του *virtual reality* ως *δυνητική πραγματικότητα*. Με βάση αυτή την οπτική η *εικονική πραγματικότητα*, για να

⁶⁶ Sutherland 2003

⁶⁷ Χαρίτος 2005, 93

⁶⁸ Jerald 2015, 9

⁶⁹ W. Sherman και Craig 2003, 6

κρατήσουμε την επικρατούσα ορολογία, δεν εκφράζει μια απλή προσομοίωση αλλά έναν δυνητικά υπαρκτό κόσμο, στον οποίο ο χώρος και ο χρόνος γίνονται αντιληπτοί με διαφορετικό τρόπο⁷⁰.

Την επιδίωξη της δημιουργίας ενός συστήματος, άλλωστε, που όχι απλώς θα μιμείται τον πραγματικό κόσμο αλλά θα υλοποιεί φανταστικούς κόσμους περιέγραφε ο Ivan Sutherland με τα παρακάτω λόγια:

«Μια συσκευή απεικόνισης συνδεδεμένη με έναν υπολογιστή η οποία θα μπορούσε να μας δώσει την ευκαιρία να εξοικειωθούμε με έννοιες που δεν θα μπορούσαν να υλοποιηθούν στον πραγματικό κόσμο. Θα μπορούσε να είναι μια μαγική σφαίρα προς ένα θαυμαστό - φαντασικό κόσμο, δημιουργημένο με βάση τα μαθηματικά. Δεν υπάρχει κανένας λόγος τα αντικείμενα που απεικονίζονται από το υπολογιστή να ακολουθούν τους νόμους της πραγματικότητας. Και μέσω αυτής της απεικόνισης θα ήταν δυνατόν, στην συνέχεια, ο υπολογιστής να ελέγχει την ύπαρξη της πραγματικής ύλης⁷¹.»

Σε συμφωνία με τον Sutherland, ο Frederic Brooks υποστήριξε ότι: *η τεχνολογία αυτή δίνει την δυνατότητα στον άνθρωπο να βιώσει κόσμους που δεν υπήρξαν ποτέ και ούτε θα υπάρξουν πιθανώς⁷².*

Ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας δεν στοχεύει στην μίμηση του υπαρκτού κόσμου αλλά μιμείται τον τρόπο με τον οποίο το ανθρώπινο μυαλό αντιλαμβάνεται την φυσική πραγματικότητα⁷³. Η κατασκευή ενός συστήματος που προσομοιώνει τον πραγματικό κόσμο αποτελεί μονάχα μια από τις δυνατότητες που προσφέρει η εικονική πραγματικότητα⁷⁴.

Διάφοροι ορισμοί έχουν προταθεί για να περιγράψουν την έννοια της εικονικής πραγματικότητας, που με τον ένα ή τον άλλο τρόπο εστιάζουν σε επιμέρους ιδιότητες και χαρακτηριστικά. Για τους Loffler και Anderson⁷⁵ «Εικονική πραγματικότητα είναι ένα τρισδιάστατο περιβάλλον προσομοίωσης σε υπολογιστή του οποίου η απεικόνιση γίνεται σε πραγματικό χρόνο και εξαρτάται από τη συμπεριφορά του χρήστη.» Ο Ellis⁷⁶

⁷⁰ Levy 1999, 21–22

⁷¹ Sutherland 2003

⁷² Brooks 1988, 1

⁷³ Χαρίτος 2005

⁷⁴ Carr και England 1995, 3

⁷⁵ Loeffler και Anderson 1994

⁷⁶ Ellis 1993

χρησιμοποιεί έναν λεπτομερέστερο ορισμό: «Ένα εικονικό περιβάλλον αποτελείται από περιεχόμενο (αντικείμενα και δράστες(actors)), γεωμετρία και δυναμική, με ένα εγωκεντρικό πλαίσιο αναφοράς, που περιλαμβάνει την αντίληψη των αντικειμένων σε βάθος και που εγείρει διάφορες αισθήσεις ταυτόχρονα.» ο Gigante⁷⁷, τέλος, προτιμά να εστιαστεί στην εμπειρία της αλληλεπίδρασης με ένα εικονικό περιβάλλον: «Η εικονική πραγματικότητα είναι μια εμπυθισμένη, πολυαισθητική εμπειρία. Χαρακτηρίζεται από την ψευδαίσθηση της συμμετοχής σε ένα συνθετικό περιβάλλον και όχι απλώς από την εξωτερική παρατήρηση ενός τέτοιου περιβάλλοντος.»

Τα επιμέρους στοιχεία των παραπάνω ορισμών συνδυάζονται από τους Λέπουρα, Αντωνίου, Χαρίτο και Πλατή, οι οποίοι δίνουν μια συνοπτική αλλά ακριβή περιγραφή του τι εν γένει μπορεί να ονομαστεί Εικονική Πραγματικότητα: «Ως Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality) μπορεί να ορισθεί η χρήση τεχνολογικών μέσων για τη δημιουργία ενός τεχνητού, διαδραστικού περιβάλλοντος το οποίο στη βέλτιστη μορφή του ο άνθρωπος-χρήστης το αντιλαμβάνεται ως πραγματικό. Το σημαντικό στοιχείο είναι η δυνατότητα διάδρασης του χρήστη, η οποία τροποποιεί σε πραγματικό χρόνο το περιβάλλον, όπως θα συνέβαινε και στον πραγματικό κόσμο. Το Εικονικό Περιβάλλον (Virtual Environment) μπορεί να δημιουργείται σε αντιστοιχία με έναν υφιστάμενο ή έναν ιδεατό κόσμο[...]Αναλύοντας περισσότερο τον ορισμό, τα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία ενός εικονικού κόσμου περιλαμβάνουν υπολογιστές (υλικό και λογισμικό για τη σύνθεση και έλεγχο του εικονικού κόσμου) και περιφερειακά (για τη διάδραση του χρήστη), ενώ κατά τη διάδραση μπορεί να συμμετέχουν όλες οι αισθήσεις (με πλέον συνηθισμένες την όραση, την ακοή και την αφή).»⁷⁸

Δεδομένου ότι σκοπός του σχεδιασμού ενός εικονικού περιβάλλοντος είναι καταρχήν η κατά το δυνατόν ρεαλιστική προσομοίωση του κόσμου, αντλείται και χρησιμοποιείται τεχνική και επιστημονική γνώση και τεχνικές από ένα ευρύ πλήθος επιστημονικών πεδίων, όπως η Κοινωνιολογία, η Ψυχολογία, με έμφασή στις γνωσιακές και συμπεριφορικές σπουδές και η Φυσική⁷⁹. Για να κατανοήσουμε καλύτερα, όμως, το τι είναι και πως λειτουργεί η εικονική πραγματικότητα οφείλουμε

⁷⁷ Gigante 1993

⁷⁸ Λέπουρας κ.ά. 2015

⁷⁹ Λέπουρας κ.ά. 2015

να εστιάσουμε στα στοιχεία εκείνα που συνιστούν την εμπειρία της εικονικής πραγματικότητας.

ο Michael Heim αποδίδει τρία χαρακτηριστικά στην εικονική πραγματικότητα, την Εμβύθιση (Immersion) την διαδραστικότητα (Interaction) και την Ένταση Πληροφορίας (Information Intensity)⁸⁰.

Με τον όρο εμβύθιση περιγράφεται η αίσθηση του χρήστη, ο οποίος νιώθει σαν να βρίσκεται πραγματικά μέσα σε ένα εικονικό περιβάλλον. Η διαδραστικότητα αφορά την δυνατότητα του χρήστη και του υπολογιστή να συνδιαμορφώνουν το περιβάλλον ανάλογα αφενός τις επιλογές του πρώτου και τις δυνατότητες του δεύτερου. Για να επιτευχθεί ένας ικανοποιητικός βαθμός εμβύθισης χρησιμοποιούνται εξειδικευμένες συσκευές, όπως είναι τα κράνη εικονικής πραγματικότητας που διαθέτουν ακουστικά και δυνατότητες στερεοσκοπικής προβολής, γάντια και ολόσωμες φόρμες. Δεν είναι απαραίτητο, όμως, να γίνεται συνδυαστική χρήση όλων των συσκευών. Συνήθως, ένα κράνος, ή ένα ζευγάρι στερεοσκοπικά γυαλιά (3D Glasses) από μόνα τους είναι ικανά να προσφέρουν λειτουργικό βαθμό απομόνωσης από τα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.

Η εμβύθιση, σύμφωνα με τους Bowman και McMahan, μέσω της ρεαλιστικής απεικόνισης έχει βρει εφαρμογή στην κλινική αντιμετώπιση φοβιών και την στρατιωτική εκπαίδευση. Πέρα όμως από αυτό τα εμβυθισμένα εικονικά περιβάλλοντα μπορούν να οδηγήσουν σε μια καλύτερη κατανόηση του χώρου εξυπηρετώντας, μεταξύ άλλων, την επιστημονική οπτικοποίηση. Παράλληλα μια καλύτερη ανάπτυξη των συστημάτων εμβυθισμένης εικονικής πραγματικότητας θα ήταν δυνατό να βάλει τάξη στο *πληροφοριακό χάος*, που χαρακτηρίζει την εποχή του διαδικτύου⁸¹.

Η έννοια της εμβύθισης πολλές φορές συγχέεται με την έννοια της *παρουσίας* η οποία όμως περιγράφει την υποκειμενική ψυχολογική αντίδραση του χρήστη σε σχέση με ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας, με αποτέλεσμα κάθε χρήστης να αντιλαμβάνεται διαφορετικά το ίδιο εικονικό περιβάλλον⁸². Ο συνδυασμός της εμβύθισης με την παρουσία μας οδηγεί στο επόμενο κύριο χαρακτηριστικό της εικονικής πραγματικότητας, την αλληλεπίδρασή ή διαδραστικότητα.

⁸⁰ Heim 1998

⁸¹ Bowman και McMahan 200739

⁸² Slater 2003

Η διαδραστικότητα δεν αφορά μόνο στην ταχύτητα αντίδρασης του υπολογιστή αλλά και στη δυνατότητα του να ανταποκρίνεται στις φυσικές μορφές επικοινωνίας του χρήστη. Η αλληλεπίδραση με τον εικονικό κόσμο γίνεται ενστικτωδώς από τους χρήστες και, συνήθως, δεν απαιτείται καμία εκμάθηση νέων κανόνων πλοήγησης ή χειρισμού αντικειμένων από τους νέους χρήστες, εφόσον αυτοί γνωρίζουν πώς να χειρίζονται τα αντίστοιχα αντικείμενα του υπαρκτού κόσμου με φυσικό τρόπο.

Την ιδιαίτερη σημασία που έχει η διάδραση για την θεώρηση της εικονικής πραγματικότητας περιγράφουν εύγλωττα οι Sherman και Judkins⁸³: «Σε ένα συμβατικό σύστημα ηλεκτρονικού υπολογιστή η συμπεριφορά είναι προβλέψιμη, εκτός κι αν το σύστημα καταρρεύσει ή αν προσβληθεί από κάποιο ιό. Εντούτοις, αυτό που λαμβάνει χώρα στα εικονικά περιβάλλοντα εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον χρήστη του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αυτό που κάνει την διαφορά ανάμεσα στην εικονική πραγματικότητα και τα συμβατικά συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών, τις ταινίες, την τηλεόραση και την τέχνη είναι ο συνυπολογισμός των ενεργειών του χρήστη στον κόσμο αυτής της ψευδαίσθησης, και η ικανότητά του να επηρεάσει ότι υπάρχει μέσα σε αυτόν». Οι Burdea και Coiffet θεωρούν σαν ξεχωριστό χαρακτηριστικό αυτό που ονομάζουν πραγματικό χρόνο (real time) αφού οι ενέργειες του χρήστη μπορούν άμεσα να αλλάξουν την κατάσταση του χώρου⁸⁴, ωστόσο μπορούμε να πούμε πως αυτό το χαρακτηριστικό μάλλον αποτελεί τμήμα της έννοιας της αλληλεπίδρασης, παρά αυτόνομο χαρακτηριστικό των εικονικών περιβαλλόντων.

Η Ένταση Πληροφορίας σχετίζεται με την πληθώρα της πληροφορίας και την ποικιλία διαύλων επικοινωνίας μέσω των οποίων αυτή προσφέρεται στο χρήστη. Οι διάυλοι αυτοί σχετίζονται άμεσα με τις πέντε αισθήσεις μπορεί να είναι οπτικοί, ακουστικοί και απτικοί, ενώ ακόμη δεν έχει επιτευχθεί πλήρως η ενεργοποίηση των αισθήσεων της όσφρησης και της γεύσης.

⁸³ B. Sherman και Judkins 1993

⁸⁴ Burdea και Coiffet 2003, 3

3.1.1 Η Εικονική Πραγματικότητα ως Μέσο Επικοινωνίας

Η Εικονική Πραγματικότητα, εκτός από εξέλιξη του τρόπου που αναπαριστούμε τον κόσμο, αποτελεί εξέλιξη των παραδοσιακών επικοινωνιακών συστημάτων διεπαφής. Το επικοινωνιακό σύστημα διεπαφής μπορεί να ορισθεί σαν το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης των φυσικών μέσων, των κωδίκων και της πληροφορίας με τα αισθητηριακά κανάλια πρόσληψης του χρήστη του συστήματος. Η Εικονική Πραγματικότητα διαφοροποιείται από μέσα, όπως το τηλέφωνο ή η τηλεόραση, αφού χρησιμοποιεί ως επικοινωνιακό εργαλείο την εμπύθιση αισθητηριακό-κινητικών (sensorimotor) καναλιών πρόσληψης του θεατή δημιουργώντας μία αλληλεπιδραστική εμπειρία που βιώνεται στο πλαίσιο ενός τρισδιάστατου περιβάλλοντος⁸⁵.

Ο Έκο σε έναν συνοπτικό ορισμό της διαδικασίας της επικοινωνίας την περιγράφει ως το πέρασμα ενός σήματος από μια πηγή (πομπός) σε έναν προορισμό (δέκτης). Σε μια επικοινωνία μεταξύ μηχανών το σήμα απλώς λειτουργεί σαν πέρασμα της πληροφορίας, όταν όμως ο αποδέκτης του σήματος είναι ο άνθρωπος ακολουθεί μια διαδικασία νοηματοδότησης μέσω της αλληλεπίδρασης του πομπού και του δέκτη. Η διαδικασία αυτή είναι δυνατή μονάχα μέσα από την ύπαρξη ενός κώδικα, κοινά κατανοητού⁸⁶.

Στις εφαρμογές της εικονικής πραγματικότητας προσφέρεται η δυνατότητα να περιηγηθούμε σε έναν εικονικό κόσμο, όπου δίνεται ελάχιστη ή ακόμα και καθόλου πληροφορία, με αποτέλεσμα ο δέκτης του μηνύματος να έχει καθοριστικό ρόλο ως προς την ερμηνεία του⁸⁷. Αυτή η δυνατότητα του χρήστη να ερμηνεύει και να νοηματοδοτεί έχοντας στη διάθεση του μονάχα ένα ερέθισμα αποκαλείται στην σημειωτική *άπειρη σημείωση*, αφού οι πιθανές ερμηνείες που μπορούν να προκύψουν από τη διαδικασία αυτή είναι απεριόριστες⁸⁸. Σε μια τέτοια περίπτωση για να καταφέρει ο χρήστης να καταλήξει σε μια ερμηνεία πρέπει, είτε να κατέχει ήδη κάποια γνώση του αντικειμένου, είτε να καταφέρει να δημιουργήσει αυτή τη γνώση κατά τη

⁸⁵ Χαρίτος 2005

⁸⁶ Eco 1976, 8

⁸⁷ Barricelli κ.ά. 2016, 3

⁸⁸ Chandler, χ.χ., 10

διάρκεια της εξερεύνησης⁸⁹, αυτή τη διαδικασία ο Έκο την ονομάζει εγκυκλοπαίδεια⁹⁰. Έτσι ένας εικονικός κόσμος για να μπορέσει να επικοινωνήσει με τον χρήστη πρέπει είτε να εστιάσει σε προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες είτε να τον καθοδηγήσει στο χτίσιμο της εγκυκλοπαίδειας.

Αναλύοντας την επικοινωνιακή διαδικασία διαπιστώνουμε ότι αυτή δομείται σε τρία επίπεδα: το συντακτικό, το σημασιολογικό και το πραγματολογικό. Οι παραπάνω όροι έχουν χρησιμοποιηθεί για να περιγράψουν κατά κύριο λόγο την γλώσσα, που άλλωστε αποτελεί το κατεξοχήν σύστημα ανθρώπινης επικοινωνίας, ωστόσο κάθε κώδικας χρησιμοποιεί με τον ίδιο τρόπο τα δομικά του στοιχεία, είτε πρόκειται για λέξεις, μαθηματικά σύμβολα είτε εικονιστικές αναπαραστάσεις.

Στο συντακτικό επίπεδο βρίσκονται τα βασικά στοιχεία εκείνα που δομούν έναν επικοινωνιακό κώδικα, το λεξιλόγιο και ο τρόπος που αυτό χρησιμοποιείται, ώστε να σχηματιστεί μια πρόταση. Το επόμενο επίπεδο, το σημασιολογικό, αφορά τον τρόπο με τον οποίο δομούνται τα νοήματα χρησιμοποιώντας τις συντακτικές δομές ενός κώδικα. Στο πραγματολογικό στάδιο, τέλος, πραγματώνεται η επικοινωνία μέσω της αλληλεπίδρασης πομπού και δέκτη⁹¹. Σύμφωνα με τον Marini τα παραπάνω επίπεδα στα συστήματα εικονικής πραγματικότητας αντιστοιχούν με τη δομή, το μοντέλο και την αλληλεπίδραση⁹².

Το συντακτικό της εικονικής πραγματικότητας βασίζεται στην οπτικοποίηση και τις αρχές της οπτικής επικοινωνίας. Οι σχεδιαστές δημιουργούν εικονικά περιβάλλοντα τα οποία έως ένα βαθμό αναπαριστούν όψεις του φυσικού κόσμου. Για να οικοδομήσουν το συντακτικό τους οι σχεδιαστές της εικονικής πραγματικότητας έχουν μια πληθώρα επιλογών, απλά γραμμικά σχέδια, προοπτικές προβολές, τρισδιάστατα γεωμετρικά μοντέλα και εικόνες. Αποτέλεσμα της πληθώρας των επιλογών είναι πολλές φορές να συνυπάρχουν εικονικά, ενδεικτικά και συμβολικά σημεία σε μια αναπαράσταση, τα οποία θα χρησιμεύσουν στην αποκωδικοποίηση του μηνύματος από τους χρήστες⁹³.

⁸⁹ Barricelli κ.ά. 2016, 3

⁹⁰ Eco 1976

⁹¹ Barricelli κ.ά. 2016; Marini κ.ά. 2012

⁹² Marini κ.ά. 2012

⁹³ Marini κ.ά. 2012, 237

Το σημασιολογικό επίπεδο σχετίζεται με τα κατασκευασμένα μοντέλα αναπαράστασης του εικονικού κόσμου και στον τρόπο που ο κάθε χρήστης αναγιγνώσκει την πληροφορία που του δίνεται⁹⁴. Στην εικονική πραγματικότητα το συντακτικό και σημασιολογικό επίπεδο συνδέονται στενά, αφού κατά την οπτικοποίηση της αναπαράστασης πρέπει με ακρίβεια να παρουσιαστούν εξίσου φυσικά και διαδικαστικά μοντέλα⁹⁵.

Δεδομένου ότι στην εικονική πραγματικότητα ο χρήστης επικοινωνεί ουσιαστικά με ένα υπολογιστικό σύστημα υπάρχει ελάχιστη έως καθόλου λεκτική επικοινωνία, έτσι στο πραγματολογικό επίπεδο αυτή πραγματώνεται κυρίως από αυτή την μέσω της συναισθηματικής εμπλοκής, ανάθεσης εικονικών έργων και της αφήγησης⁹⁶. Για να μπορέσει ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας να επιτύχει τους επικοινωνιακούς του στόχους πρέπει να σχεδιαστεί προσεκτικά.

Όπως θα δούμε και παρακάτω στο χώρο του πολιτισμού, και ιδιαίτερα στις εφαρμογές εικονικών μουσείων αυτό επιτυγχάνεται με ποικίλους τρόπους, από την στοχευμένη πληροφορία σε σχέση με τις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε χρήστη έως την δημιουργία «σοβαρών παιγνίων».

⁹⁴ Barricelli κ.ά. 2016, 887-888

⁹⁵ Marini κ.ά. 2012, 238

⁹⁶ Marini κ.ά. 2012, 238-239

3.2 *Εικονική Αρχαιολογία: Η χρήση της τρισδιάστατης απεικόνισης και του Εικονικού Περιβάλλοντος στην Αρχαιολογική Έρευνα.*

Η συζήτηση για την χρήση των ψηφιακών μέσων στην αρχαιολογία ξεκινά ήδη από τη δεκαετία του 1960, και μπορεί να ενταχθεί στο θεωρητικό πλαίσιο που δημιούργησε η *Νέα Αρχαιολογία*. Το 1973 ο Wilcock θα απαριθμήσει τους τομείς πάνω στους οποίους θα ήταν δυνατή η χρήση των υπολογιστών για την αρχαιολογική έρευνα, βάσεις δεδομένων και ανάκτηση πληροφοριών, στατιστικές αναλύσεις, καταγραφές πεδίου, παραγωγή διαγραμμάτων και μία πέμπτη περισσότερο γενική κατηγορία, που αφορούσε τις αναπαραστάσεις μνημείων και αρχαιολογικών χώρων⁹⁷. Σήμερα αυτή η απαρίθμηση μπορεί να θεωρηθεί σχεδόν προφητική.

Το 1985 ο Biek θα παρουσιάσει ζεύγη στερεοσκοπικών αεροφωτογραφιών της ανασκαφής της Λέρνης, προτείνοντας έναν νέο τρόπο αποτύπωσης των αρχαιολογικών δεδομένων μιας ανασκαφής που θα διευκόλυνε την ανάλυση μέσω υπολογιστικών προγραμμάτων. Η χρήση των υπολογιστικών μοντέλων σημείωνε είναι απαραίτητη όταν έχεις να διαχειριστείς ένα ογκώδες πλήθος πληροφοριών, σαν αυτές που προκύπτουν από μια ενδελεχή αρχαιολογική έρευνα⁹⁸.

Το 1989 παρουσιάζεται η πρώτη τρισδιάστατη γραφική αναπαράσταση ενός ανασκαφικού χώρου με τη χρήση των διαθέσιμων για την εποχή συστημάτων. Οι ερευνητές επεσήμαιναν ότι η εφαρμογή αυτή είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία μιας ανασκαφικής στρατηγικής, η οποία μεγιστοποιεί την ικανότητα συλλογής πληροφοριών, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις καταστρεπτικές επιπτώσεις για το μνημείο⁹⁹. Την ίδια χρονιά ξεκινάει το *Furness Abbey survey project*, όπου για πρώτη φορά θα δημιουργηθεί ψηφιακά το τρισδιάστατο μοντέλο ενός μνημείου. Σκοπός αυτής της προσπάθειας ήταν να ενθαρρύνει τους εμπλεκόμενους στην αρχαιολογική έρευνα να εξοικειωθούν με τις νέες τεχνολογίες, ώστε να ξεκινήσει η δημιουργία βάσεων δεδομένων, αντιστοίχων με αυτές που ήδη υπήρχαν στη βιομηχανία. Η συλλογή ενός τέτοιου υλικού το οποίο θα ήταν προσβάσιμο σε κάθε ενδιαφερόμενο αποτελούσε, σύμφωνα με τους υπευθύνους, ένα σημαντικό βήμα για την τεκμηρίωση και την ερμηνεία. Για την δημιουργία του μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν φωτογραμμετρικές

⁹⁷ Wilcock 1973

⁹⁸ Biek 1986

⁹⁹ Arnold κ.ά. 1989

μέθοδοι για την αποτύπωση, καθώς και προγράμματα CAD και γραφικής επεξεργασίας¹⁰⁰.

Το 1990 ο Reilly θα εισάγει τον όρο *εικονική αρχαιολογία*¹⁰¹, κεντρικό ρόλο σε αυτόν τον όρο έχει η έννοια του *εικονικού*, δηλαδή η δυνατότητα ύπαρξης ενός αντιγράφου που δύναται να υποκαταστήσει πλήρως το πρωτότυπο. Περιγράφοντας τις εφαρμογές που είχαν αναπτυχθεί εκείνη την εποχή Ο Reilly παρατηρεί ότι χρησιμεύουν είτε στην εκπαίδευση των νέων αρχαιολόγων, σαν προσομοιώσεις της ανασκαφικής διαδικασίας είτε στην επικοινωνία με το ευρύ κοινό, στο πλαίσιο της επίσκεψης ενός αρχαιολογικού χώρου. Ο Reilly επισημαίνει, τέλος, ότι τα λογισμικά αναπαράστασης τρισδιάστατων δεδομένων μπορούν να λειτουργήσουν ως εργαλεία για την τεκμηρίωση και την ερμηνεία των αρχαιολογικών δεδομένων και όχι μονάχα για την καλύτερη εικονογράφηση τους.

Ωστόσο ακόμη και σήμερα μολονότι παρατηρείται μια έντονη ανάπτυξη των σχετικών με την εικονική αρχαιολογία δημοσιεύσεων, αυτές δεν συνοδεύονται με αντίστοιχη του μεγέθους τους επιρροή στη καθ' αυτήν αρχαιολογική έρευνα. Σίγουρα μπορεί κανείς να αναρωτηθεί τι είδους οφέλη μπορούν να προκύψουν για την έρευνα από αυτές τις τεχνολογίες και αν αξίζει τελικά τον κόπο να ασχοληθεί η αρχαιολογική κοινότητα με αυτές. Οποσδήποτε σε ένα πρώτο επίπεδο διευκολύνεται η επικοινωνία με το κοινό. Σε ένα δεύτερο επίπεδο, που αφορά την ουσία της αρχαιολογικής έρευνας, δηλαδή την καλύτερη κατανόηση και πληρέστερη αναπαράσταση του παρελθόντος από τα υλικά κατάλοιπα και το φυσικό περιβάλλον οι τεχνολογίες της εικονικής πραγματικότητας και της τρισδιάστατης απεικόνισης μπορούν να συνεισφέρουν οπτικοποιώντας τα δεδομένα και εκφράζοντας τις σκέψεις και τις ιδέες που απορρέουν από αυτά¹⁰²

Επιγραμματικά μπορούμε να απαριθμήσουμε τα οφέλη που προσφέρει η τρισδιάστατη οπτικοποίηση στην αρχαιολογική έρευνα. Αρχικά περιορίζει την καταστροφική διάσταση της ανασκαφικής διαδικασίας. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει η αρχαιολογία προσπαθεί να εντάξει τα κατάλοιπα του πολιτισμού στον χώρο και στον χρόνο έχοντας ως βασικό εργαλείο την ανασκαφή. Η ανασκαφική διαδικασία ωστόσο από τη φύση της είναι μια καταστρεπτική διαδικασία αφού παρεμβαίνει στο

¹⁰⁰ Delooze και Wood 1991

¹⁰¹ Reilly 1991, 133

¹⁰² Hermon 2008, 57

περιβάλλον απόθεσης και ταφής των διαφόρων καταλοίπων. Έτσι μονάχα ο ανασκαφέας μπορεί να έχει την εικόνα των συνθηκών εύρεσης ενός αντικειμένου, με αποτέλεσμα οι άλλοι ερευνητές να προσπαθούν να ανασυστήσουν αυτή την εικόνα νοητικά μέσα από τα ημερολόγια, τις καταγραφές, τα σχέδια και τις φωτογραφίες. Ωστόσο με ένα λεπτομερές τρισδιάστατο μοντέλο της ανασκαφής, είναι δυνατή η οπτική ανασύσταση της στρωματογραφίας ανά πάσα στιγμή. Επίσης με αυτό τον τρόπο η αρχαιολογική πληροφορία μπορεί ευκολότερα να συγκριθεί με τα αποτελέσματα προγενέστερων γεωφυσικών μελετών. Παράλληλά η διαδικασία της καταγραφής των δεδομένων είναι ταχύτερη, ενώ με τη σωστή χρήση της τρισδιάστατης αποτύπωσης, κατά τη διάρκεια της μελέτης του υλικού, μπορεί να εξαχθεί περαιτέρω πληροφορία¹⁰³.

Έπειτα αν οι τρισδιάστατες αποτυπώσεις συνδυαστούν με συστήματα GIS παρέχεται η δυνατότητα στους αρχαιολόγους να τοποθετήσουν χωρικά μια ανασκαφή ή ακόμη και ένα μεμονωμένο εύρημα στο ευρύτερο γεωγραφικό πλαίσιο. Έτσι τα διάφορα στρώματα μιας ανασκαφής μπορούν να συγκριθούν ευκολότερα με τα στρώματα άλλων ανασκαφών που υπάγονται στο ίδιο γεωγραφικό και πολιτισμικό πλαίσιο.¹⁰⁴

Ένα άλλο ζήτημα που αντιμετωπίζει η αρχαιολογική έρευνα είναι η αποσπασματικότητα του υλικού. Σπάνιες είναι οι περιπτώσεις εκείνες που ένα τέχνηργο και ακόμα περισσότερο ένα αρχιτεκτονικό κατάλοιπο θα αποκαλυφθεί ολόκληρο, ή έστω με όλα τα κομμάτια που το απάρτιζαν, ώστε να ανασυσταθεί στο εργαστήριο από τους συντηρητές. Στην πλειονότητα τους τα χαμένα κομμάτια θα πρέπει να ανασυσταθούν συγκρίνοντάς τα με άλλα παρόμοια αντικείμενα που εντάσσονται στο ίδιο χωροχρονικό και πολιτισμικό πλαίσιο. Σε συνδυασμό με την τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας και με τη χρήση γραφικών τα χαμένα μέρη ενός αντικειμένου μπορούν ευκολότερα και με μεγαλύτερο βαθμό αναστρεψιμότητας να αποκατασταθούν. Ενώ υπάρχει η δυνατότητα ακριβέστερων μετρήσεων και λεπτομερέστερης μελέτης ακόμα και αθέατων πλευρών του αντικειμένου¹⁰⁵.

Στην αρχαιολογική μεθοδολογία τα τέχνηρα ταξινομούνται και κατατάσσονται με βάση χαρακτηριστικά όπως η χρονολόγηση, η προέλευση και φυσικά η τυπολογία. Με την δημιουργία αναλυτικών ηλεκτρονικών βάσεων δεδομένων που

¹⁰³ Tsiafaki και Michailidou 2015, 38

¹⁰⁴ Tsiafaki και Michailidou 2015, 39

¹⁰⁵ Tsiafaki και Michailidou 2015, 40

συμπεριλαμβάνουν τρισδιάστατες απεικονίσεις το έργο αυτό της ταξινόμησης γίνεται ασφαλώς γρηγορότερα και ευκολότερα. Το πλεονέκτημα αυτό αφορά και το αντικείμενο της παρούσας εργασίας¹⁰⁶.

Οι παραδοσιακές μέθοδοι καταγραφής, και κυρίως το ανασκαφικό ημερολόγιο, αναπόφευκτα χαρακτηρίζονται από την υποκειμενική κρίση του εκάστοτε ανασκαφέα, όσο αντικειμενικός και αν προσπαθεί αυτός να είναι. Έτσι κάθε επανεξέταση του υλικού να περιορίζεται από αυτήν την πρώτη καταγραφή και οπτική. Με τη χρήση, όμως, της λεπτομερούς τρισδιάστατης απεικόνισης το υλικό παρουσιάζεται πιο αντικειμενικά. Παράλληλα με αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται η δημοσίευση του υλικού και η χρήση του από την επιστημονική κοινότητα¹⁰⁷.

Βέβαια οφείλουμε να επισημάνουμε ότι υπάρχουν προβλήματα στη χρήση της τρισδιάστατης αποτύπωσης. Καταρχάς η χρήση των τεχνικών της τρισδιάστατης οπτικοποίησης απαιτεί έναν ιδιαίτερο βαθμό εξειδίκευσης. Ως εκ τούτου είναι απαραίτητη η απασχόληση εξειδικευμένου προσωπικού σε συνεργασία με τους αρχαιολόγους, ενώ τα περιβάλλοντα που θα προκύπτουν πρέπει να είναι φιλικά προς τον χρήστη δεδομένου ότι οι περισσότεροι αρχαιολόγοι έχουν βασικές γνώσεις χειρισμού υπολογιστή¹⁰⁸.

Το υψηλό κόστος λειτουργεί σαν ανασταλτικός παράγοντας για την επέκταση της χρήσης τέτοιων εφαρμογών σε μικρότερα ερευνητικά προγράμματα και φυσικά σε σωστικές ανασκαφές. Η διαχείριση, τέλος, του πλήθους των δεδομένων που προκύπτουν από την τρισδιάστατη τεκμηρίωση είναι αρκετά δύσκολη, μια δυσκολία που επιτείνεται από τη ραγδαία επιστημονική εξέλιξη στον τομέα της πληροφορικής, που καθιστά πρακτικά αδύνατη την παρακολούθησή της από την αρχαιολογική κοινότητα¹⁰⁹.

Σε επιστημολογικό επίπεδο η εικονική αρχαιολογία έχει δεχτεί αρκετή κριτική. Η πλειονότητα των αρχαιολόγων τείνει να θεωρεί τις γραφικές αναπαραστάσεις απλώς σαν ωραίες εικόνες. Ακόμα και ένας από τους πρωτοπόρους της εικονικής αρχαιολογίας ο Barcelo γράφει: «Η εικονική πραγματικότητα είναι μια σύγχρονη

¹⁰⁶ Tsiafaki και Michailidou 2015, 40–41

¹⁰⁷ Tsiafaki και Michailidou 2015, 41

¹⁰⁸ Tsiafaki και Michailidou 2015, 42

¹⁰⁹ Tsiafaki και Michailidou 2015, 42

έκδοση του καλλιτέχνη, ο οποίος παράγει μία πιθανή αποκατάσταση χρησιμοποιώντας νερομπογιές¹¹⁰».

Για τους Συλαίου και Πάτια το πρόβλημα έγκειται στο επίπεδο της ρεαλιστικής απόδοσης αφού η Εικονική Πραγματικότητα δεν μπορεί να αποδώσει την πολυπλοκότητα των αληθινών αντικειμένων. Η εικονική αρχαιολογία παρουσιάζει αυτό που είναι δυνατό να έχει συμβεί στο παρελθόν, που όμως δεν είναι η πλήρης αλήθεια, αλλά παραμένει στην σφαίρα του δυνητικού. Μάλιστα τονίζουν ότι πολλές φορές η αναπαράσταση μπορεί να είναι υπερβολικά ρεαλιστική χωρίς όμως να τονίζεται ποια σημεία αποτελούν υποθέσεις, ενώ ελλοχεύει ο κίνδυνος αναπαραστάσεις δίχως καλή επιστημονική τεκμηρίωση να θολώνουν αντί να ξεκαθαρίζουν την αντίληψή μας για το παρελθόν, αφού όσο πιο ρεαλιστική είναι μια αναπαράσταση τόσο πιο πιθανό είναι να θεωρηθεί και αληθινή¹¹¹.

Έτσι ακόμη και η αντικειμενικότητα τέτοιων αναπαραστάσεων μπορεί να αμφισβητηθεί στο βαθμό που οι υποθέσεις ενός μελετητή παρουσιάζονται με τέτοιο τρόπο που περιορίζουν αντί να διευρύνουν τις οπτικές μας. Σε τελική ανάλυση στο βαθμό που η ερμηνεία των οπτικών ερεθισμάτων είναι συνάρτηση των γνώσεων και των βιωμάτων του παρατηρητή, όπως ήδη έχουμε αναφέρει, οφείλουμε να αντιμετωπίζουμε κριτικά κάθε είδους απεικόνιση του παρελθόντος.

¹¹⁰ Barceló 2000

¹¹¹ Sylaiou και Patias 2004

4 *Από το Μουσείο στο Εικονικό Μουσείο*

4.1 Η Ιστορική Εξέλιξη της έννοιας του Μουσείου

Η λέξη *Μουσείο* απαντάται πρώτη φορά στην αρχαία ελληνική γραμματεία του 5^{ου} και 4^{ου} αιώνα π.Χ. και αναφέρεται στο ιερό τέμενος των Μουσών, προστάτιδων των τεχνών και των γραμμάτων, αν και είναι πιθανό ήδη από τότε να διαμορφώνεται η έννοια της λέξης ως συλλογή καλαισθητων πραγμάτων και κυρίως λόγων¹¹². Το 290 π.Χ. ο Πτολεμαίος ο Σωτήρ θα ιδρύσει στην Αλεξάνδρεια ένα ίδρυμα αφιερωμένο στην έρευνα, στο οποίο θα ενταχθεί και η περίφημη Βιβλιοθήκη, το οποίο θα ονομαστεί *Μουσείον*, αλλάζοντας με αυτό τον τρόπο, οριστικά, το σημειολογικό περιεχόμενο της έννοιας¹¹³.

Η λέξη, χάριν της αλεξανδρινής επιρροής, περνάει στα λατινικά ως *museum* και αφορά στους χώρους που διεξάγονται οι φιλοσοφικές συζητήσεις και τα φιλοσοφικά μαθήματα¹¹⁴. Την ίδια περίπου εποχή, με απαρχή τους ταραγμένους χρόνους της ύστερης ρωμαϊκής δημοκρατίας, θα διακρίνουμε και για πρώτη φορά την τάση να δημιουργούνται ιδιωτικές συλλογές με ελληνικά έργα τέχνης¹¹⁵.

Το συλλεκτικό ενδιαφέρον θα αναθερμανθεί κατά τη διάρκεια της Αναγέννησης, σε συνάρτηση με το αυξημένο ενδιαφέρον για τις καλλιτεχνικές μορφές της κλασικής αρχαιότητας. Οι ιδιωτικές συλλογές που δημιουργούνται τότε στην Ιταλία πλησιάζουν ολοένα και περισσότερο την σημερινή αντίληψη για τα μουσεία. Μάλιστα τον 15^ο αιώνα η λέξη *Μουσείο* θα χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει την συλλογή του Λαυρεντίου των Μεδίκων. Το 1682 θα συναντήσουμε τον όρο με την έννοια της

¹¹² Στον Φαίδρο (278b9) συναντάμε τη φράση *καὶ σύ τε ἐλθὼν φράζε Λυσία ὅτι νῶ καταβάντε ἐς τὸ Νυμφῶν νᾶμά τε καὶ μουσεῖον ἠκούσαμεν λόγων*, όπου έχει σαφώς την έννοια του ιερού τεμένους, ωστόσο πιο πριν στο ίδιο έργο(267b10) υπάρχει μια χρήση της λέξης με διαφορετικό περιεχόμενο στη φραση: *Τὰ δὲ Πάλου πῶς φράσωμεν αὐτῶν μουσεῖα λόγων—ὡς διπλασιολογίαν καὶ γνωμολογίαν καὶ εἰκονολογίαν —ὀνομάτων τε Λικυμνίων ἃ ἐκείνῳ ἐδωρήσατο πρὸς ποίησιν εὐεπείας;* Εδώ μπορούμε να ερμηνεύσουμε, με βάση τους αρχαίους σχολιαστές, ως συλλογή καλαισθητων λόγων.

¹¹³ Αριάδνη Γκαζή 1999, 40

¹¹⁴ Και αναχρονιστικά ξαναπερνάει με αυτή την έννοια στην ελληνική γραμματεία, όπου ο Διογένης Λαέρτιος στους Βίους των Φιλοσόφων(4,1,8) χρησιμοποιεί τη λέξη *Μουσείο* για την ακαδημία του Πλάτωνα.

¹¹⁵ Αριάδνη Γκαζή 1999, 40

συλλογής και στην αγγλική γλώσσα¹¹⁶, με αφορμή τη δωρεά της συλλογής του Elias Ashmole στο Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης¹¹⁷.

Τον 18^ο και 19^ο αιώνα, με αφορμή τον αποικιακό ανταγωνισμό, και τη δημιουργία σπουδαίων εθνογραφικών συλλογών θα ιδρυθούν τα πρώτα δημόσια μουσεία, τα οποία θα απευθύνονται σε ευρύτερα τμήματα του πληθυσμού. Με αυτό το σκεπτικό το 1753 ιδρύεται το Βρετανικό Μουσείο στο Λονδίνο, ενώ τα λάφυρα από την εκστρατεία του Ναπολέοντα στην Αίγυπτο θα στεγαστούν στο παλιό ανάκτορο του Λούβρου, το οποίο από το 1793 είχε μετονομαστεί σε Μουσείο της Γαλλικής Δημοκρατίας. Το Λούβρο θα ανοίξει για το κοινό το 1801¹¹⁸. Σταδιακά η λέξη Μουσείο θα καταλήξει να σημαίνει και το κτήριο που στεγάζει μια συλλογή¹¹⁹. Το Σύγχρονο Μουσείο δημιουργείται, λοιπόν, αυτή την εποχή, και καθιερώνεται σαν θεσμός που, όπως πολύ σωστά παρατηρεί ο Κόκκινος, συνδέεται οργανικά με τη νεωτερικότητα, με τη δημιουργία της βιομηχανικής κοινωνίας, τη συγκρότηση εθνικών ταυτοτήτων και κρατών, την εδραίωση του πολιτικού φιλελευθερισμού, αλλά και την εκκοσμίκευση, τον εκδημοκρατισμό και τη μαζοποίηση της κουλτούρας. Αποτελεί «παιδί» της Γαλλικής Επανάστασης και της κυριαρχίας του αστικού πολιτισμού¹²⁰.

Ακόμη και σήμερα, όμως, που, όπως θα δούμε πιο κάτω, ο όρος εμφανίζει αξιοσημείωτη πολυσημία, στο μυαλό των περισσότερων η λέξη μουσείο ταυτίζεται, σχεδόν αποκλειστικά, με την έννοια της συλλογής και του *συλλέγειν*, εκφράζοντας με αυτό τον τρόπο μια ανθρώπινη έξη που, αν συμεριστούμε την άποψη του Leroi-Gourhan, ανάγεται στην απώτατη προϊστορική εποχή, αφού συνδυάζει το ζώδες ένστικτο της κυριαρχίας με την ανθρώπινη τάση για μάθηση¹²¹.

Ο 20^{ος} αιώνας θα φέρει μαζί με την καθιέρωση του δημόσιου μουσείου και την αμφισβήτησή του. Το 1909 στο ιδρυτικό μανιφέστο του Φουτουρισμού ο Μαρινέτι, κριτικάροντας τη στατικότητα και την ιεραρχική δομή των παραδοσιακών μουσείων θα γράψει:

¹¹⁶ <https://www.etymonline.com/word/museum>

¹¹⁷ Αριάδνη Γκαζή 1999, 39

¹¹⁸ Αριάδνη Γκαζή 1999, 41-42

¹¹⁹ Αριάδνη Γκαζή 1999, 39

¹²⁰ Κόκκινος και Αλεξάκη 2002, 11

¹²¹ Λυριτζής και Ορφανίδου 2006, 20

«Μουσεία, νεκροταφεία!... Πραγματικά ταυτόσημα στη φάυλη μείξη χωρίς διακρίσεις τόσων πολλών αντικειμένων άγνωστων μεταξύ τους. Δημόσια κοιμητήρια, όπου κανείς βυθίζεται μονίμως σε ύπνο δίπλα σε μισητά και άγνωστα όντα. Αμοιβαία αγριότητα ζωγράφων και γλυπτών που δολοφονούν ο ένας τον άλλο με χτυπήματα φόρμας και χρώματος στο ίδιο μουσείο¹²².»

Στο ίδιο περίπου πλαίσιο, οι Ντανταϊστές απαρνήθηκαν τις αίθουσες των μουσείων και των γκαλερί, ως σημεία προβολής της τέχνης, την οποία θεωρούσαν σαν ένα μοναδικό προσωρινό και ενίοτε σκανδαλώδες γεγονός. Σε καλλιτεχνικές εκδηλώσεις αυτού του είδους χρησιμοποιούνταν μοντέρνα μέσα, όπως οι ηχογραφήσεις ή οι κινηματογραφικές προβολές¹²³. Αυτές οι επαναστατικές αντιλήψεις σε σχέση με την τέχνη θα επηρεάσουν σημαντικά την αντίληψή μας για τα μουσεία και την έκθεση ενός έργου τέχνης εν γένει, αφού για πρώτη φορά θα ιδωθεί το έργο τέχνης σαν ένα αντικείμενο διάδρασης μεταξύ του δημιουργού και του θεατή.

Στο δοκίμιο του *Le Musée imaginaire*, που πρωτοδημοσιεύτηκε το 1947, ο André Malraux επεσήμανε ότι το μοντέρνο μουσείο επέβαλλε μια νέα σχέση με τα έργα τέχνης και συνολικά τα δημιουργήματα του παρελθόντος. Αυτή η νέα σχέση, που ο Malraux ονομάζει μεταμόρφωση, επαναπροσδιορίζει τη λειτουργία των αντικειμένων που ένα μουσείο διαφυλάσσει, αφού τα τοποθετεί σε ένα διαφορετικό πλαίσιο και σε μια διαφορετική εποχή από την εποχή της δημιουργίας τους. Όπως οι ιταλικές συλλογές της Αναγέννησης εξέφρασαν μια διαφορετική οπτική για την τέχνη της κλασικής αρχαιότητας από αυτήν που αντιλαμβανόταν ο αρχαίος θεατής, έτσι και το μουσείο του 20^{ου} αιώνα δημιουργεί την δική του ερμηνευτική πρόταση. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο το ιδανικό Μουσείο θα ενσωματώνει ταυτόχρονα την οπτική του παρόντος και του παρελθόντος και αν είναι δυνατόν θα είναι ένα μουσείο δίχως όρια και τοίχους¹²⁴. Ο βασικός παράγοντας που οδήγησε τον Malraux στην αμφισβήτηση του παραδοσιακού ρόλου του μουσείου ήταν η εξάπλωση της φωτογραφίας. Οι φωτογραφικές αναπαραγωγές των έργων τέχνης καθιστούσαν την τέχνη προσιτή σε ανθρώπους που ποτέ δεν είχαν επισκεφθεί ένα μουσείο¹²⁵.

¹²² Marinetti 1909

¹²³ Huhtamo 2002, 5

¹²⁴ Malraux 1996

¹²⁵ Huhtamo 2002, 3

4.1.1 Ορισμός και Λειτουργία του Σύγχρονου Μουσείου

Μπορούμε να αντιληφθούμε την σταδιακή αλλαγή της έννοιας και του ρόλου των μουσείων στον μεταπολεμικό κόσμο, που αναμφίβολα επηρεάστηκε από απόψεις σαν αυτές του Malraux, αν παρακολουθήσουμε την εξέλιξη του ορισμού της έννοιας του Μουσείου, όπως καθορίζεται από το Διεθνές Συμβούλιο Μουσείων (ICOM)¹²⁶.

Έτσι το 1946 σε έναν ορισμό που προσεγγίζει παραδοσιακά, και μάλλον κλειστά, την έννοια και το ρόλο του Μουσείου, όπου διαβάζουμε ότι «η λέξη μουσείο περιλαμβάνει όλες τις συλλογές που είναι ανοικτές στο κοινό, είτε αυτές είναι τέχνης, είτε τεχνολογίας, επιστημονικές, ιστορικές, αρχαιολογικές, συμπεριλαμβανομένων και των ζωολογικών και βοτανικών κήπων, με την εξαίρεση όμως των βιβλιοθηκών εκτός αν αυτές διατηρούν μόνιμες εκθεσιακές αίθουσες.»

Σταδιακά οι ορισμοί του ICOM ανοίγουν, συμπεριλαμβάνουν ολοένα και περισσότερους ρόλους και λειτουργίες και καταλήγουν στον ιδιαίτερα μακροσκελή ορισμό του 1974 όπου αναφέρονται τα παρακάτω: «Μουσείο είναι ένα μόνιμο ίδρυμα, μη κερδοσκοπικό, για την υπηρεσία και την εξέλιξη της κοινωνίας, ανοικτό στο κοινό, που ασχολείται με έρευνες σχετικά με τα υλικά κατάλοιπα του ανθρώπου και του περιβάλλοντος του, τα οποία αποκτά, συντηρεί, κοινοποιεί και βασικά εκθέτει, με σκοπό τη μελέτη, τη μόρφωση και την απόλαυση. Στον ορισμό αυτόν ανταποκρίνονται εκτός των μουσείων, τα ινστιτούτα συντήρησης και οι γκαλερί εκθέσεων, που εξαρτώνται από βιβλιοθήκες και αρχαιακά κέντρα, οι χώροι και τα μνημεία που χαρακτηρίζονται ως αρχαιολογικοί, εθνογραφικοί ή φυσικού κάλλους, καθώς και οι ιστορικές θέσεις και μνημεία που έχουν τη φύση μουσείων λόγω του τρόπου απόκτησης και συντήρησης τους, τέλος οι οργανισμοί που παρουσιάζουν ζώντα δείγματα ζωικών και φυτικών ειδών, όπως ζωολογικοί και βοτανικοί κήποι, ενυδρεία κλπ., καθώς επίσης τα φυσικά πάρκα, τα επιστημονικά κέντρα και τα πλανητάρια.»

Στη διάρκεια αυτών των τριάντα περίπου χρόνων που μεσολαβούν μεταξύ των δύο διατυπώσεων επανανοηματοδοτείται η έννοια του μουσείου, μη έχοντας πλέον ως

¹²⁶ http://archives.icom.museum/hist_def_eng.html

κέντρο το ίδρυμα και τις συλλογές του, αλλά την ίδια την κοινωνία και την επικοινωνία με αυτήν¹²⁷.

Ο αναλυτικός αυτός ορισμός θα επεκτείνεται διαρκώς, ως προς το είδος των ιδρυμάτων, που πληρούν τις προϋποθέσεις για να ονομαστούν μουσεία, για να καταλήξει σε έναν συνοπτικό αλλά ιδιαίτερα ανοικτό ορισμό το 2007, και τον οποίο αποδέχεται έως και σήμερα το ICOM. Σύμφωνα με αυτόν:

«Το Μουσείο είναι ένας μη κερδοσκοπικός μόνιμος θεσμός/οργανισμός (institution) στην υπηρεσία της κοινωνίας και της ανάπτυξής της, ανοιχτός στο κοινό, ο οποίος αποκτά, συντηρεί, ερευνά, προβάλλει και εκθέτει την υλική και άυλη κληρονομιά της ανθρωπότητας και του περιβάλλοντός της, με στόχο την εκπαίδευση, μελέτη και ψυχαγωγία.»

Βλέπουμε, λοιπόν, πως το μουσείο του 21^{ου} αιώνα τείνει, τουλάχιστον σε επίπεδο ορισμών και διακηρύξεων, να προσεγγίζει το φανταστικό μουσείο του Malraux. Μάλιστα η ανάπτυξη της εικονικής πραγματικότητας, και εν γένει της επιστήμης των υπολογιστών, μπορούμε να πούμε ότι ωθεί τα πράγματα προς αυτή την εξέλιξη, με την διαμόρφωση των εικονικών μουσείων.

Προτού, όμως, μιλήσουμε εκτενέστερα για την ανάπτυξη και την λειτουργία των εικονικών μουσείων, καλό είναι να εμβαθύνουμε στους ρόλους και τις λειτουργίες ενός φυσικού μουσείου, ώστε να διαπιστώσουμε ποιοι και κατά πόσο μπορούν να μεταφερθούν και, γιατί όχι, να λειτουργήσουν καλύτερα, σε έναν εικονικό χώρο.

Σε ένα από τα πιο γνωστά πρότυπα, που διαμορφώθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980 από τη Reinwardt Academie του Άμστερνταμ, διακρίνονται τρεις μουσειακές λειτουργίες, που έχουν ενταχθεί και στον επίσημο ορισμό του ICOM: η διατήρηση, η έρευνα και η επικοινωνία¹²⁸.

Για να μπορέσουμε, ωστόσο, να αντιληφθούμε τις τρεις αυτές βασικές λειτουργίες του μουσείου οφείλουμε να εξετάσουμε συνοπτικά την έννοια του μουσειακού αντικειμένου. Όταν αναφερόμαστε στην έννοια του υλικού πολιτισμού εννοούμε καταρχήν τα δημιουργημένα αντικείμενα, καθώς και τη διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος. Κατ' αυτήν την έννοια αυτό που διαφοροποιεί ένα απλό

¹²⁷ Pujol και Lorenta 2013; Desvallées και Mairesse 2014,89-91

¹²⁸ Desvallées και Mairesse 2014, 21

αντικείμενο από ένα μουσειακό αντικείμενο είναι η επιλογή που κάνει το ίδιο το μουσείο, ως θεσμοθετημένος φορέας, και κατ' επέκταση η ίδια η κοινωνία, ως προς το τι αξίζει να διατηρηθεί, να ερευνηθεί και να επικοινωνηθεί¹²⁹. Ουσιαστικά, για να ξαναγυρίσουμε στο φανταστικό μουσείο του Malraux, είναι η μεταμόρφωσή του πράγματος, του δημιουργήματος που εξυπηρετούσε έναν πρακτικό σκοπό, σαν εργαλείο, σαν λατρευτικό σκεύος ή ακόμα και σαν διακοσμητικό στοιχείο, σε αντικείμενο, ένα φιλοσοφικό, δηλαδή, κατασκεύασμα που στέκεται απέναντι στο υποκείμενο, που στην προκειμένη περίπτωση είναι καταρχήν ο επισκέπτης του μουσείου¹³⁰.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να επισημάνουμε ότι, όπως άλλωστε αναφέρεται και στον τελευταίο ορισμό του ICOM, το μουσειακό αντικείμενο μπορεί να είναι άυλο και να περιλαμβάνει τη γλώσσα, τη προφορική παράδοση, τις παραστατικές τέχνες, τις κοινωνικές πρακτικές, τις τελετουργίες και γενικά τις γνώσεις που αφορούν την σύλληψη και κατανόηση του κόσμου¹³¹. Συνυπολογίζοντας λοιπόν και αυτή την παράμετρο είναι δυνατό να υπάρχουν μουσεία κενά, που λειτουργούν ως κελύφη της έκθεσης μιας ιδέας¹³².

4.1.1.1 Διατήρηση και Διαχείριση

Η διατήρηση αποτελεί την πρώτη βασική λειτουργία ενός μουσείου. Στην έννοια της διατήρησης περιλαμβάνονται όλες οι απαραίτητες πράξεις των υπευθύνων ενός μουσείου σχετικά με ένα αντικείμενο: την απόκτηση, την απογραφή, την καταλογογράφηση, την αποθήκευση, της συντήρησης και την αποκατάσταση¹³³.

Η πολιτική απόκτησης αποτελεί θεμελιώδες στοιχείο του τρόπου λειτουργίας ενός μουσείου. Σε αυτή περιλαμβάνονται όλοι οι τρόποι απόκτησης στοιχείων της υλικής και άυλης κληρονομιάς: συγκέντρωση, αρχαιολογικές ανασκαφές, δωρεές και κληροδοτήματα, ανταλλαγές, αγορές. Προφανώς κάθε μουσείο οφείλει να ελέγχει την προέλευση των αποκτημάτων του ώστε να μην αντιβαίνει στους κανόνες δεοντολογίας του ICOM¹³⁴.

¹²⁹ Pearce 2002, 21-24

¹³⁰ Desvallées και Mairesse 2014, 23-24

¹³¹ Μούλιου 2005, 9

¹³² Ανδρομάχη Γκαζή 2004, 4

¹³³ Desvallées και Mairesse 2014

¹³⁴ Ladkin 2004

Σημαντικό σημείο στη διαχείριση των συλλογών αποτελεί η καταγραφή των αντικειμένων στους καταλόγους του μουσείου. Έτσι πιστοποιείται η μουσειακή υπόσταση ενός αντικειμένου, και καθίσταται ευκολότερη η νομική του προστασία¹³⁵. Η αποθήκευση, η ταξινόμηση και η επίβλεψη όλων των μετακινήσεων αντικειμένων εντός και εκτός του μουσείου ανήκουν επίσης στις διαδικασίες της διαχείρισης συλλογών.

Τέλος, στόχος της συντήρησης είναι η χρήση κάθε απαραίτητου μέσου προκειμένου να διασφαλιστεί η καλή κατάσταση ενός αντικειμένου και η προφύλαξή του από κάθε είδους αλλοίωση. Τα γενικότερα μέτρα που αποσκοπούν στην ασφάλεια των συλλογών είναι γνωστά ως προληπτική συντήρηση¹³⁶.

4.1.1.2 Έρευνα

Στο μουσείο, η έρευνα περιλαμβάνει τις νοητικές δραστηριότητες, τις εργασίες που πραγματοποιούνται με στόχο την ανακάλυψη, εφεύρεση και προαγωγή νέας γνώσης σε σχέση με τις συλλογές του μουσείου ή τις δραστηριότητές του.

Η έρευνα που διενεργείται στο πλαίσιο του μουσείου ή σε σχέση με το μουσείο ταξινομείται σε τέσσερις κατηγορίες. Ο πρώτος τύπος έρευνας αποτελεί άμεση μαρτυρία βασίζεται στις συλλογές του μουσείου, αντλώντας ουσιαστικά το υλικό του από τα επιστημονικά πεδία αναφοράς που σχετίζονται με το περιεχόμενο των συλλογών του.

Ο δεύτερος τύπος έρευνας αφορά σε επιστήμες και πεδία που διερευνώνται προκειμένου να αναπτυχθούν τα εργαλεία που είναι απαραίτητα για τη μουσειακή πρακτική: υλικά και πρότυπα συντήρησης, μελέτης ή αναστήλωσης, έρευνες κοινής γνώμης, διοικητικές μέθοδοι.

Στόχος του τρίτου τύπου έρευνας, που μπορεί να ονομαστεί μουσειολογική έρευνα, είναι να διεγείρει τον στοχασμό γύρω από την αποστολή και τις λειτουργίες των μουσείων .

Ο τέταρτος τύπος έρευνας ασχολείται με την ανάλυση του μουσειακού θεσμού και κυρίως με τα συστατικά της επικοινωνίας και της κληρονομιάς. Οι επιστήμες που

¹³⁵ Ladkin 2004; Desvallées και Mairesse 2014

¹³⁶ Ladkin 2004; Desvallées και Mairesse 2014

επιστρατεύονται για τη δημιουργία γνώσης σχετικά με το ίδιο το μουσείο είναι η ιστορία, η ανθρωπολογία, η κοινωνιολογία, η γλωσσολογία¹³⁷.

4.1.1.3 Επικοινωνία

Η επικοινωνία προκύπτει τόσο ως παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας που έχει ενσωματωθεί στις συλλογές όσο και ως παροχή πληροφοριών σχετικά με τα αντικείμενα των συλλογών¹³⁸. Όπως προκύπτει από τον ορισμό του ICOM, η επικοινωνιακή λειτουργία του μουσείου σχετίζεται με την πρόσβαση που δίνεται σε διάφορους τύπους κοινού στις συλλογές του μουσείου, δηλαδή, η έκθεση. Επειδή η έκθεση αποτελεί ουσιαστικά την παρουσίαση με εύληπτο τρόπο της ερμηνείας των συλλογών, θα μπορούσαμε να πούμε ότι τοποθετείται στο σύνορο της έρευνας με την επικοινωνία¹³⁹.

Βέβαια τις περισσότερες φορές τα μουσεία επικοινωνούν μονόπλευρα με τον επισκέπτη, χωρίς να επιτρέπουν, αλλά δίχως και να εξαλείφουν ολότελα, την όποια διαδραστικότητα¹⁴⁰. Η επικοινωνία στο μουσείο επιτυγχάνεται αφενός λεκτικά, μέσω των κειμένων της παρουσίας, αλλά λειτουργεί μέσω της αισθητηριακής πρόσληψης των εκθεμάτων, της «αύρας»¹⁴¹, που αυτά αποπνέουν. Ουσιαστικά οι επιμελητές των εκθέσεων χρησιμοποιούν ως μέσον τα αντικείμενα για να μεταφέρουν το μήνυμά τους στον επισκέπτη, ο οποίος με τη σειρά του επανακαθορίζει το ίδιο το μήνυμα¹⁴².

Πολλά μουσεία πλέον διαθέτουν τμήματα δημοσίων σχέσεων που αναπτύσσουν επικοινωνιακές δραστηριότητες, ώστε να προσεγγίσουν στοχευμένα ομάδες κοινού και όπως είναι φυσικό η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών και των κοινωνικών δικτύων αποτελεί πια κοινό τόπο¹⁴³.

Με μια πρώτη ανάγνωση αυτών των δεδομένων μπορούμε να πούμε ότι τα εικονικά μουσεία, αν θεωρηθούν προεκτάσεις των φυσικών, συμβάλλουν αποφασιστικά και διευρύνουν την επικοινωνιακή λειτουργία ενός μουσείου. Σε ένα δεύτερο επίπεδο συμβάλλουν στην έρευνα, όπως στην περίπτωση της εικονικής

¹³⁷ Desvallées και Mairesse 2014

¹³⁸ Desvallées και Mairesse 2014

¹³⁹ Desvallées και Mairesse 2014

¹⁴⁰ Desvallées και Mairesse 2014

¹⁴¹ Η έννοια της «αύρας» καθιερώθηκε από τον W. Benjamin και θα μιλήσουμε για αυτήν πιο κάτω.

¹⁴² Cameron 1968

¹⁴³ Desvallées και Mairesse 2014

αρχαιολογίας, αφού κατά το σχεδιασμό τους προσεγγίζονται αθέατες πλευρές των αντικειμένων, ενώ σε ένα τρίτο επίπεδο ενισχύουν την προστασία αφού

4.2 Το εικονικό Μουσείο. Ιστορική Εξέλιξη και Ορισμοί

Την εποχή που ο Malraux δημοσίευε τις σκέψεις του για ένα μουσείο χωρίς τοίχους, στην αντίπερα όχθη του Ατλαντικού ο Vannevar Bush περιέγραφε θεωρητικά τη δημιουργία ενός μη γραμμικού συστήματος στο οποίο ο χρήστης θα μπορούσε να αποθηκεύει και να ανακτά πληροφορίες, ένα είδος υπερκειμένου, το Memex¹⁴⁴.

Η τάση για την ανάπτυξη των εικονικών μουσείων ενισχύθηκε από την δημιουργία του Παγκόσμιου ιστού και ιδιαίτερα από την μετατροπή του σε ένα πολυμεσικό περιβάλλον με την εισαγωγή του Mosaic Browser το 1993. Ωστόσο, οι απαρχές της ιδέας πρέπει να αναζητηθούν στην δεκαετία του 1960, οπότε η εφεύρεση του υπερκειμένου επεσήμανε τη δυνατότητα για τη δημιουργία βάσεων δεδομένων με μη γραμμική αρχιτεκτονική (non-linear data-architectures)¹⁴⁵.

Μια πρόιμη περιγραφή και προσπάθεια ερμηνείας και εφαρμογής του υπερκειμένου ως ένα δίκτυο πολιτιστικών πληροφοριών ήταν το Project Xanadu του Ted Nelson. Ο δημιουργός του οραματίστηκε πώς θα οδηγήσει στη δημιουργία μιας παγκόσμιας τράπεζας δεδομένων, προσβάσιμης από οποιονδήποτε κόμβο ενός τεράστιου δικτύου. Ουσιαστικά, η πρώτη προσπάθεια εφαρμογής ξεκίνησε το 1960, αλλά μόλις το 1998 κυκλοφόρησε μια ημιτελής έκδοση του Project Xanadu. Μάλιστα το 2014 κυκλοφόρησε μια πιο ολοκληρωμένη έκδοση με το όνομα OpenXanadu¹⁴⁶.

Ένα από τα πρωτοποριακά προγράμματα ανάπτυξης εικονικών μουσείων ήταν το "The Museum Inside the Telephone Network" το 1991 από το Project InterCommunication Center που ιδρύθηκε από την Ιαπωνική εταιρεία τηλεπικοινωνιών NTT. Η έκθεση ήταν προσβάσιμη στους χρήστες στους χρήστες μέσω τηλεφωνικών συσκευών και φαξ, και σε ένα κατά μια περιορισμένη έννοια δίκτυο υπολογιστών αφού

¹⁴⁴ Huhtamo 2002, 3

¹⁴⁵ Huhtamo 2002, 1

¹⁴⁶ Huhtamo 2002, 1-2

το διαδίκτυο δεν ήταν ακόμα διαθέσιμο στην Ιαπωνία¹⁴⁷ Το 1995 ακολούθησε μια διαδικτυακή έκθεση του ICC με τίτλο "The Museum Inside the Network"¹⁴⁸ .

Αυτή την εποχή οι δυνατότητες του υπερκειμένου ξεκίνησαν να αξιοποιούνται με τη χρήση των CD-ROM. Μια από τις πρώτες προσπάθειες ήταν η έκδοσή ενός CD-ROM από την APPLE με τίτλο "Virtual Museum", ο χρήστης είχε τη δυνατότητα να περιηγηθεί σε ένα τρισδιάστατο εικονικό χώρο με τη χρήση του ποντικιού του¹⁴⁹.

Στην βιβλιογραφία ο όρος εικονικό μουσείο αναφέρεται πρώτη φορά από τους Tschritzis και Gibbs το 1991, όπου περιγράφουν ένα μουσείο που θα λειτουργεί ως υπηρεσία και όχι ως τοποθεσία, με το οποίο οι χρήστες θα αλληλεπιδρούν, χωρίς να είναι αναγκαία η αντιστοίχισή του με ένα πραγματικό. Στο ίδιο άρθρο αναφέρουν και τις διαθέσιμες τεχνολογίες που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για αυτό το σκοπό και οι οποίες αντιστοιχούν στις τεχνολογίες της εικονικής πραγματικότητας και της τρισδιάστατης αποτύπωσης που προαναφέραμε¹⁵⁰.

Από την πρώτη αυτή χρήση του όρου εικονικό μουσείο διακρίνουμε την σύνδεσή του με την εικονική πραγματικότητα, ωστόσο ο όρος εικονικό μουσείο δεν φαίνεται να χαρακτηρίζει αποκλειστικά ένα τρισδιάστατο περιβάλλον, ούτε τις διάφορες τεχνικές ψηφιοποίησης και απεικόνισης των αντικειμένων. Έτσι κατά καιρούς έχουν προταθεί διάφοροι όροι όπως ψηφιακό μουσείο, εικονικό μουσείο, κυβερνομουσείο, διαδικτυακό μουσείο και υπερμουσείο, οι οποίοι τονίζουν ακριβώς αυτήν την ποικιλομορφία των τρόπων που ένα πολιτιστικό αγαθό μπορεί να παρουσιαστεί και να επικοινωνηθεί στο κοινό¹⁵¹. Σε τελική ανάλυση ο όρος χαρακτηρίζει τη μορφή ενός μουσείου που λειτουργεί μέσω ενός κόμβου(portal)¹⁵².

Στην εγκυκλοπαίδεια Britannica Online το εικονικό μουσείο περιγράφεται ως «μία συλλογή από ψηφιακά καταγεγραμμένες εικόνες, αρχεία ήχων έγγραφα κειμένου και άλλα δεδομένα ιστορικού, επιστημονικού ή πολιτιστικού ενδιαφέροντος, τα οποία είναι προσβάσιμα μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Ένα εικονικό μουσείο δεν στεγάζει

¹⁴⁷ <http://www.ntticc.or.jp/en/exhibitions/1991/intercommunication-91-the-museum-inside-the-telephone-network/>.

¹⁴⁸ <http://www.ntticc.or.jp/en/exhibitions/1995/intercommunication-95-on-the-web-the-museum-inside-the-network/>

¹⁴⁹ Huhtamo 2002, 3

¹⁵⁰ Tschritzis και Gibbs 1991

¹⁵¹ Αρβανίτης 2004

¹⁵² Στεργιάκη 2012, 28

πραγματικά αντικείμενα κι επομένως στερείται της μονιμότητας και των μοναδικών ιδιοτήτων που διαθέτει το μουσείο σύμφωνα με την καθιερωμένη σημασία του όρου¹⁵³». Αν και από τον ορισμό αυτό έχουμε μια ξεκάθαρη διάκριση μεταξύ των εικονικών και των πραγματικών μουσείων, στην πραγματικότητα η πλειονότητα των εικονικών μουσείων σήμερα αποτελεί συνέχεια των ιδρυμάτων στον εικονικό χώρο.

Σύμφωνα με τον Schweibenz¹⁵⁴ μπορούμε να διακρίνουμε τα παρακάτω τέσσερα είδη εικονικών μουσείων, που λειτουργούν ως επεκτάσεις των φυσικών μουσείων, στο διαδίκτυο:

1. το "μουσείο-φυλλάδιο". Πρόκειται ουσιαστικά για μια ιστοσελίδα με σκοπό να παράσχει στους ενδεχόμενους επισκέπτες τις βασικές πληροφορίες για αυτό. Η πληροφορία που εμπεριέχεται σε μια τέτοιου τύπου προσπάθεια περιορίζεται κατά κύριο λόγο σε αναφορά των υπάρχουσών συλλογών και ενίοτε δελτία αντικειμένων, εκδηλώσεις.
2. Το "μουσείο-περιεχόμενο". Εδώ παρουσιάζονται εκτενέστερα οι συλλογές του μουσείου και ο επισκέπτης παροτρύνεται να τις εξερευνήσει διαδικτυακά. Το βάρος της παρουσίασης δίνεται κατά κύριο λόγο στα εκθέματα, τα οποία συνοδεύονται από τις υπάρχουσες πληροφορίες στα αρχεία της συλλογής. Βασικός σκοπός μιας τέτοιας παρουσίασης είναι να δοθούν εκτενείς περιγραφές της συλλογής. Στο βαθμό που ο σχεδιασμός μιας τέτοιας ιστοσελίδας δεν έχει εκπαιδευτικό χαρακτήρα απευθύνεται κυρίως σε εξειδικευμένους επισκέπτες.
3. το "εκπαιδευτικό-μουσείο". Σε αυτή την προσέγγιση η παρουσίαση λειτουργεί σε πολλαπλά επίπεδα και προσφέρει διαφορετικές "εισόδους" για τους επισκέπτες εξατομικεύοντας, κατά το δυνατόν την εμπειρία, με βάση την ηλικία, το υπόβαθρο και το γνωστικό επίπεδο του εκάστοτε χρήστη. Με αντικειμενικό σκοπό να παρακινήσει τον χρήστη να επισκεφθεί ξανά και ξανά την ιστοσελίδα, ώστε να δημιουργηθεί και να συντηρηθεί μια προσωπική σχέση του χρήστη με τη συλλογή που ιδανικά θα καταλήξει και στην επίσκεψη του

¹⁵³ <https://www.britannica.com/topic/virtual-museum>

¹⁵⁴ Schweibenz 2004

φυσικού χώρου, η πληροφορία εστιάζει στο συγκεκριμένο και όχι σε αυτό καθ'αυτό το αντικείμενο.

4. Το "εικονικό-μουσείο". Αποτελεί το αμέσως επόμενο βήμα μετά το "εκπαιδευτικό-μουσείο". Εδώ ο σκοπός δεν είναι μοναχά να παρουσιαστούν πληροφορίες για τα εκθέματα του μουσείου, αλλά να συνδεθούν με αντίστοιχα εκθέματα άλλων ψηφιακών μουσείων. Με αυτό τον τρόπο πλησιάζουμε ολοένα στο ιδανικό του André Malraux για τη δημιουργία ενός «μουσείου χωρίς τοίχους»¹⁵⁵.

Η παραπάνω τυπολογική κατάταξη χρησιμοποιεί ως κριτήριο τον τρόπο παρουσίασης της πληροφορίας. Νωρίτερα η Piacente είχε προτείνει μια κατάταξη με βάση τον βαθμό της διαδραστικότητας και εδώ θα συναντήσουμε το «μουσείο-φυλλάδιο» το οποίο έχει τον χαμηλότερο βαθμό διαδραστικότητας. Ο δεύτερος τύπος ονομάζεται το μουσείο στον εικονικό κόσμο» και ουσιαστικά πρόκειται για το ψηφιοποιημένο μουσείο, το οποίο επιτρέπει στο χρήστη να πραγματοποιήσει εικονική περιήγηση στα εκθέματά του. Τέλος απόλυτη αλληλεπίδραση προσφέρουν «οι πραγματικά διαδραστικοί κόμβοι. Εδώ ακόμα και αν ο κόμβος σχετίζεται με κάποιο ίδρυμα, στην ουσία το μουσείο αναδημιουργείται διαδικτυακά και οι χρήστες μπορούν να συμβάλλουν στην διαμόρφωσή του.

Οι Lorente και Kanellos χρησιμοποιούν μια πιο μουσειολογική κατεύθυνση για να περιγράψουν τις τρεις παραπάνω κατηγορίες ονομάζοντάς τις «Ιστοσελίδα Πραγματικού Μουσείου», Μετάμουσείο και «Εννοιολογικό Μουσείο», ενώ προσθέτουν και μια τέταρτη κατηγορία το «Θεματικό Μουσείο»¹⁵⁶.

Με μια πρώτη ανάγνωση μπορούμε να πούμε ότι τα εικονικά μουσεία, αν θεωρηθούν προεκτάσεις των φυσικών, συμβάλλουν αποφασιστικά και διευρύνουν την επικοινωνιακή λειτουργία ενός μουσείου. Η χρήση μάλιστα ενός εικονικού περιβάλλοντος διευρύνει αυτή την επικοινωνιακή λειτουργία, αφού αυξάνει την αλληλεπίδραση, έτσι ο επισκέπτης αναλαμβάνει ενεργητικό και όχι παθητικό ρόλο κατά την επίσκεψή του.

¹⁵⁵ Schweibenz 2004

¹⁵⁶ Lorente και Kanellos 2010

Σε αυτό το πλαίσιο η εμπειρία της επίσκεψης αναδιαμορφώνεται και αλλάζει ο τρόπος μετάδοσης του μηνύματος. Στο εικονικό περιβάλλον ο επισκέπτης μπορεί να πλησιάσει, ακόμα και να «αγγίξει», τα εκθέματα αφού δεν υφίσταται ο κίνδυνος φθοράς. Παράλληλα με την άρση των περιορισμών του φυσικού χώρου που υπάρχουν σε ένα μουσείο, δημιουργούνται άπειρες δυνατότητες παρουσίασης των εκθεμάτων από τους επιμελητές. Επίσης μια εικονική έκθεση μπορεί να αναδιαμορφωθεί με βάση τις προτιμήσεις, την αισθητική αντίληψη, το γνωστικό επίπεδο και την ηλικία του εκάστοτε επισκέπτη, με αποτέλεσμα να προσφέρεται η δυνατότητα μιας εξατομικευμένης περιήγησης. Τέλος, η διαθέσιμη πληροφορία δεν περιορίζεται στην λεξάντα ενός μουσείου ή στην καλύτερη περίπτωση με την προβολή κάποιας ταινίας, αλλά διατίθεται απεριόριστη και με πληθώρα τρόπων παρουσίασης.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο συμβάλλουν στην έρευνα, όπως στην περίπτωση της εικονικής αρχαιολογίας, αφού κατά το σχεδιασμό τους προσεγγίζονται αθέατες πλευρές των αντικειμένων. Στην ίδια λογική η ψηφιοποίηση οποιουδήποτε αντικειμένου της συλλογής ενός μουσείου, εφόσον αυτό είναι προσβάσιμο, διευκολύνει την τεκμηρίωση αντικειμένων που πιθανόν θα εντοπιστούν στο μέλλον¹⁵⁷.

Τέλος, σε ένα τρίτο επίπεδο ενισχύουν την προστασία αφού παρουσιάζοντας με διαδραστικό τρόπο και επικοινωνώντας καλύτερα τα εκθέματα ευαισθητοποιούν και κινητοποιούν το κοινό για τα ζητήματα προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς. Οφείλουμε να επισημάνουμε βέβαια ότι με την εκτεταμένη πλέον χρήση των ψηφιακών μέσων εγείρεται το ζήτημα της προστασίας και των ψηφιακών πολιτιστικών αγαθών.

Προφανώς η διαχείριση ενός φυσικού αντικειμένου δεν είναι ίδια με ένα εικονικό. Ωστόσο, όπως ήδη έχουμε επισημάνει, στην έννοια της πολιτιστικής κληρονομιάς συμπεριλαμβάνονται και άυλα πολιτιστικά αγαθά, τα οποία αν συγκεντρωθούν και καταγραφούν μπορούν να προστατευθούν και να μελετηθούν καλύτερα από την επιστημονική κοινότητα, μια τέτοια περίπτωση αποτελεί άλλωστε και η περίπτωση της παραδοσιακής κεραμικής, όπου, κατά τόπους, διατηρούνται ακόμη και σήμερα οι τεχνικές και οι μέθοδοι της προβιομηχανικής εποχής.

Η κυριότερη επιφύλαξη σχετικά με τα εικονικά μουσεία προέρχεται από το πεδίο της αισθητικής θεωρίας, και ουσιαστικά αποτελεί συνέχεια της σκέψης του

¹⁵⁷ Blackaby και Sandore 1997, 142

Walter Benjamin. Ο Benjamin με το δοκίμιό του *Το Έργο Τέχνης στην Εποχή της Τεχνικής Αναπαραγωγιμότητάς του* εξετάζει διαλεκτικά την σχέση των νέων τεχνολογικών μέσων, της φωτογραφίας και του κινηματογράφου, με την αισθητική αξία του έργου τέχνης και εγείρει το ζήτημα της αυθεντικότητας. Για τον Benjamin η διαφορά ενός πρωτότυπου έργου από ένα πιστό αντίγραφο συνίσταται στην παρουσία της Αύρας που ενυπάρχει στο πρωτότυπο, απόρροια της τελετουργικής και λατρευτικής λειτουργίας του. Με τις ανεξάντλητες δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογική αναπαραγωγή των έργων τέχνης υπάρχει κίνδυνος να χαθεί αυτή η ιδιότητα, παράλληλα όμως εξαλείφεται και η ελιτίστικη αντίληψη που περιβάλλει ένα έργο¹⁵⁸. Αυτές οι διαπιστώσεις αναμφίβολα ισχύουν ακόμη περισσότερο σήμερα που το αντίγραφο δεν έχει καν υλική υπόσταση, ωστόσο θα μπορούσαμε να αντιτάξουμε ότι ταυτόχρονα με την πλήρη εξάλειψη των ορίων στη θέαση της τέχνης και με τη μεγαλύτερη διάχυση της πληροφορίας ολοένα και περισσότεροι άνθρωποι παρακινούνται, μέσω των εικονικών μουσείων, να επισκεφθούν και τα πραγματικά, ακριβώς για να αντιληφθούν την Αύρα του εκθέματος.

Ακόμη πρέπει πάντοτε να έχουμε κατά νου το πως θα τιθασεύσουμε το χάος της πληροφορίας που μπορεί να προκύψει σε ένα μουσείο δίχως όρια, αφού η υπερπληροφόρηση μπορεί να οδηγήσει στα αντίθετα αποτελέσματα και αντί για τη δημιουργία γνώσης να οδηγηθούμε σε μια υπερκατανάλωση της πληροφορίας. Τέλος, οι ίδιοι περιορισμοί που αναφέραμε για την εικονική αρχαιολογία εντοπίζονται και στα εικονικά μουσεία.

Σε τελική ανάλυση τα εικονικά μουσεία ολοκληρώνουν την μετάβαση από τις κλειστές συλλογές των αριστοκρατών στα σύγχρονα δημόσια μουσεία και συμβάλλουν στον εκδημοκρατισμό της πολιτιστικής κληρονομιάς, όπως η γραφή συνέβαλε στην γέννηση της δημοκρατίας και του κράτους δικαίου με τους γραπτούς νόμους¹⁵⁹.

¹⁵⁸ Benjamin 1978

¹⁵⁹ Ακόμη και για την γραφή είχαν υπάρξει τέτοιου είδους κριτικές. Στον Φαίδρο του Πλάτωνα (274c5-275b2) ο Σωκράτης διηγείται έναν πολύ όμορφο μύθο για τον Αιγύπτιο θεό Θεούθ, ο οποίος είχε εφεύρει τον αριθμό, τον υπολογισμό, την γεωμετρία, την αστρονομία, τα παιχνίδια με πεσσούς και ζάρια και τη γραφή. Όταν αποφάσισε να παρουσιάσει τα επιτεύγματα του στον Φαραώ Θαμούς παινεύτηκε για όλα μα περισσότερο για την γραφή που αποτελούσε για αυτόν το φάρμακο της μνήμης. Ο Θαμούς, όμως, δε συμμερίστηκε τον ενθουσιασμό του για τη γραφή και τον επιτίμησε λέγοντάς πως δεν ανακάλυψε το φάρμακο της μνήμης αλλά της υπόμνησης, το οποίο θα εξασθενούσε, μάλιστα, με τον καιρό και αυτήν την ίδια τη μνήμη, αφού οι άνθρωποι δεν θα έβρισκαν το λόγο να την χρησιμοποιούν. Αναμφίβολα ο συγκεκριμένος μύθος απηχεί τις απόψεις του Πλάτωνα για την προτεραιότητα του προφορικού έναντι του γραπτού λόγου και για την ίδια τη γνώση, αποτελεί όμως

4.2.1 Σχεδιασμός ενός εικονικού Μουσείου

Οι εφαρμογές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ενός εικονικού μουσείου ποικίλουν σημαντικά, από συστήματα εμπύθισης (CAVE) έως απλές εφαρμογές πολυμέσων. Οι Λεπούρας, Πλατης, Χαρίτος και Αντωνίου προτείνουν μια κατάταξη των συστημάτων με βάση τις υπολογιστικές δυνατότητες και προδιαγραφές¹⁶⁰.

- **Συστήματα υψηλών προδιαγραφών:** Τα συστήματα υψηλών προδιαγραφών προσφέρουν εμπειρία πλήρους εμπύθισης, αλλά το ιδιαίτερα υψηλό κόστος τους δεν επιτρέπει την ευρεία χρήση τους. Ένα τέτοιο παράδειγμα στην Ελλάδα αποτελεί το σύστημα CAVE και το διαδραστικό θέατρο εικονικής πραγματικότητας Θόλος που χρησιμοποιούνται στο Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού
- **Συστήματα μεσαίων προδιαγραφών:** Τα συστήματα αυτά είναι συνήθως εγκατεστημένα τοπικά στα μουσεία, λόγω του σχετικά υψηλού κόστους. Είναι βέβαια πιο οικονομικές και πιο ευέλικτες/ ευμετακίνητες λύσεις από τα συστήματα υψηλών προδιαγραφών, γι' αυτό και προτιμώνται σαν εργαλεία παρουσίασης υλικού μουσείων. Κυρίως χρησιμοποιούν επιτραπέζιες εφαρμογές και ειδικά γυαλιά με κλείστρο. Και αυτές οι εφαρμογές είναι διαδραστικές και ο χρήστης μπορεί να επιδράσει στο περιβάλλον με διάφορα χειριστήρια και με συσκευές τρισδιάστατης εισόδου
- **Συστήματα χαμηλών προδιαγραφών:** Η πλειοψηφία των εικονικών μουσείων είναι εφαρμογές διαδικτύου και τα περισσότερα μουσεία προτιμούν να παρουσιάζουν το περιεχόμενό τους και με αυτόν τον Εφαρμογές σε περιβάλλοντα άτυπης μάθησης και ψυχαγωγίας: μουσεία και χώροι πολιτισμού τρόπο, μιας και είναι λύση χαμηλού κόστους και εύκολης πρόσβασης από τους χρήστες. Οι εφαρμογές αυτές αφήνουν τον χρήστη να δει τρισδιάστατα αντικείμενα, να χρησιμοποιήσει τα πανοράματα από τις αίθουσες του μουσείου, από τον δικό του υπολογιστή στον προσωπικό του χώρο. Οι εφαρμογές αυτές

και μια έκφραση του φόβου και της επιφύλαξης που η πλειονότητα των ανθρώπων νιώθει απέναντι σε μια καινούρια τεχνολογία που αλλάζει δυναμικά την αντίληψη που έχουν για τον κόσμο.

¹⁶⁰ Λέπουρας κ.ά. 2015, 220–21

λίγη σχέση έχουν με την εικονική πραγματικότητα και είναι στην ουσία εφαρμογές πολυμέσων. Ο αρχαιολογικός χώρος της Πίζας χρησιμοποιεί ένα διαδραστικό χάρτη που δίνει πληροφορίες για τα διάφορα μνημεία, το μουσείο του Λούβρου δίνει τη δυνατότητα της εικονικής περιήγησης στους χώρους του και στα διαφορετικά εκθέματα, και πολλά άλλα μουσεία προσφέρουν αντίστοιχες εφαρμογές.

Η περιήγηση σε ένα εικονικό περιβάλλον δεν είναι εύκολη δεδομένου ότι ο χρήστης αποπροσανατολίζεται, αφού δεν έχει προϋπάρχουσα εμπειρία του εικονικού χώρου¹⁶¹. Στο περιβάλλον ενός μουσείου επιπρόσθετα οι χρήστες πρέπει να μπορούν να βρουν εύκολα πληροφορίες για τα εκθέματα και να μπορούν να χειριστούν αποτελεσματικά τα εικονικά αντικείμενα και να έχουν τη δυνατότητα εκτέλεσης ενός πλήθους ενεργειών όπως περιστροφή, σύνθεση ή συναρμολόγηση¹⁶². Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την τοποθέτηση ευδιάκριτων σημείων αναφοράς¹⁶³. Όπως έχει φανεί από σειρά μελετών απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία ενός συστήματος εικονικής περιήγησης αποτελεί η ευχρηστία του συστήματος¹⁶⁴.

Φυσικά για να πετύχει τον επικοινωνιακό σκοπό της η εφαρμογή ενός εικονικού μουσείου πρέπει οι στόχοι του μουσείου, καθώς και οι επιμέρους εκπαιδευτικοί στόχοι να έχουν καθοριστεί με ακρίβεια πριν το σχεδιασμό του¹⁶⁵. Επίσης, πρέπει να είναι γνωστό το αν θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα διαδικτυακής πρόσβασης.

Επειδή το κοινό των μουσείων είναι ετερόκλητο καλό είναι να χρησιμοποιηθούν αρχές του σχεδιασμού για όλες τις πιθανές ομάδες επισκεπτών, ενώ το περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας πρέπει να είναι εργονομικό και ασφαλές. Το είδος και ο βαθμός της διάδρασης του χρήστη με το εικονικό περιβάλλον μεταβάλλονται ανάλογα με τις διαφορετικές ανάγκες των μουσείων. Η τεχνικές διάδρασης που θα ακολουθηθούν πρέπει να είναι μελετημένες σε βάθος. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, στα μουσεία υπάρχει συνήθως η ανάγκη για κινητές εφαρμογές. Οι διάφορες κινητές συσκευές όμως έχουν συνήθως και αρκετά προβλήματα ευχρηστίας, για αυτό και ο σχεδιασμός της κινητής εφαρμογής χρειάζεται ειδική προσέγγιση. Είναι

¹⁶¹ Vinson 1999, 279

¹⁶² Lepouras κ.ά. 2004, 122

¹⁶³ Vinson 1999

¹⁶⁴ Bowman, Hodges, και Bolter 1998; Λέπουρας κ.ά. 2015, 242

¹⁶⁵ Λέπουρας κ.ά. 2015, 224-225

επίσης γνωστή η ανάγκη των επισκεπτών για επικοινωνία και συνεργασία. Στα μουσεία μπορούν να υπάρχουν εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας που να υποστηρίζουν συνεργατικές δράσεις ή και δυνατότητες επικοινωνίας. Τέλος, οι εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας για μουσεία πρέπει να είναι ψυχαγωγικές και να δίνουν στον επισκέπτη μία ευχάριστη εμπειρία¹⁶⁶. Για να ολοκληρωθεί η σχεδίαση ενός εικονικού μουσείου απαιτείται αυτό να αξιολογηθεί τόσο από ειδικούς, όσο και από απλούς χρήστες, έτσι ώστε να διορθωθούν τυχόν σφάλματα.

¹⁶⁶ Λέπουρας κ.ά. 2015, 225

5 *Η Παραδοσιακή Κεραμική της Κρήτης*

5.1 Η έρευνα για την κεραμική της Κρήτης στα νεότερα χρόνια.

Η έρευνα για την ελληνική παραδοσιακή κεραμική είναι αρκετά περιορισμένη, με εξαίρεση, ίσως την Κρήτη και την Σίφνο, τα δύο σπουδαιότερα αγγειοπλαστικά κέντρα του ελληνικού χώρου. Παρακάτω προσπαθούμε να συνοψίσουμε χρονολογικά την έρευνα για την παραδοσιακή κρητική κεραμική.

Ήδη το **1916**, σε άρθρο για τους μινωικούς τροχούς που δημοσιεύθηκε το **1927**, καταγράφηκε από τον Στέφανο Ξανθουδίδη¹⁶⁷ μια εποχιακή εγκατάσταση αγγειοπλαστών κοντά στην Κνωσό, σε μια πρωτοποριακή προσπάθεια εκ μέρους του συγγραφέα για εντοπισμό εθνογραφικών παραλλήλων του Μινωικού Πολιτισμού. Το νήμα μάλιστα αυτής της πρώιμης εργασίας ξανάπιασε το 1989 ο Peter Day, δημοσιεύοντας στα Πρακτικά του 25^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Αρχαιομετρίας μία πετρογραφική μελέτη δειγμάτων πηλού από τη θέση του καμινιού του Ξανθουδίδη και από γειτονικές θέσεις¹⁶⁸.

Από τα μέσα της δεκαετίας του 1950, η Μπέττυ Ψαροπούλου άρχισε να ασχολείται με την κεραμική παραγωγή της Κρήτης, καταγράφοντας κεραμικά εργαστήρια και διασώζοντας αγγεία κρητικής παραγωγής.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1950 / αρχές της δεκαετίας του 1960, οι Γερμανοί Hampe και Winter σε μια εποχή που τα αγγειοπλαστικά λειτουργούσαν και παρήγαν ακόμα χρηστικά αντικείμενα, κατέγραψαν την αγγειοπλαστική παραγωγή στην Κρήτη. Σήμερα, το πλούσιο φωτογραφικό και κινηματογραφικό υλικό αυτής της έρευνας βρίσκεται κατατεθειμένο στη Βιβλιοθήκη του Πανεπιστημίου της Χαϊλδεμβέργης¹⁶⁹.

Το 1965, ο Γεώργιος Αικατερινίδης, στο πλαίσιο έρευνας του Κέντρου Ερεύνης Ελληνικής Λαογραφίας, μελέτησε και κατέγραψε τεχνικές κατασκευής των πιθαριών του Θραμανού. Το ερευνητικό αυτό υλικό, πολύ αργότερα, τη δεκαετία του 1990, εμπλουτισμένο με στοιχεία για τα πιθάρια και τους πιθαράδες των Μαργαριτών, προβλήθηκε από την Ελληνική Τηλεόραση¹⁷⁰.

¹⁶⁷ Xanthoudides 1927

¹⁶⁸ Day, χ.χ. 1989

¹⁶⁹ Hampe και Winter 1962

¹⁷⁰ Αικατερινίδης 1969

Το 1972 η κεραμίστρια Μαρία Βογιατζόγλου υποστήριξε τη διδακτορική διατριβή της με θέμα *Τα πιθάρια στο Θραψανό της Κρήτης: η τεχνική και οι συντεχνίες των πιθαράδων*¹⁷¹.

Το 1984, η Hariett Blitzer μελέτησε την παραδοσιακή κεραμική παραγωγή στο Κεντρί της Κρήτης, με έμφαση στα εργαστήρια, τα υλικά, τις τεχνικές κατασκευής και το εμπόριο, φωτίζοντας μέσα από την εργασία της το ευρύτερο κοινωνικό και οικονομικό πλαίσιο της Ανατολικής Κρήτης.

Το 1986 δημοσιεύθηκε το βιβλίο των εθνολόγων Χριστόφορου Βαλλιάνου και Μαρίας Παδουβά *Τα κρητικά αγγεία του 19ου και 20ού αιώνα, μορφολογική και κατασκευαστική μελέτη*, έκδοσης του Μουσείου Κρητικής Εθνολογίας, στο οποίο παρουσιάζονται τα μεγάλα αγγειοπλαστικά κέντρα, κατατάσσονται οι τύποι των αγγείων, περιγράφονται τα εργαστήρια και οι κλίβανοι, αναφέρονται τα υλικά και οι τεχνικές επεξεργασίας της αργίλου, και κατασκευής και όπτησης των αγγείων¹⁷².

Στον πρώτο τόμο του περιοδικού *Μνημοσύνη* (1985-1987), στο άρθρο της *Πιθαράδικα Θραψανού Κρήτης και εργαλειακός εξοπλισμός των*, η Μπέττυ Ψαροπούλου παρουσίασε χαρτογραφημένη τη δραστηριότητα των αγγειοπλαστών του Θραψανού σε σχέση με τις αγροτικές και άλλες δραστηριότητες των κατοίκων και έθιξε κοινωνιολογικής υφής ερωτήματα που αποτέλεσαν και εξακολουθούν να αποτελούν έναυσμα για περισσότερη και περισσότερο εξειδικευμένη έρευνα¹⁷³.

Το 1994, πραγματοποιήθηκε στις Μαργαρίτες Συνέδριο με θέμα τα *Κεραμικά εργαστήρια στην Κρήτη από την Αρχαιότητα ως Σήμερα*¹⁷⁴. Στο Συνέδριο αυτό, μεταξύ των άλλων, μορφοποιήθηκαν κάποια κοινωνιολογικά ερωτήματα, όπως αυτό του Λεοντίδη¹⁷⁵ σχετικά με τα αγγειοπλαστικά κέντρα και τους περιοδεύοντες τεχνίτες των Μαργαριτών Ρεθύμνου, και παρουσιάστηκε η συστηματική εργασία της ερευνητικής ομάδας του Κέντρου Μελέτης Νεώτερης Κεραμικής εκ των συναδέλφων Μιμίκας Γιαννοπούλου, Ειρήνης Γρατσία και Ελένης Παπαθωμά υπό την καθοδήγηση της Μπέττυς Ψαροπούλου. Αξίζει να υπογραμμιστεί εδώ ότι, στο πλαίσιο της εργασίας αυτής, η καταγραφή των αγγειοπλαστικών αναδείχθηκε ως διαδικασία σωστικού

¹⁷¹ Βογιατζόγλου 1972

¹⁷² Βαλλιάνος και Παδουβά 1986

¹⁷³ Ψαροπούλου, χ.χ.

¹⁷⁴ Γαβριλάκη 1996

¹⁷⁵ Λεοντίδης 1996

χαρακτήρα, μιας τέχνης που χάνεται γρήγορα. Ειδικά, η παρουσίαση της διασποράς των βεντεμάρικων καμινιών από τις Γιαννοπούλου και Γρατσία, είναι υποδειγματική ως προς τη διαλεκτική προσέγγιση του υλικού.

Το 2002, δημοσιεύθηκε το βιβλίο του Χριστόφορου Σκλαβενίτη *Η λαϊκή αγγειοπλαστική στη Δυτική Κρήτη*, στο οποίο επιχειρήθηκε μια σχολαστική παρουσίαση της αγγειοπλαστικής δραστηριότητας στο δυτικό τμήμα του νησιού, μέσω της παρουσίασης των τεχνικών, αλλά και της παραγωγής των αγγειοπλαστικών κέντρων και των μεμονωμένων εργαστηρίων της περιοχής. Στο βιβλίο αυτό είναι ενδιαφέρουσα η παρουσίαση οικογενειών αγγειοπλαστών, μεταξύ των οποίων και οικογενειών Μικρασιατών ή Σιφνίων μαστόρων, που εγκαταστάθηκαν στο νησί¹⁷⁶.

Το 2007, το βιβλίο των Μπέττυ Ψαροπούλου και Νίκου Σημαντηράκη *Θραψανό: το χωριό των αγγειοπλαστών*, αποτέλεσε μιας προσπάθεια συνοπτικής παρουσίασης της μέχρι τότε έρευνας και της παραγωγής του αγγειοπλαστικού κέντρου του Θραψανού¹⁷⁷.

5.2 Η κεραμική της Κρήτης

Σε μια εποχή που οι προφορικές μαρτυρίες λιγосτεύουν καθώς οι παραδοσιακοί τροχοί, ο ένας μετά τον άλλο σιγούν, η ανάγκη για συστηματικότερη αξιοποίηση των γραπτών πηγών γίνεται καθοριστικής σημασίας. Πηγές που μπορούν να φανούν χρήσιμες στην προσέγγιση της αγγειοπλαστικής της περιόδου από τον 16ο έως και τον 20ό αιώνα αποτελούν τα έργα της κρητικής λογοτεχνίας, το αρχαιακό υλικό από την περίοδο της βενετικής κυριαρχίας, τα έγγραφα της οθωμανικής διοίκησης και τα κείμενα των Περιηγητών που επισκέφθηκαν το νησί.

5.2.1 Η παρουσία της κεραμικής στην λογοτεχνία

Η κρητική λογοτεχνία της Αναγέννησης είναι φτωχή σε πληροφορίες σχετικά με χρήση και την ονοματολογία των αγγείων, καθώς οι αναφορές στην κεραμική γενικώς απουσιάζουν. Στη *Βοσκοπούλα*, υπάρχει περιγραφή του τρόπου τακτοποίησης των μαγειρικών σκευών ως δείκτη νοικοκυροσύνης και επιδεξιότητας: *Όμορφα και πιδέξια ήσανε βαλμένα / Ήσανε τα τσικάλια κρεμασμένα* [στ. 169-170], ενώ η περιγραφή της ίδιας της κεραμικής εξαντλείται στην απλή αναφορά ενός πλουμιστού φλασκιού για το

¹⁷⁶ Σκλαβενίτης 2002

¹⁷⁷ Ψαροπούλου και Σημαντηράκης 2007

κρασί. Στον *Ερωτόκριτο* του Κορνάρου [Γ', στ. 591-596] πάλι, η μοναδική αναφορά στην κεραμική γίνεται για να υπογραμμίσει μια κατασκευαστική αστοχία:

*Ωσα λαήνι που γενή πολλά πλατύ στον πάτο,
κ' εις το λαιμό πολλά στενό, κ' είναι νερό γεμάτο,
κι όποιος θελήση και βαλθή όζω νερό να χύση,
και το λαήνι με τη βια προς χάμαι να γυρίση,
μέσα κρατίζει το νερό, κι απόζω δεν το βγάνει
κι όσο το γέρνει, τόσο πλια μόνο τον κόσμο χάνει.*

Φαίνεται πως, καθώς η λογοτεχνική δημιουργία αντανακλά τις αισθητικές αντιλήψεις του βενετικού αστικού περιβάλλοντος μέσα στο οποίο δημιουργούνται και διακινούνται τα κρητικά έργα, δεν υπάρχει ανάγκη για αναφορά στα απαραίτητα μεν, αλλά ευτελή κεραμικά, τα οποία, λιτά και εργονομικά, εντάσσονται στις δραστηριότητες του αγροτικού χώρου. Εξ ου και οι μετρημένες αναφορές στα καθημερινά πήλινα αντικείμενα.

5.2.2 Η κεραμική στα αρχεία.

Οι αναφορές, ωστόσο, πολλαπλασιάζονται στις συμβολαιογραφικές πράξεις που μας σώζονται, τα προικοσύμφωνα και τις διαθήκες, στα οποία τα κεραμικά αναφέρονται ως πολύτιμο και αναπόσπαστο μέρος της οικοσκευής. Ως τέτοια καταγράφονται και προικοδοτούνται ακόμα και σπασμένα.

Σε έγγραφο του 1504, το οποίο παρέχει την πρωιμότερη γνωστή αναφορά σε αγγειοπλάστες της περιοχής του Θρασανού, αναφέρεται προμήθεια πίσσας στους *τσικαλάδες* Ανδρέα και Γεώργιο Μπαρμπαρήγο και Μανώλη Ξερίτη, για την κατασκευή 25 κρασοπίθαρων, για λογαριασμό του Pietro Demedio.

Στο αρχείο του νοτάριου Μανόλη Βαρουχά, που καλύπτει χρονολογικά την περίοδο από το 1597 έως το 1613, συναντάμε *πιθαρόπουλα, κρασοπίθαρα, λαδοπίθαρα, σταροπίθαρα, πιθόπουλα, λεκανίδες ζιματερές, τζικάλια, μαστραπάδες, κρασολαϊνες, σταμνιά, απλάδαινες, σκουτέλια, σιγλόπουλα* κ.ά.

Σε έγγραφο του 1598 από το αρχείο αυτό, υπάρχει και μια από τις πρωιμότερες έμμεσες αναφορές στο Θρασανό, καθώς γίνεται λόγος για *σκουτέλια θρασανά*. Το σπουδαίο αυτό αγγειοπλαστικό κέντρο του νησιού αναφέρεται και πάλι σε απογραφή κινητής

περιουσίας επίσης του 1598, στην οποία καταμετρούνται επτά νέα αγγεία προερχόμενα από αυτό.

Μάλιστα, σε σειρά εγγράφων από το νοταριακό αρχείο του Χάνδακα, που δημοσίευσε η Αγγελική Πανοπούλου, στο Θραψανό τεκμηριώνεται η παρουσία οργανωμένων ομάδων αγγειοπλαστών ήδη από τα μέσα του 16ου και κατά τη διάρκεια του 17ου αιώνα, όπως θα δούμε και πιο κάτω: ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ένα συμφωνητικό του 1610 μεταξύ του μάστορα Μανόλη Καλλέργη και της Μαρίας, χήρας του Γιάννη Βούλγαρη, ενώ ένα συμβόλαιο του 1641 αφορά στη συμφωνία του γαιοκτήμονα Ανδρέα Μουνταζού με τους *τσικαλάδες* Ανδρέα Δράκο και Κωνσταντίνο Καλλέργη για την αγορά συγκεκριμένου αριθμού αγγείων¹⁷⁸.

Πληθώρα άλλων συμβολαίων αφορά στην εργασία των αγγειοπλαστών είτε κατ' αποκοπή για κάποιον παραγγελιοδότη, είτε για την κατασκευή των οικοδομικών υλικών. Σε έγγραφο της ίδιας περιόδου, τέλος, πληροφορούμαστε την υποχρέωση των αγγειοπλαστών να πληρώνουν ενοίκιο στον ιδιοκτήτη τη γης στην οποία στήνεται ο κεραμικός κλίβανος. Εδώ αξίζει να αναφέρουμε και την ύπαρξη διατάγματος σχετικά με την καταβολή της δεκάτης για τις περιοχές εξόρυξης αργίλου που ανήκαν σε Τούρκους αξιωματούχους¹⁷⁹.

5.2.3 Οι Περιηγητές για την κεραμική

Οι ταξιδιώτες, πάντως, οι οποίοι κατά καιρούς επισκέφθηκαν την Κρήτη δεν ενδιαφέρθηκαν να αποτυπώσουν ειδικά την κεραμική δραστηριότητα του νησιού, με εξαίρεση όταν, σε κάποια διαδρομή τους, συναντούσαν αγγειοπλαστικά κέντρα Έτσι, το 1717, όταν ο Tournefort¹⁸⁰ διανυκτέρευσε στο Θραψανό, έκανε λόγο για τη μεγάλη αγγειοπλαστική βιοτεχνία αγγείων καθημερινής χρήσης σ' αυτό. Αντίστοιχα, το 1747, ο Pockocke¹⁸¹ αναφέρθηκε στο άλλο μεγάλο αγγειοπλαστικό κέντρο του νησιού, τις Μαργαρίτες Το 1845, ο Raulin¹⁸² εντυπωσιάστηκε από τις πήλινες κυψέλες, ενώ, το 1886, σε περιγραφή της εκφοράς μουσουλμάνου άνδρα από την Walker αναφέρθηκε η χρήση πήλινων αγγείων ως ανθοδοχείων.

¹⁷⁸ Panopoulou 2012

¹⁷⁹ Σταυρινίδης 1976

¹⁸⁰ Tournefort 1717

¹⁸¹ Pockocke 1745

¹⁸² Raulin 1858

5.2.4 Τα κέντρα Αγγειοπλαστικής Παραγωγής στην Κρήτη

Κατόπιν αυτών προκύπτει ότι, στα νεότερα χρόνια, λειτούργησαν τέσσερα μεγάλα αγγειοπλαστικά κέντρα, ένα σε κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα του νησιού, τα οποία υποστήριζαν τις ανάγκες των αγροτοκτηνοτροφικών νοικοκυριών: στα **Νοχιά**, τις **Μαργαρίτες**, το **Θραψανό**, το **Κεντρί**, από τα δυτικά προς τα ανατολικά. Παράλληλα, ανά περιόδους λειτουργούσαν μεμονωμένα εργαστήρια σε διάφορα σημεία του νησιού, όπως στην **Καρωτή** Ρεθύμνου, τους **Άγιους Πάντες**, τον **Ασφεντυλέ**, τον **Βρασκά**, την **Εξώπολη** και τον **Καμπανό** Χανίων, για να μείνουμε στη Δυτική Κρήτη που έχει ερευνηθεί συστηματικότερα. Η παραγωγή αυτών των μεμονωμένων εργαστηρίων συχνά ενισχύονταν από την παρουσία εποχικών εργαστηρίων Θραψανιωτών ή Μαργαριτσανών που δημιουργούνταν στην περιοχή τους. Στα αστικά κέντρα, τα αγγειοπλαστικά ειδικεύονταν και σε μια περισσότερο αστικού χαρακτήρα κεραμική. Όλα αυτά, διαμόρφωναν *μια κρητική κοινή γλώσσα με κατά τόπους διαλέκτους*, αν μας επιτρέπεται η μεταφορά¹⁸³.

Η γεωγραφική ενότητα της Κρήτης και η απομόνωσή της από τον υπόλοιπο ελλαδικό χώρο συνετέλεσαν στη δημιουργία μιας κεραμικής παράδοσης απαλλαγμένης σε μεγάλο βαθμό από εξωτερικές επιρροές, αν και, μετά το 1922, η εγκατάσταση αγγειοπλαστών από τη Μικρά Ασία στα μεγάλα αστικά κέντρα, οδήγησε στην εισαγωγή νέων στοιχείων στην κεραμική παραγωγή, όπως για παράδειγμα της εφυάλωσης, τα οποία, ωστόσο, δεν ανανέωσαν δραστικά την εγχώρια. Εκτός από τους Μικρασιάτες τεχνίτες, στα Χανιά δραστηριοποιούνταν και Σιφνιοί αγγειοπλάστες που προσάρμοσαν την παραγωγή τους, κατά τη συνήθειά τους, στις ανάγκες και την αισθητική του τόπου που τους φιλοξένησε¹⁸⁴.

¹⁸³ Σκλαβενίτης 2002; Ψαροπούλου και Σημαντηράκης 2007

¹⁸⁴ Σκλαβενίτης 2002



Θέσεις των σημαντικότερων αγγειοπλαστικών κέντρων.

8 Αγγειοπλαστικά Κέντρα της Κρήτης.

5.2.5 Η Κεραμική Παραγωγή.

Τι κατασκεύαζαν, όμως, όλοι αυτοί οι τεχνίτες του νήσιου; Η κεραμική παραγωγή κάλυπτε ολόκληρο το φάσμα της αγροτικής, οικιακής και θρησκευτικής ζωής των κατοίκων της Κρήτης. Παρότι η χρήση διαφόρων τύπων δεν ήταν απολύτως καθορισμένη, κατασκευάζονταν ειδικά αγγεία, των οποίων το σχήμα ήταν απολύτως συνδεδεμένο με τη χρήση:

- Για την αποθήκευση των αγροτικών προϊόντων (λαδοπίθαρα, κρασοπίθαρα, ρουμπάκια, κουρούπια, και μελοκούρουπα)
- Το νερό μεταφερόταν από την πηγή και διατηρούνταν δροσερό σε στάμνες, ενώ οι διαβάτες κρατούσαν φλασκιά όμοια με τα μινωικά, για να έχουν πάντα νερό, κρασί ή ρακή.
- Οι βοσκοί μετέφεραν το γάλα σε ειδικά σκεύη, τα γαλέτια. Ειδικά σκεύη χρησιμοποιούνταν για το άρμεγμα, το τάισμα, το πότισμα των ζώων. Άλλα σκεύη εξυπηρετούσαν την αγροτική οικονομία.
- Άλλα σκεύη χρησιμοποιούνταν στο μαγείρεμα, όπως τσικάλια, γιουβέτζια, καλλιτσούνπλακες και γουδιά.
- Στο τραπέζι υπήρχαν κανάτες, κεσέδες, πήλινα πιάτα και κούπες.

- Μια σειρά σκευών προοριζόταν για θρησκευτική χρήση (καψιά, αγιασμόκουπες, κολυμπήθρες).
- Αρχιτεκτονικά στοιχεία.
- Παιχνίδια.
- Αγγεία μέτρησης: μουζούρια και μίστατα.

5.2.6 Το Αγγειοπλαστικό Κέντρο των Μαργαριτών.

Οι Μαργαρίτες, το σπουδαιότερο κέντρο παραγωγής αγγείων στη Δυτική Κρήτη, βρίσκονται σε απόσταση είκοσι επτά χιλιομέτρων νοτιοανατολικά του Ρεθύμνου. Το χωριό είναι κτισμένο σε υψόμετρο 300 μέτρων και δεσπόζει σε έναν καταπράσινο κάμπο με ελιές και κυπαρίσσια. Στην περιοχή υπάρχει πληθώρα κοιτασμάτων αργιλοχώματος, γεγονός που εξηγεί ως ένα βαθμό την παραδοσιακή ενασχόληση των κατοίκων με την τέχνη του πηλού.

Η πρώτη αναφορά σχετικά με την ενασχόληση των Μαργαριτσανών με την κεραμική προέρχεται από τον Αμερικανό περιηγητή Richard Pococke¹⁸⁵ που ταξίδεψε στην Κεντρική και τη Δυτική Κρήτη το 1739. Είναι, ωστόσο, πολύ πιθανό οι Μαργαρίτες να ξεκίνησαν ως οικισμός αγγειοπλαστών ήδη από την ίδρυσή τους: σε βενετσιάνικα και τούρκικα έγγραφα, το χωριό αναφέρεται ως *Μαγαρίτες* και οι κάτοικοί του ως *Μαγαριτσανοί*. Η ονομασία Μαργαρίτες προέκυψε μάλλον εκ παραδρομής, για πρώτη φορά, τον 19ο αιώνα.

Για την ετυμολογία της λέξης *μαγαρίτες* υπάρχουν δύο απόψεις: σύμφωνα με τη πρώτη, η ονομασία μπορεί να προέρχεται από το μεσαιωνικό ουσιαστικό *μαγαρίτης*, το οποίο δηλώνει τον αποστάτη, τον αρνησίθρησκο, και να σχετίζεται με τον πρώτο οικιστή του χωριού. Σύμφωνα με τη δεύτερη άποψη που υιοθετείται σε αυτό το κείμενο, το όνομα του χωριού σχετίζεται με τη βυζαντινή λέξη *μαγαρικόν*, η οποία δηλώνει το πήλινο σκεύος. Αν ισχύει αυτό, τότε δεν είναι απίθανο να υποστηρίξουμε ότι, στην περιοχή των Μαργαριτών, εξαρχής υπήρξε εγκατάσταση αγγειοπλαστών.

¹⁸⁵ Pococke 1745

Στις Μαργαρίτες συναντά κανείς πολυάριθμα μόνιμα εργαστήρια, ακόμα και πριν από τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Τα εργαστήρια οργανώνονταν έξω από τον κυρίως συνεκτικό ιστό του οικισμού, σε μήκος ενός χιλιομέτρου, έτσι ώστε να μην επιβαρύνουν με τη δραστηριότητά τους το χωριό και να βρίσκονται εγγύτερα στα μέρη, στα οποία υπήρχε άργιλος. Μπορεί κανείς να διακρίνει δύο κατηγορίες εργαστηρίων, τα εργαστήρια μικρών αντικειμένων και τα εργαστήρια πιθαριών. Στα πρώτα, ο απαραίτητος ποδοκίνητος τροχός στεγαζόταν σε μικρό πετρόχτιστο οίκημα, ενώ στα δεύτερα, τοποθετούνταν τροχιά στο ύπαιθρο. Και στις δύο περιπτώσεις, στον υπαίθριο χώρο βρίσκονταν οι εγκαταστάσεις που διευκόλυναν τη διαδικασία επεξεργασίας της αργίλου και τα καμίνια.

Στα αγγεία των Μαργαριτών μπορεί κάποιος να διακρίνει τέσσερα είδη διακόσμησης: τη γραπτή, την εγχάρακτη, την εμπίεστη και την επίθετη. Ένα φτερό κομμένο κατά μήκος για να διευκολύνεται το σχέδιασμα αποτελούσε ένα δεύτερο εργαλείο διακόσμησης. Πιο συνηθισμένα γραπτά διακοσμητικά θέματα των Μαργαριτών ήταν τα άνθη, τα κλαδιά, τα πουλιά και οι γραμμές. Τα *πλουμιά*.

Η εγχάρακτη διακόσμηση γινόταν με χτένια ή οποιοδήποτε άλλο αιχμηρό αντικείμενο. Ως εργαλείο διακόσμησης μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, για παράδειγμα, ακόμα ένα καρφί ή και ένα μονόδοντο πιρούνι.

Η επίθετη διακόσμηση, το ζωνάρι, εφαρμόζεται στην ένωση κάθε ζώνης πηλού μετά το στέγνωμα ενισχύοντας τις ενώσεις του αγγείου.

Από τον 15ο έως και τον 19ο αιώνα, στα κρητικά πιθάρια συνηθιζόταν ένα είδος εμπίεστης διακόσμησης με σφραγιδοκύλινδρο. Ο σφραγιδοκύλινδρος κατασκευαζόταν από ξύλο ή πηλό και χαρασσόταν με διάφορα διακοσμητικά θέματα. Αυτά αποτελούνταν από γεωμετρικά μοτίβα, απομίμηση γραφής και επιγραφές. Εμπίεστη διακόσμηση, ωστόσο, γινόταν και με το καρούλι ή τα δάχτυλα του μάστορα¹⁸⁶.

¹⁸⁶ Γαβριλάκη 1996; Σκλαβενίτης 2002; Βαλλιάνος και Παδουβά 1986; Ψαροπούλου και Σημαντηράκης 2007; Ψαροπούλου, χ.χ.

6 *Καταγραφή Συλλογής Παραδοσιακής Κεραμικής*

6.1 Συλλογή των δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο το Γιώργου Δαλαμβέλα στις Μαργαρίτες Μυλοποτάμου στο διάστημα από τις 10/2/2018 έως τις 13/2/2018.

Στην αρχή προσπαθήσαμε να συλλέξουμε όσο το δυνατόν περισσότερους αντιπροσωπευτικούς τύπους αγγείων, τα οποία να είχαν κατασκευαστεί ως και τη δεκαετία του 1970, οπότε και σταδιακά τα εργαστήρια ξεκίνησαν να μετασχηματίζουν τον τρόπο παραγωγής τους. Το χρονικό όριο αυτό τέθηκε για δύο λόγους. Επειδή η ανάπτυξη της τουριστικής αγοράς τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει τους αγγειοπλάστες να εστιάζουν στην αισθητική και όχι στη χρηστική αξία των αγγείων, αλλοιώνοντας με αυτό τον τρόπο τις παραδοσιακές φόρμες. Έπειτα πλέον η πρώτη ύλη εισάγεται αντί να συλλέγεται, ενώ το ψήσιμο γίνεται σε κλιβάνους ηλεκτρικούς ή υγραερίου τα αγγεία που παράγονται, ακόμα και αν διατηρούν τις παραδοσιακές φόρμες, να διαφοροποιούνται στο χρώμα και στην υφή των από αυτά που κατασκευάζονταν στο χωριό πριν σαράντα περίπου χρόνια.

Δυστυχώς επειδή ήταν αδύνατη η πρόσβασή μας στο κτήριο του πολιτιστικού συλλόγου, όπου στεγάζεται μια αντιπροσωπευτική συλλογή της παραγωγής του χωριού αναγκαστήκαμε να περιοριστούμε στην προσωπική συλλογή του Γ. Δαλαμβέλα, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατόν να καταγράψουμε όλα τα υπάρχοντα είδη. Ωστόσο επειδή σκοπός της εργασίας δεν είναι σε αυτή τη φάση μια εξαντλητική καταγραφή, η οποία άλλωστε απαιτεί περισσότερο χρόνο και μέσα, αλλά η δημιουργία μιας πρότασης για την μελέτη της νεότερης κεραμικής συνεχίσαμε την καταγραφή με την ελπίδα να μπορέσουμε να την συμπληρώσουμε στο μέλλον.

Τα μέσα που διαθέταμε για τη συλλογή των δεδομένων ήταν αρκετά απλά έως μηδαμινά, ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις αποδείχτηκαν αρκετά, αφού η τεκμηρίωση των αντικειμένων δεν απαιτούσε γεωαναφορά αλλά αρκούσε ή απόδοση της κλίμακας. Το κυριότερο πρόβλημα ήταν ότι επειδή τα αγγεία δεν ήταν δυνατόν να απομακρυνθούν από το χώρο του εργαστηρίου, δεν μπορούσαμε να ελέγξουμε τις συνθήκες φωτισμού, όπως θα μπορούσε να γίνει σε έναν ειδικά διαμορφωμένο χώρο.

Για την φωτογράφιση χρησιμοποιήθηκε μία DSLR μηχανή NIKON D3300 τα χαρακτηριστικά της οποίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 Χαρακτηριστικά της NIKON D3300

Megapixels	24,2 megapixel
Ευαισθησία στο φως	ISO 100-12800 σε βήματα του 1 EV
Τύπος αισθητήρα	CMOS 23.5 x 15.6 mm
ταχύτητα κλείστρου	1/4000 sec
Ελάχιστη ταχύτητα κλείστρου	30 sec

Πίνακας 2 Χαρακτηριστικά Φακού

Τύπος	Nikkor AF-S 18-55mm f3.5-5.6 G VR DX
Απόσταση Εστίασης	18-55mm
Μέγιστο Άνοιγμα Διαφράγματος	f/3.5 - f/5.6
Ελάχιστο Άνοιγμα Διαφράγματος	f/22 - f/38

Για την φωτογράφιση διαμορφώσαμε τον εξωτερικό χώρο του εργαστηρίου. Τοποθετήσαμε ένα λευκό φόντο πίσω από το σημείο φωτογράφισης των αγγείων. Ευτυχώς και τις τρεις ημέρες επικρατούσε συννεφιά με αποτέλεσμα να έχουμε σχετικά ισορροπημένο φωτισμό. Για την κλιμάκωση των αγγείων τοποθετήσαμε κλίμακα σχεδιασμένη σε μιλιμετρέ. Για λόγους ελέγχου της πιστότητας της αποτύπωσης κρατήσαμε χειρόγραφα δελτία για κάθε αγγείο, όπου αναφέρονταν η ονομασία, η

χρήση, το ύψος, η διάμετρος της βάσης, η διάμετρος του χείλους, καθώς και μια σύντομη περιγραφή.

Δυστυχώς κάποια αγγεία βρίσκονταν εκτός του χώρου του εργαστηρίου σε υπαίθριο χώρο, όπου λειτουργεί παραδοσιακός κεραμικός κλίβανος. Επειδή σε αυτόν το χώρο δεν ήταν εύκολο να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες φωτογράφισης, τα συλλεχθέντα δεδομένα δεν ήταν δυνατόν να αξιοποιηθούν, ενώ στο ένα μοντέλο που καταφέραμε να δημιουργήσουμε, αυτό του πώματος του ρακιδιού, η χρωματική αποτύπωση κάθε άλλο παρά ακριβής ήταν.

Στην περίπτωση τριών μεγάλων αγγείων, του πιθαριού, της ρούμπας και του μεσοπίθαραου, η φωτογράφιση έγινε στον εσωτερικό χώρο του εργαστηρίου, όπου λόγω έλλειψης χώρου υπήρχε η δυνατότητα μονάχα κοντινών λήψεων με αποτέλεσμα να προκύψει υπερβολικά μεγάλος όγκος φωτογραφιών, με μεγάλο βαθμό αλληλοεπικάλυψης, με αποτέλεσμα η μετέπειτα επεξεργασία να είναι δυσχερέστερη, ωστόσο το τελικό αποτέλεσμα ήταν ιδιαίτερα ικανοποιητικά.

Η φωτογράφιση των αγγείων έγινε σε δύο φάσεις. Αρχικά το αγγείο φωτογραφιζόταν στην κανονική του θέση. Έπειτα η φωτογράφιση επαναλαμβανόταν με το αγγείο αναποδογυρισμένο, ώστε να συμπεριληφθεί και η βάση του. Κατά μέσο όρο χρειάστηκαν 100 με 150 φωτογραφίες για κάθε αγγείο, συνολικά παρήχθησαν περίπου 6000 φωτογραφίες, από τις οποίες μετά από διαλογή χρησιμοποιήθηκαν οι μισές. Οι εργασίες στο πεδίο διήρκεσαν συνολικά περίπου 30 ώρες.

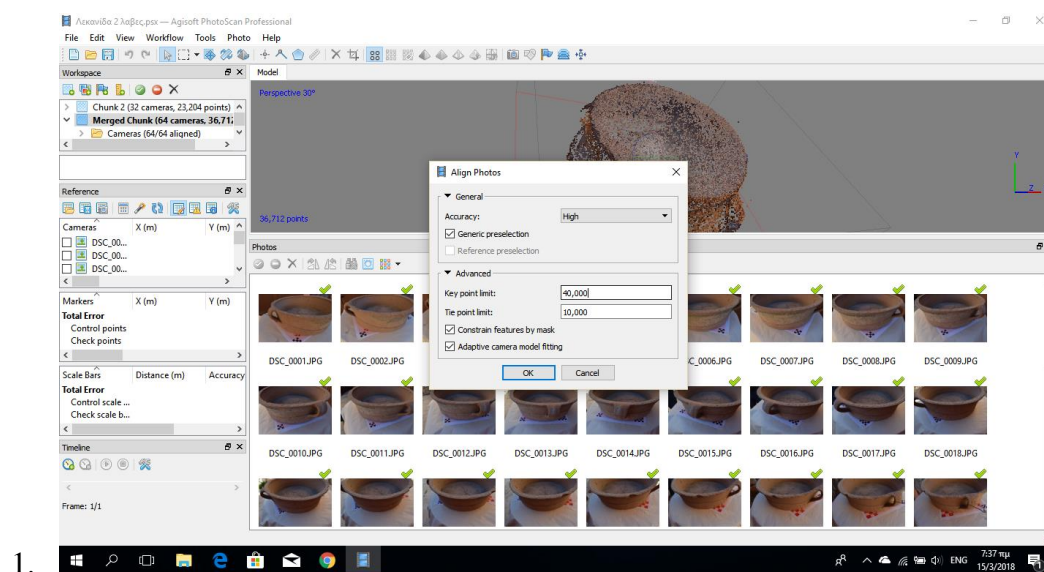
6.2 Επεξεργασία των δεδομένων

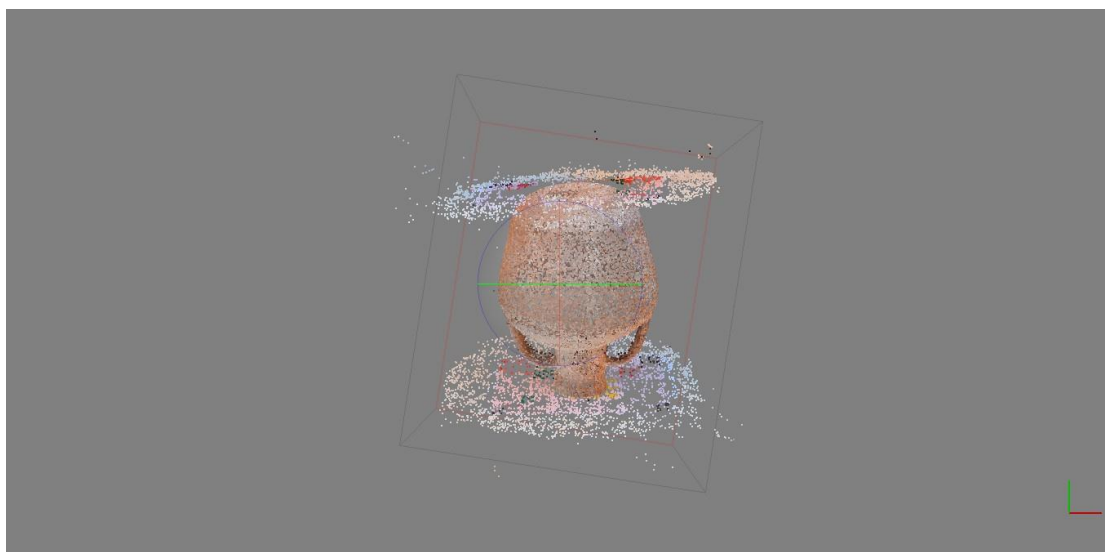
Η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με το λογισμικό Photoscan της Agisoft και διήρκησε έναν μήνα, όση και η διάρκεια της δοκιμαστικής περιόδου που προσφέρει το πρόγραμμα. Για να είναι δυνατή η επεξεργασία του υλικού χρησιμοποιήθηκαν ταυτόχρονα δύο υπολογιστές.

Το Agisoft Photoscan, είναι ένα επαγγελματικό λογισμικό τρισδιάστατης μοντελοποίησης με χρήση φωτογραφιών. Το λογισμικό λειτουργεί σε τέσσερα βασικά στάδια:

ευθυγράμμιση των εικόνων (Alignment). Σε αυτό το στάδιο το λογισμικό αναζητεί κοινά σημεία στις φωτογραφίες και με αυτό το τρόπο τις τα με τη σειρά λήψης. Επιπλέον μας εμφανίζει τις θέσεις λήψεων πάνω στο τρισδιάστατο χώρο και προσαρμόζει αυτόματα τις παραμέτρους της φωτογραφικής μηχανής. Μετά το πέρας της επεξεργασίας, ένα πρώτο αραιό σύνολο σημείων που αποτελούν το αντικείμενο έχει δημιουργηθεί. Ο χρήστης μπορεί να διαγράψει σημεία, που δεν ανήκουν στο αντικείμενο ή δεν είναι απαραίτητα στη μοντελοποίηση. Η ευθυγράμμιση των φωτογραφιών έγινε με τη χρήση της υψηλότερης διαβάθμισης(HIGH), ώστε να μεγιστοποιηθούν τα αποτελέσματά της. Οι ρυθμίσεις που χρησιμοποιήσαμε φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

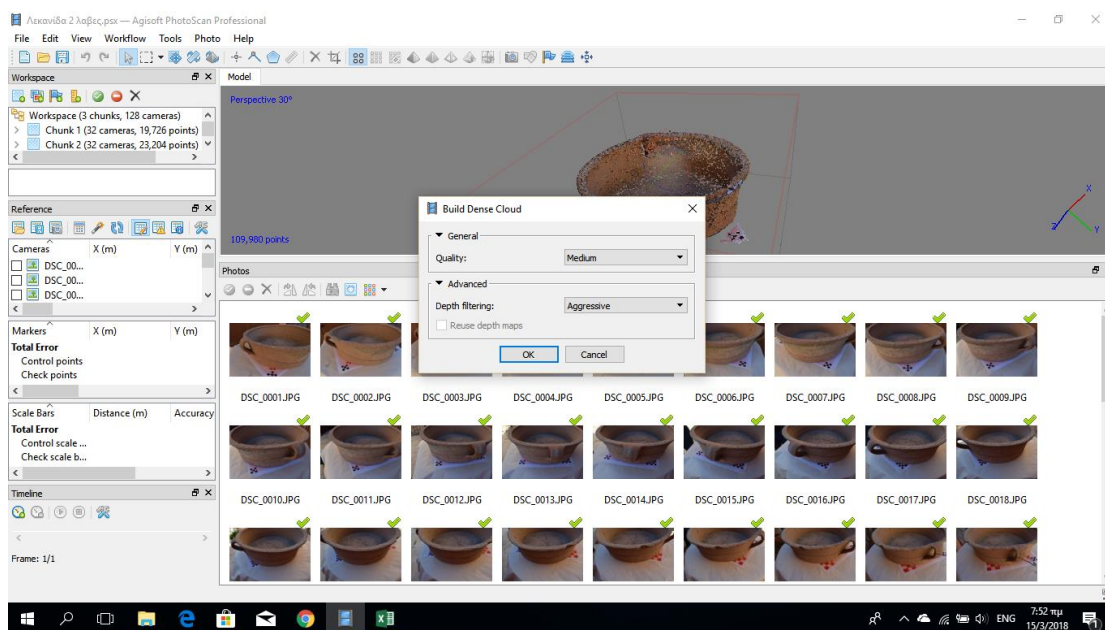
9 Ρυθμίσεις Ευθυγράμμισης Εικόνων



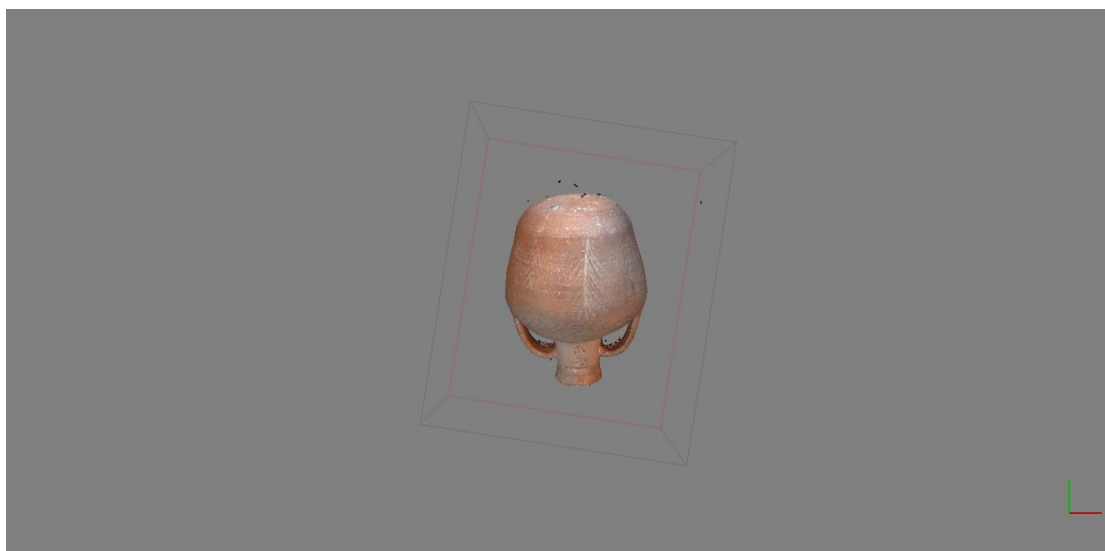


10 Αραιό Νέφος Σημείων

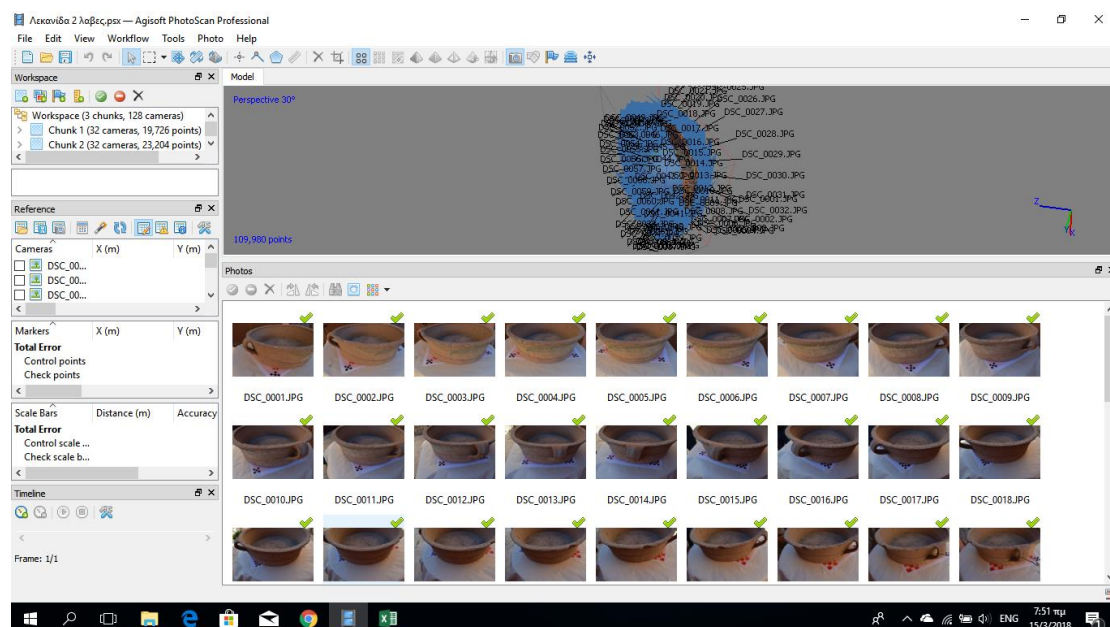
2. **δημιουργία πυκνού νέφους σημείων (Dense Point Cloud).** Βάσει των ήδη υπολογισμένων θέσεων λήψης και διαθέτοντας επιλογές για την εξαγόμενη ποιότητα του νέφους δημιουργούμε ένα πυκνό νέφος σημείων το οποίο μπορεί, ανάλογα την ποιότητα που επιλέξουμε, να αποτελείται από κάποιες χιλιάδες μέχρι πολλά εκατομμύρια τρίγωνα. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων επιλέξαμε την μεσαία ποιότητα (MEDIUM), για λόγους εύρυθμης λειτουργίας του λογισμικού και χρόνου. Οι ρυθμίσεις που χρησιμοποιήσαμε φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



11 Ρυθμίσεις Δημιουργίας Πυκνού Νέφους



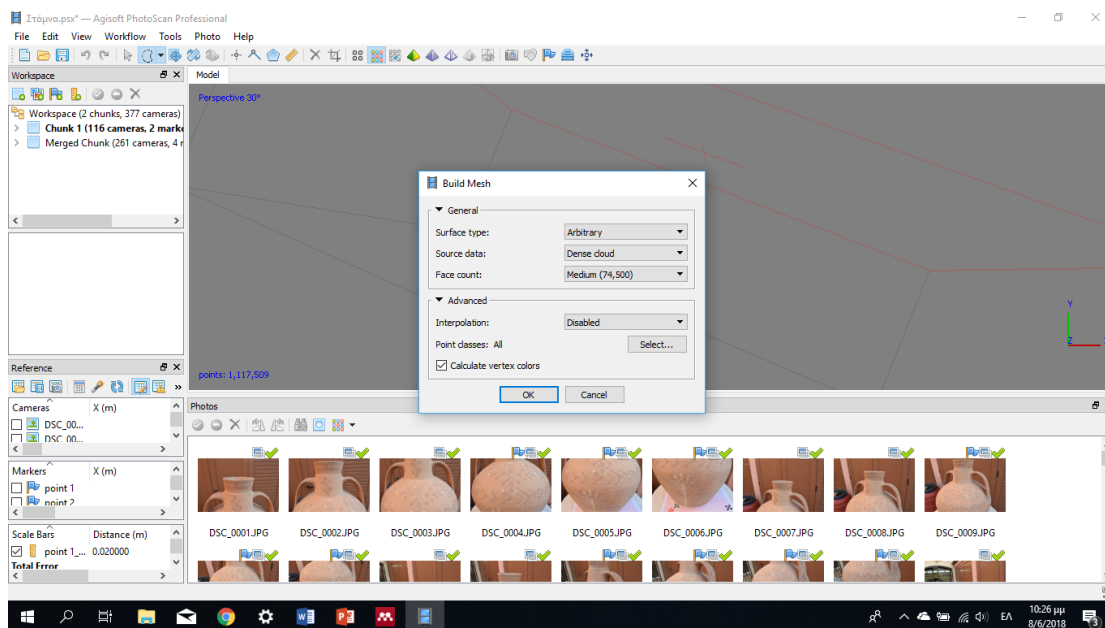
12 Πυκνό Νέφος Σημείων



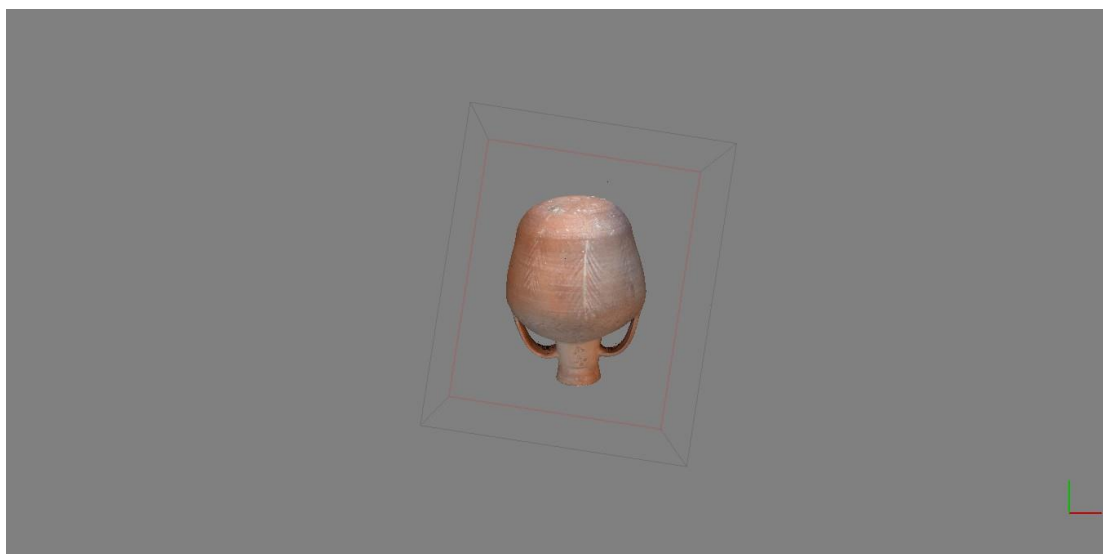
13 Θέσεις Λήψης Φωτογραφιών

3. **δημιουργία του πολυγωνικού πλέγματος (Mesh).** Το λογισμικό ενώνει τα σημεία του νέφους και δημιουργεί ουσιαστικά την επιφάνεια του μοντέλου. Το λογισμικό δίνει την δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει ανάμεσα σε δύο αλγοριθμικές μεθόδους. Η πρώτη αφορά οποιασδήποτε μορφής αντικείμενο και η δεύτερη για αποτύπωση εδάφους και επιπέδων από αεροφωτογραφίες. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας το πρόγραμμα δίνει δυνατότητα επεξεργασίας του πλέγματος όπως κλείσιμο οπών, αφαίρεση περιττών κομματιών καθώς και

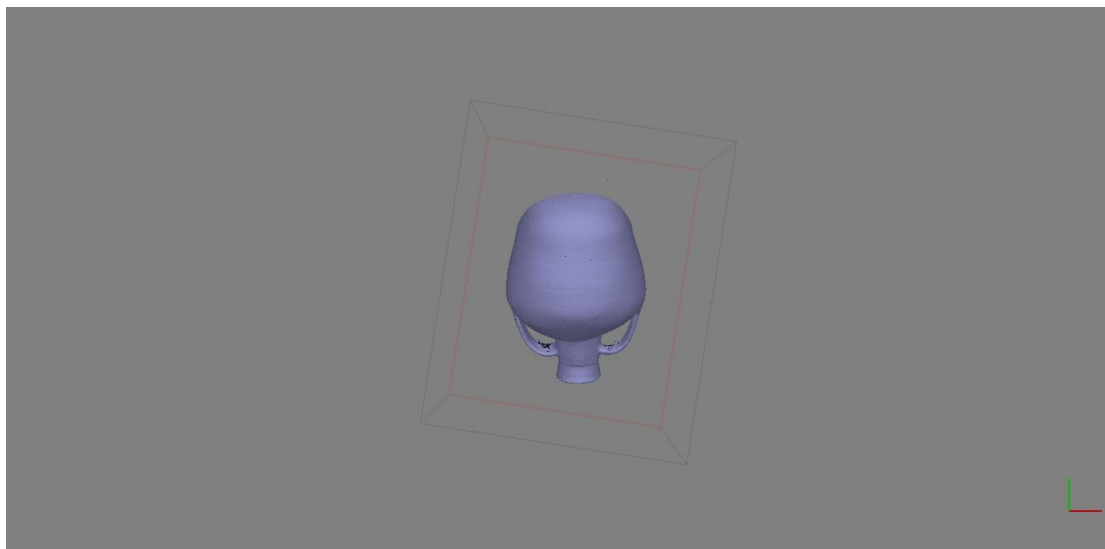
δυνατότητα υποδιαίρεσης του πλέγματος. Οι ρυθμίσεις που χρησιμοποιήσαμε φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



14 Ρυθμίσεις για τη δημιουργία Πολυγωνικού Πλέγματος.

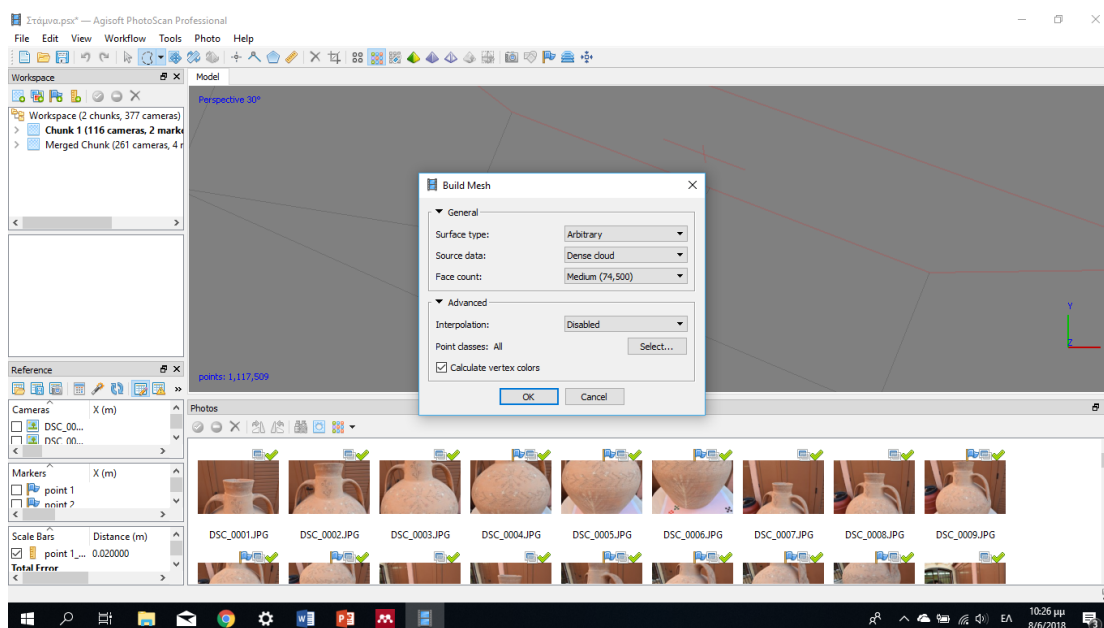


15 Το Τρισδιάστατο Μοντέλο

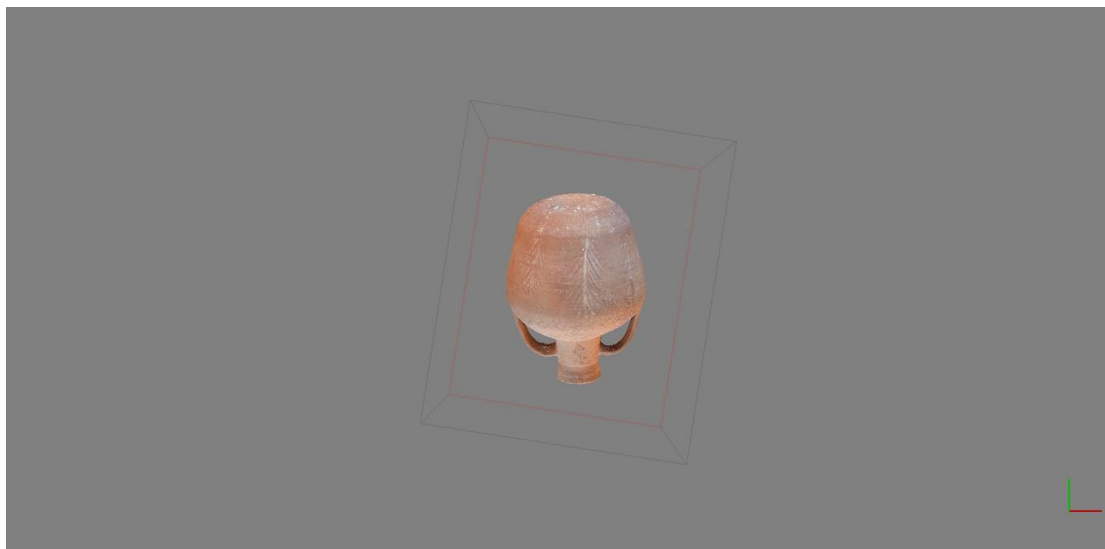


16 Απεικόνιση του Πολυγωνικού Πλέγματος

4. **Αποτύπωση της υφής (Texture).** Η υφή λαμβάνεται από το σύνολο των φωτογραφιών αλλά υπάρχει και επιλογή να ληφθεί από μεμονωμένες φωτογραφίες. Οι ρυθμίσεις που χρησιμοποιήσαμε φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



17 Ρυθμίσεις Αποτύπωσης Υφής




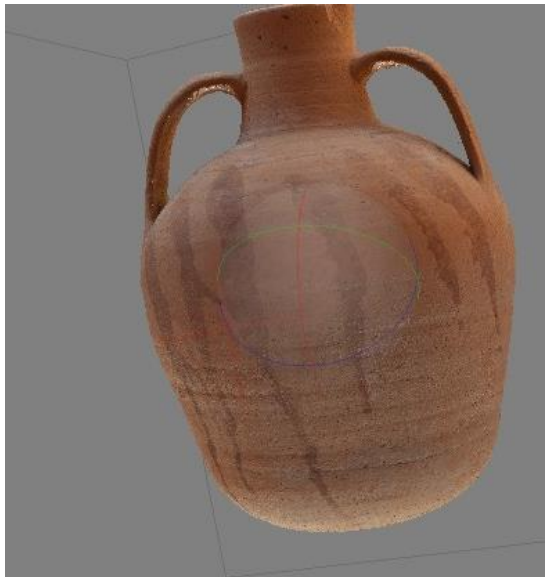
18 Το τελικό Μοντέλο

Με την απόδοση της υφής, η διαδικασία δημιουργίας του τρισδιάστατου μοντέλου ολοκληρώνεται και μπορεί να εξαχθεί από το λογισμικό για να χρησιμοποιηθεί σε άλλες εφαρμογές ή να υποστεί περαιτέρω επεξεργασία, εφόσον κάτι τέτοιο απαιτείται. Η εξαγωγή των μοντέλων έγινε σε μορφή αρχείου Wavefront OBJ (.obj) και η υφή του μοντέλου σε μορφή εικόνας TIFF. Μια ακόμα παράμετρος που εξήχθη ήταν τα vertex normal, τα διανύσματα δηλαδή των σημείων του μοντέλου, που προορίζονται ως υποκατάστατο για την πραγματική γεωμετρία της επιφάνειας και είναι ιδιαίτερα χρήσιμα κυρίως σε εφαρμογές σχετικές με γραφικά υπολογιστών (computer graphics).

6.2.1 Τα Τρισδιάστατα Μοντέλα

Για την ταξινόμηση προτιμήθηκε η κατάταξη με βάση την χρήση, μολονότι αυτή δεν είναι παντοτέ ξεκάθαρη, αφού ένα αγγείο μπορεί να επιτελεί πολλές διαφορετικές λειτουργίες. Παρακάτω παρουσιάζονται τα τρισδιάστατα μοντέλα μαζί με μια σύντομη περιγραφή.

Πίνακας 3 Αγγεία του Νερού (Μεταφορά, Αποθήκευση και Μετάγγιση)

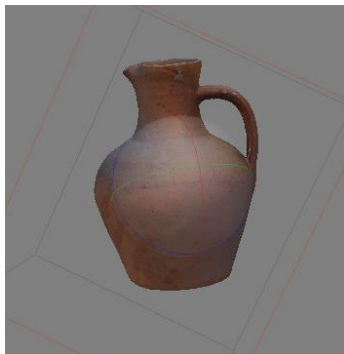
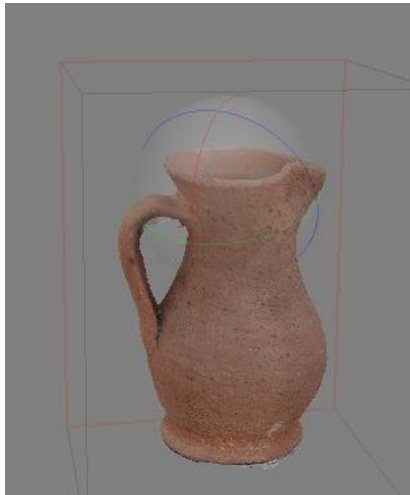
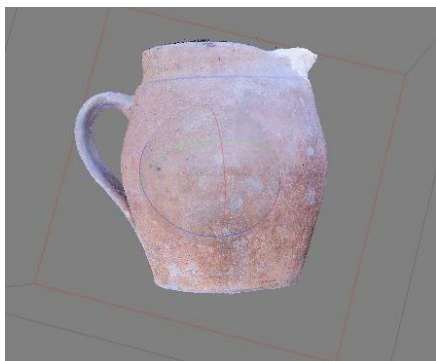
<p>19 Στάμνα</p> 	<p>Ποιότητα</p>	<p>MEDIUM</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p>	<p>264</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p>	<p>18mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p>	<p>7:58:41</p>
	<p>Η Στάμνα αποτελεί το κατεξοχήν Μαργαριτσανό Αγγείο, χρησιμοποιούταν για τη μεταφορά και την αποθήκευση νερού. Το σχήμα κατάγεται από τον αμφορέα.</p>	
<p>20 Λαίνα</p> 	<p>Ποιότητα</p>	<p>MEDIUM</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p>	<p>136</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p>	<p>18mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p>	<p>1:52:11</p>
	<p>Διαφέρει από τη Στάμνα μόνο ως προς το μέγεθος. Η ονομασία, η οποία με παραφθορές χρησιμοποιείται για όλα τα αγγεία του νερού, προέρχεται από το αρχαίο λάγηνος.</p>	

21 Μελιδωνιστάκι




Ποιότητα	MEDIUM
Αριθμός Εικόνων	106
Μήκος Εστίασης	18mm
Χρόνος Επεξεργασίας	3:33:41
Μικρή στάμνα. Κατασκευαζόταν αποκλειστικά για το χωριό Μελιδώνι, επειδή χωρούσε στα πηγάδια της περιοχής.	

Πίνακας 4 Αγγεία Επιτραπέζια

<p>22 Λαήνι</p> 	Ποιότητα	MEDIUM
	Αριθμός Εικόνων	132
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	1:13:26
	Επιτραπέζιο Αγγείο μετάγγισης	
<p>23 Μουζουράκι ή Οκαδάκι</p> 	Ποιότητα	MEDIUM
	Αριθμός Εικόνων	153
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	0:47:15
	Επιτραπέζιο Αγγείο μετάγγισης. Χρησιμοποιείται και ως μέτρο του όγκου των υγρών. Το σχήμα παραπέμπει στην αρχαία τριφυλλόστομη οινόχρη.	
<p>24 Μπουτάνζα με Προχολή</p> 	Ποιότητα	MEDIUM
	Αριθμός Εικόνων	102
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	0:55:43
	Επιτραπέζιο Αγγείο.	

Πίνακας 5 Αγγεία Αποθήκευσης

<p>25 Κουρούπι ή Μίστατο</p>	Ποιότητα	MEDIUM
	Αριθμός Εικόνων	232
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	7:58:41
	<p>Αποθηκευτικό αγγείο Στερεών. Χρησιμοποιούταν και ως μέτρο όγκου. Αρχαία ελληνική λέξη (κορύπη). Είναι ωοειδούς σχήματος, με ψηλό ευρύστομο, ανοικτό λαιμό και σωληνωτή κοντή εκροή πάνω ακριβώς από τη βάση. Δύο ταινιωτές λαβές ελλειπτικής διατομής από το χαμηλότερο τμήμα του λαιμού μέχρι τον ώμο. Ευρύστομος λαιμός και ανοικτός, δύο λαβές. Φέρει γραπτή διακόσμηση</p>	

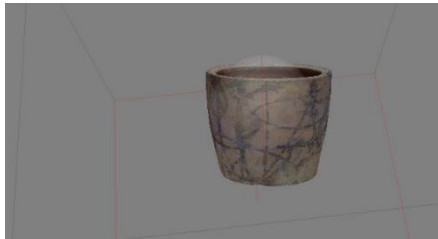

<p>26 Μεσοπίθαρο</p> 	<p>Ποιότητα</p>	<p>LOW</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p>	<p>174</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p>	<p>55mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p>	<p>0:55:41</p>
	<p>Αποθηκευτικό Αγγείο υγρών και στερεων. Διαφέρει από το Πιθάρι ως προς το μέγεθος</p>	
<p>27 Πιθάρι</p> 	<p>Ποιότητα</p>	<p>LOW</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p>	<p>192</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p>	<p>55mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p>	<p>1:23:41</p>
	<p>Το κατεξοχήν κρητικό αποθηκευτικό αγγείο. Κατασκευάζεται τμηματικά με τη χρήση αργοκίνητου τροχού.</p>	

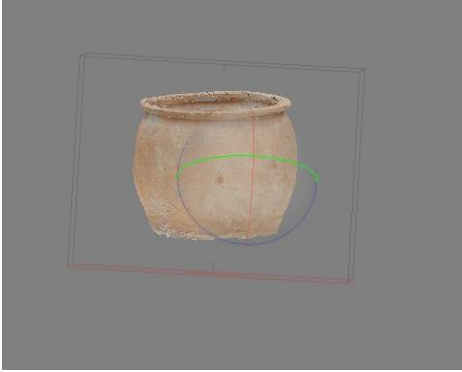
28 Μελοκούρουπο



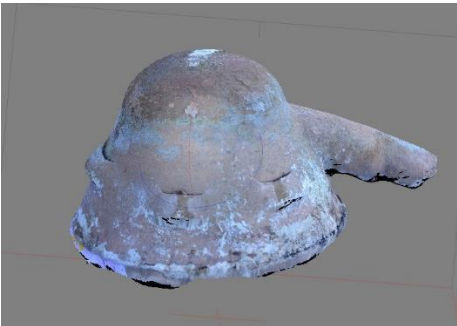
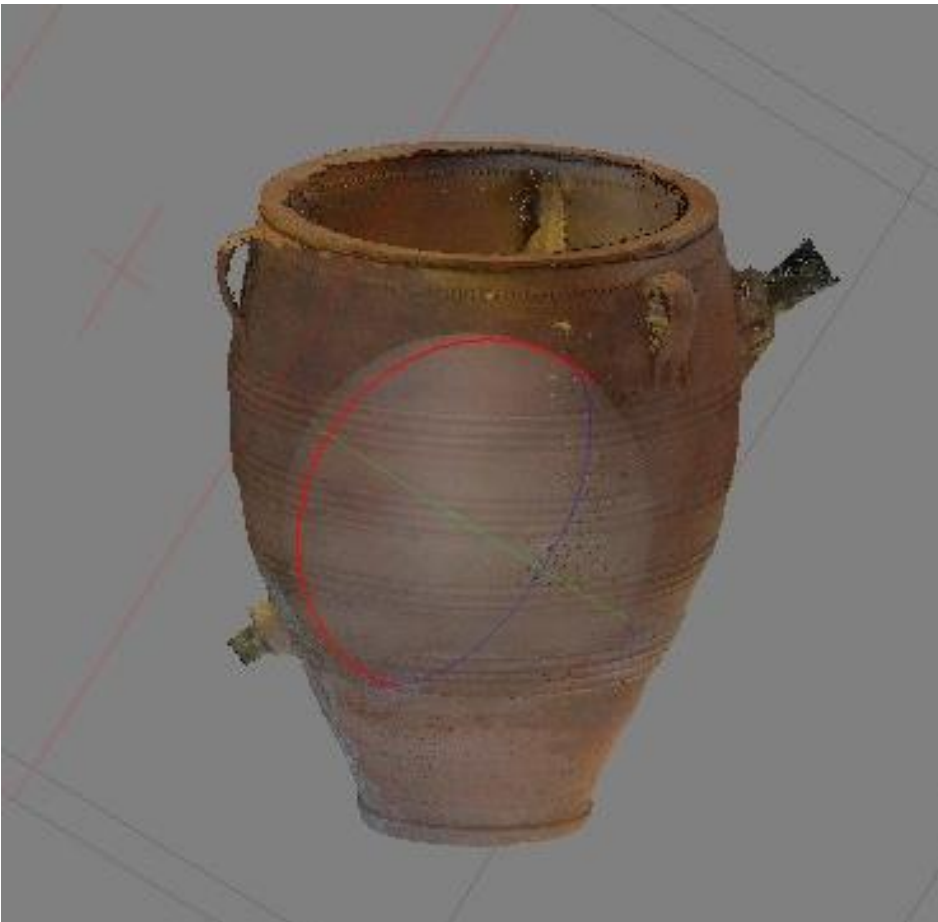
Ποιότητα	MEDIUM
Αριθμός Εικόνων	134
Μήκος Εστίασης	18mm
Χρόνος Επεξεργασίας	1:28:38
Αγγείο αποθήκευσης μελιού. Το περιχέλιωμα γέμιζε με νερό, ώστε να εμποδίζει τα μυρμήγκια να μπουν στο εσωτερικό του.	

Πίνακας 6 Αγγεία για το Μαγείρεμα

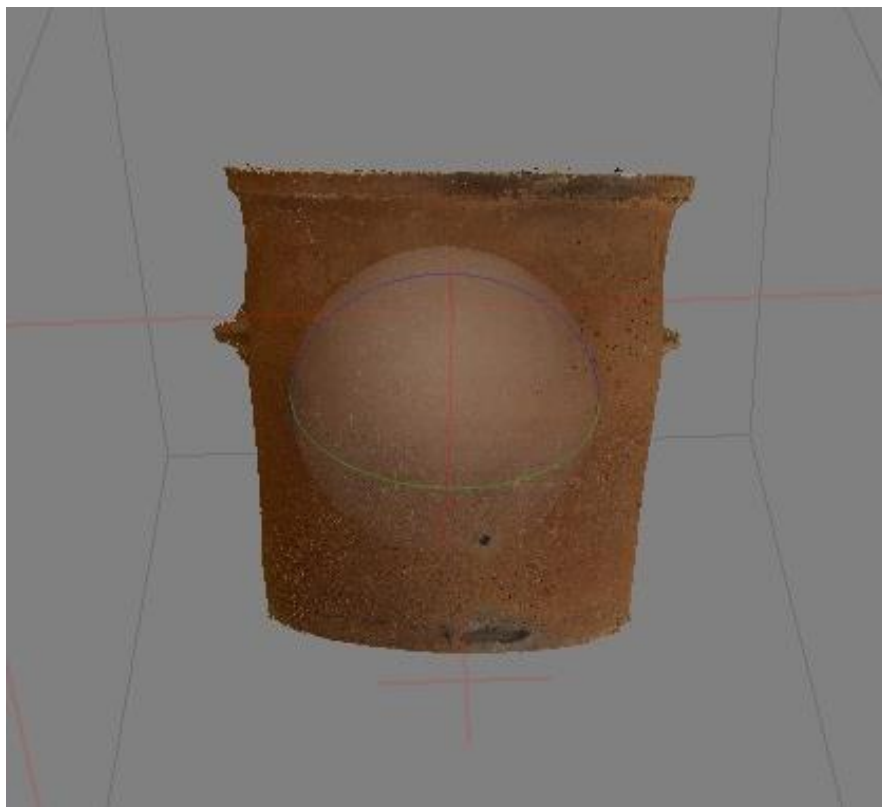
<p>29 Γουδί</p> 	Ποιότητα	MEDIUM
	Αριθμός Εικόνων	48
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	0:28:41
	<p>Γουδί. Βαθύ, κωνικό με παχιά τοιχώματα και επίπεδο χείλος, ισοπαχές με το τοίχωμα. Ελαφρώς κυρτά τοιχώματα. Το συγκεκριμένο φέρει γραπτή διακόσμηση.</p>	
<p>30 Λεκανίδα</p> 	Ποιότητα	MEDIUM
	Αριθμός Εικόνων	64
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	0:47:07
	<p>Χρησιμοποιούταν κυρίως στο Ζύμωμα. Ευρύστομο, μεγάλο αγγείο με χαμηλά τοιχώματα και δύο κάθετες λαβές η μία δίπλα στην άλλη, οι οποίες αρχίζουν από το χείλος και φτάνουν μέχρι πάνω από τη βάση. ανά δύο σε κάθε πλευρά. Το σχήμα με παραλλαγές είχε και άλλες χρήσεις</p>	

<i>31 Προζυμερό</i> 	Ποιότητα	MEDIUM
	Αριθμός Εικόνων	45
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	0:20:56
	Εκεί τοποθετούταν το προζύμι, ώστε να φουσκώσει.	

Πίνακας 7 Αγγεία για την Παραγωγή

<p>32 Καπάκι Ρακιδιού</p> 	<p>Ποιότητα</p> <p>LOW</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p> <p>90</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p> <p>55mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p> <p>0:33:41</p>
	<p>Πώμα καζανιού απόσταξης ρακής. Η φωτογράφιση έγινε σε μη ελεγχόμενο χώρο με αποτέλεσμα να μην είναι σωστή η αποτύπωση των χρωμάτων.</p>
<p>33 Ρούμπα</p> 	<p>Ποιότητα</p> <p>LOW</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p> <p>564</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p> <p>55mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p> <p>10:15:10</p>
	<p>Ψυκτήρας αποστακτηρίου. Το σχήμα σαφώς παραπέμπει στα πιθάρια, ενώ η τεχνική κατασκευής του ήταν παρόμοια.</p>

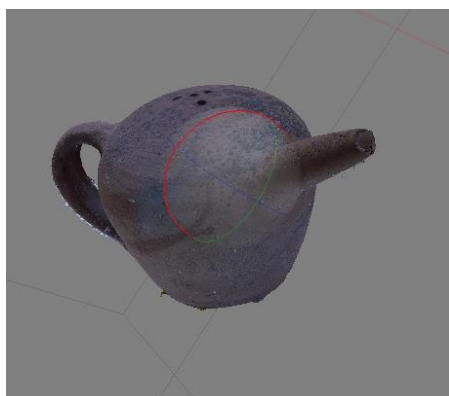
34 Βρασκι



Ποιότητα	LOW
Αριθμός Εικόνων	215
Μήκος Εστίασης	55mm
Χρόνος Επεξεργασίας	5:52:35

Μεγάλο πήλινο αγγείο. Κυλινδρικού σχήματος, ευρύστομο. Δύο ή τρεις λαβές κοντά στο χείλος. Το αγγείο χρησιμοποιήθηκε για να αλουσιδιάζονται τα σταφύλια με ποτάσα, ώστε να ξεραθούν και να γίνουν σταφίδα. Άλλη χρήση είναι ως κυψέλες (μελισσοβρασκι).

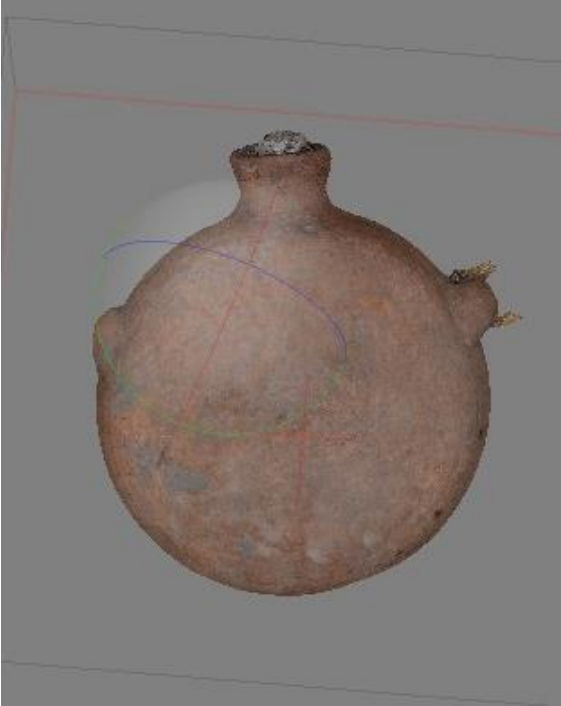
35 Καπνιστήρι



Ποιότητα	MEDIUM
Αριθμός Εικόνων	67
Μήκος Εστίασης	18mm
Χρόνος Επεξεργασίας	0:53:41

Καπνιστήρι για τις μέλισσες.

Πίνακας 8 Αγγεία Μεταφοράς

<p>36 Γιαλαφτίδι</p> 	<p>Ποιότητα</p>	<p>MEDIUM</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p>	<p>109</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p>	<p>55mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p>	<p>2:36:28</p>
	<p>Αγγείο μεταφοράς τροφής. Βαθύ. Σχεδόν σφαιρικό, με ανοικτό χείλος και αποστρογγυλεμένο. Δύο λαβές ελλειπτικής διατομής, περί το μέσον.</p>	
<p>37 Φλασκί</p> 	<p>Ποιότητα</p>	<p>MEDIUM</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p>	<p>148</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p>	<p>55mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p>	<p>2:52:35</p>
	<p>Αγγείο μεταφοράς υγρών. Το σχήμα έλκει την καταγωγή του από αντίστοιχα μινωικά.</p>	

Πίνακας 9 Αγγεία Μετάγγισης


<p>38 Μπρίκι ή Μπαρδάκι</p>	<p>Ποιότητα</p>	<p>MEDIUM</p>
	<p>Αριθμός Εικόνων</p>	<p>225</p>
	<p>Μήκος Εστίασης</p>	<p>18mm</p>
	<p>Χρόνος Επεξεργασίας</p>	<p>6:18:03</p>
	<p>Κωνικό σώμα με αποστρογγυλεμένους ώμους, ευρύ ψηλό λαιμό κοίλης διατομής (ελαφρά ανοικτό), με κωνική σωληνωτή εκροή λοξά στον ώμο του και αποστρογγυλεμένο χείλος. Μία λαβή, η οποία αρχίζει από το μέσον περίπου του στομίου, η οποία καταλήγει στην περιφέρεια του ώμου. Η ονομασία προέρχεται από το τούρκικο Ibrik, πρόκειται για τύπο ιδιαίτερα διαδεδομένο στην οθωμανική αυτοκρατορία. Σε μικρό μέγεθος χρησίμευε ως επιτραπέζιο σκεύος μετάγγισης λαδιού (λαδόμπρικο). Σε μεγαλύτερο μέγεθος για τη μετάγγιση νερού κατά το πλύσιμο. Το συγκεκριμένο φέρει γραπτή διακόσμηση.</p>	

39 Μπουτάνζα



Ποιότητα	MEDIUM
Αριθμός Εικόνων	192
Μήκος Εστίασης	55mm
Χρόνος Επεξεργασίας	3:42:38

Αγγείο μετάγγισης νερού για το πλύσιμο των ρούχων. Κυλινδρικό, με κυρτά τοιχώματα. Όρθιο περιχέλωμα. Λαβή ελλειπτικής διατομής ατο μέσον του αγγείου. Χωρίς πρόχυση.

<i>40 Μπρίγια</i> 	Ποιότητα	LOW
	Αριθμός Εικόνων	64
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	0:20:23
	<p>Χωνί. Τούρκικη λέξη. Κωνικού σχήματος, με ρέον περίγραμμα. Όρθια τα τοιχώματα στο ανώτερο τμήμα (διακρίνεται το ανώτερο τμήμα του αγγείου με ελαφρά γωνίωση). Μικρή κάθετη λαβή που αρχίζει από τη γωνίωση και φτάνει μέχρι το μέσον του αγγείου.</p>	

Πίνακας 10 Οικοδομικά Υλικά

<p>41 Κεραμίδι</p> 	Ποιότητα	LOW
	Αριθμός Εικόνων	30
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	0:07:01
	Οικοδομική Χρήση, ως καλυπτήρας. Γενικά η παραγωγή οικοδομικών υλικών θεωρούνταν υποδεέστερης σημασίας από τους τεχνίτες.	
<p>42 Κουντούτο</p> 	Ποιότητα	MEDIUM
	Αριθμός Εικόνων	102
	Μήκος Εστίασης	18mm
	Χρόνος Επεξεργασίας	0:59:20
	Τμήμα αποχετευτικού αγωγού. Κυλινδρικού σχήματος, σωληνωτό αντικείμενο, με περιγείλωμα όρθιο, μικρότερης διαμέτρου από τη διάμετρο του αντικειμένου, ώστε να δημιουργείται «πατούρα» για τη σύνδεση πολλών όμοιων σωληνωτών στοιχείων, προκειμένου να δημιουργηθεί σωλήνας.	

7 Δημιουργία Εικονικού Μουσείου

Η δημιουργία ενός εικονικού μουσείου αποτελεί το επόμενο βήμα μετά την καταγραφή, ώστε να είναι δυνατόν να επικοινωνηθούν τα αποτελέσματα της έρευνας σε ένα ευρύτερο κοινό. Στην περίπτωση μάλιστα της παραδοσιακής κεραμικής η ανάγκη της επικοινωνίας και της γνωστοποίησης του υλικού προβάλλει επιτακτικά.

Τα χρηστικά αγγεία του πρόσφατου παρελθόντος από τη μια στερούνται της αίγλης που περιβάλλει τα αρχαία αντικείμενα, λόγω και της χρονικής απόστασης, ενώ από την άλλη, εκτός κάποιων εξαιρέσεων, δεν αντιμετωπίζονται ως αντικείμενα με αισθητική αξία, έχοντας παράλληλα απωλέσει και τον χρηστικό τους ρόλο. Στην καλύτερη περίπτωση τα παραδοσιακά κεραμικά αντιμετωπίζονται με νοσταλγική διάθεση ή ως οικογενειακά κειμήλια. Έτσι στην συνείδηση των περισσότερων δεν νοούνται ως αντικείμενα που χρήζουν μελέτης και προστασίας, η οποία άλλωστε δεν προβλέπεται από τον νόμο για την προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς, αφού αποτελούν αντικείμενα που κατασκευάστηκαν μετά το 1831. Αποτέλεσμα όλων αυτών είναι να χάνονται καθημερινά τεκμήρια του πρόσφατου υλικού πολιτισμού¹⁸⁷.

Έχοντας κατά νου τα παραπάνω στόχος ενός εικονικού μουσείου είναι η παρουσίαση με εύληπτο και κατανοητό τρόπο ολόκληρου του φάσματος της παραδοσιακής κεραμικής, από τα είδη των αγγείων, τη χρήση, τη διαδικασία κατασκευής και τον ρόλο τους στην καθημερινότητα των προνεωτερικών κοινωνιών.

Σε ένα τοπικό πλαίσιο, όπως η περίπτωση μας, στοχεύει, στην ευαισθητοποίηση των κατοίκων, ώστε να προστατεύουν οι ίδιοι την παράδοσή τους. Παράλληλα η δυνατότητα προσέλκυσης ανθρώπων που ενδιαφέρονται για το αντικείμενο, και οι οποίοι θα επιθυμούσαν να επισκεφθούν το χωριό θα μπορούσε να οδηγήσει στην αναζωογόνηση των εργαστηρίων και στη διατήρηση της πανάρχαιας αυτής τέχνης, έτσι

¹⁸⁷ Αυτό έχει συμβεί κατά κόρον με τους παραδοσιακούς κεραμικούς κλίβανους, οπου μάλιστα πλέον έχει ξεχαστεί και η τεχνική της οικοδόμησής τους. Ευτυχώς στις Μαργαρίτες τα παραδοσιακά εργαστήρια προστατεύονται με απόφαση της Διεύθυνσης Νεώτερης Πολιτιστικής Κληρονομιάς από το 1996. Ωστόσο πέραν αυτής της απόφασης δεν έχει γίνει κάποια άλλη ενέργεια αναδειξης, ενώ σε μεγάλο βαθμό υπήρξαν και υπάρχουν αντιδράσεις από την τοπική κοινωνία για την απόφαση, που πολλοί θεωρούν ότι τους αφαιρεί το δικαίωμα να εκμεταλλευτούν οικονομικά την περιουσία τους.

ένα χωριό, όπως οι Μαργαρίτες, θα ήταν δυνατό να εξελιχθεί σε ένα ανοιχτό μουσείο κεραμικής.

Ωστόσο, η δημιουργία ενός εικονικού μουσείου υπήρξε μεγάλη πρόκληση για το πλαίσιο αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και τις δυνατότητες ενός αρχαιολόγου με μηδαμινή εμπειρία και γνώση στον προγραμματισμό και τη σχεδίαση εικονικών περιβαλλόντων, έτσι ο σχεδιασμός του εικονικού μουσείου υπήρξε υποτυπώδης, με σκοπό καταρχήν να εξερευνηθούν οι δυνατότητες και οι προοπτικές μιας τέτοιας εφαρμογής σε ένα ανεξερεύνητο πεδίο.

Για τη δημιουργία του Μουσείου χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή Unity 3D, η οποία χαρακτηρίζεται για το φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον. Τα αγγεία τοποθετήθηκαν ελεύθερα στο περιβάλλον ενός υποτυπώδους χώρου¹⁸⁸, ενώ η διάδραση περιορίστηκε στην εμφάνιση ενός πλαισίου κειμένου, κάθε φορά που ο χρήστης πλησιάζει ένα αγγείο. Όπου χρειάστηκε η συγγραφή κώδικα, χρησιμοποιήθηκαν έτοιμες λύσεις, οι οποίες προσφέρονται είτε απευθείας από την Unity, είτε από την κοινότητα των χρηστών.

7.1 *Unity 3D*

Η Unity 3D αποτελεί ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον δημιουργίας και υλοποίησης παιχνιδιών που παρέχει πληθώρα εργαλείων για ταχύτερη υλοποίηση της εφαρμογής. Ωστόσο, επειδή η unity 3d δεν είναι λογισμικό μοντελοποίησης, αλλά μηχανή παιχνιδιών που δέχεται την εισαγωγή των τρισδιάστατων μοντέλων, οι σχεδιαστικές λειτουργίες που μπορεί κανείς να επιτελέσει είναι περιορισμένες.

Το περιβάλλον της Unity ονομάζεται Editor. Στο κύριο μενού βρίσκονται όλα τα εργαλεία χειρισμού της σκηνής, της μετακίνησης στην σκηνή, της μετακίνησης του αντικειμένου, της περιστροφής και της κλιμάκωσης (*Scale*), που μπορούμε να εφαρμόσουμε στα αντικείμενά μας. Για την επεξεργασία διακρίνονται δυο μεγάλα κεντρικά παράθυρα: η όψη της σκηνής (*Scene View*) και η όψη του παιχνιδιού (*game View*). Στη σκηνή γίνεται η τοποθέτηση των αντικειμένων και η οποιαδήποτε

¹⁸⁸ Κυριακού και Hermon 2013 με αυτό τον τρόπο τοποθετούνται τα αγγεία και σε αυτή την υπόθεση εργασίας, όπου οι σκοποί είναι παρεμφερείς.

μετατροπή, την οποία μπορούμε να δούμε σε πραγματικό χρόνο από το άλλο παράθυρο, που είναι το παιχνίδι (*game View*).

Στο πλαίσιο με τον τίτλο *Hierarchy* περιλαμβάνονται όλα τα αντικείμενα που είναι ενεργά στη σκηνή. Η επιλογή του αντικειμένου γίνεται με ένα κλικ, ενώ με διπλό κλικ εστιάζει στο αντικείμενο μέσα στην τρισδιάστατη σκηνή. Αυτό είναι πολύ σημαντικό στις σκηνές που υπάρχουν πολλά και όμοια αντικείμενα. Η unity 3d υποστηρίζει την ομαδοποίηση των αντικειμένων ιεραρχικά ονομάζοντάς τα πατέρα και παιδί -. Το «παιδί» (αντικείμενο-child) γίνεται μέρος του «πατέρα» και αλληλεπιδρά με αυτόν, στις κινήσεις, στην τοποθέτηση, την περιστροφή.

Στο πλαίσιο με τον τίτλο *Project* εμφανίζονται όλα τα αρχεία που χρησιμοποιούμε για τη δημιουργία της εφαρμογής και τα οποία μπορούμε να τα ταξινομήσουμε σε φακέλους, ώστε να είναι ευκολότερη η χρησιμοποίησή τους. Εκεί αποθηκεύονται και οι διαφορετικές σκηνές του παιχνιδιού.

Στο πλαίσιο με τον τίτλο *Inspector* αποτυπώνονται τα χαρακτηριστικά ενός αντικειμένου, όπως η θέση στους άξονες x,y,z, το μέγεθος και η περιστροφή.

Η κάμερα αποτελεί το σημαντικότερο εργαλείο για τη διεξαγωγή του παιχνιδιού. Με τη δημιουργία της καινούριας σκηνής (*scene*) η Unity τοποθετεί στη σκηνή μας μια κάμερα, η οποία ονομάζεται *MainCamera*. Εάν θέλουμε, μπορούμε να προσθέσουμε και άλλες κάμερες ή να διαγράψουμε την αρχική, πάντα όμως θα πρέπει να έχουμε μία τουλάχιστον κάμερα (*MainCamera*), γιατί χωρίς αυτή δεν θα μπορούμε να δούμε τίποτα. Μερικές από τις ιδιότητες που έχει η κάμερα του παιχνιδιού είναι το βάθος πεδίου, η απόσταση και η γωνία θέασης. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα αναγνώρισης του χρώματος στο φόντο του περιβάλλοντος. Οι κάμερες είναι πλήρως ελεγχόμενες μέσω κώδικα *script*, αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο ειδικά σε περιπτώσεις όπου η κάμερα πρέπει να αναπροσαρμόζει την τοποθεσία της κάθε φορά ανάλογα με τις κινήσεις του παίχτη.

Η Unity, διαθέτει τρεις διαφορετικούς τύπους πηγών φωτισμού: *Point*, *Spot* και *directional light*:

1. Το *Point light* εκπέμπει φως προς όλες τις κατευθύνσεις.
2. Το *Spot light* ρίχνει φως σε συγκεκριμένο σημείο

3. Το *directional light* είναι μια δέσμη φωτός, την οποία πρέπει να περιστρέφουμε στην κατεύθυνση που θέλουμε, για να πέσει το φως με τέτοιο τρόπο, ώστε όλα τα αντικείμενα στη σκηνή μας να φωτίζονται από μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Το *directional light* χρησιμοποιείται πολλές φορές για να προσομοιώσει το φως της ημέρας.

Όλα τα φώτα στην εφαρμογή έχουν βασικές ιδιότητες, οι οποίες είναι η ένταση, το χρώμα φωτός, ο τύπος, η ανάλυση σκιών και το μέγεθος. Σε αυτές ο χρήστης μπορεί να παρέμβει και να τροποποιήσει τις τιμές ανάλογα με τις απαιτήσεις του.

7.2 Δημιουργία Μουσείου στην Unity¹⁸⁹.

Ξεκινήσαμε δημιουργώντας ένα νέο Project. Μέσα σε αυτό αρχικά δημιουργήθηκαν οι παρακάτω φάκελοι αρχείων (Assets) για κάθε ομάδα οντοτήτων.:

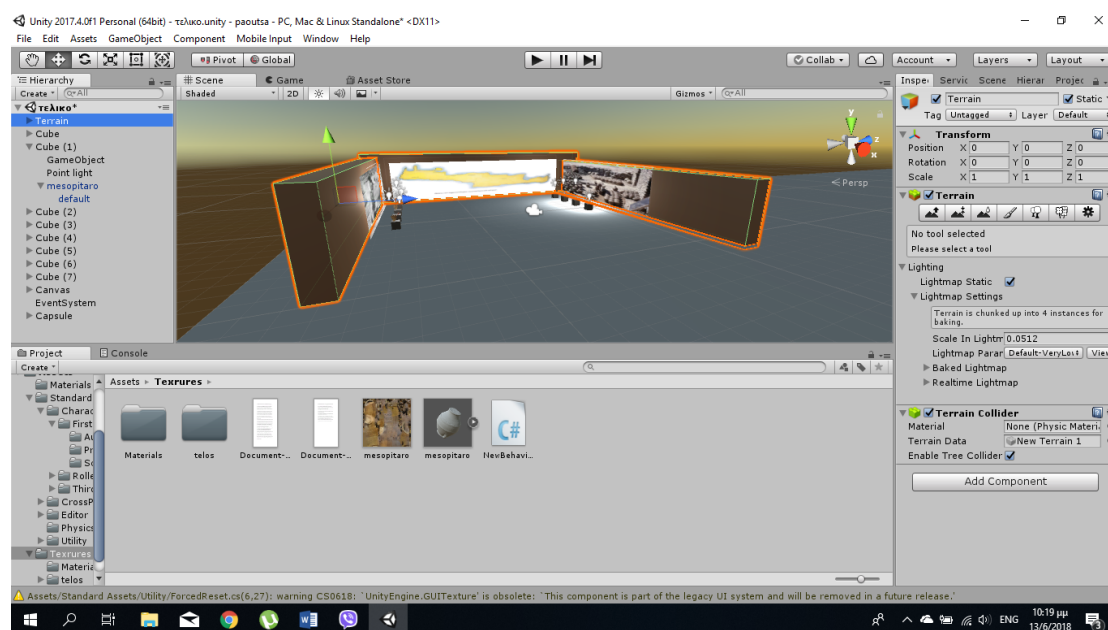
- **Materials:** Περιλαμβάνει τα αρχεία, που αντιπροσωπεύουν το υλικό της υφής κάθε εκθέματος.
- **Meshes:** Περιλαμβάνει τα αρχεία .obj των εκθεμάτων όπως προέκυψαν από το PhotoScan.
- **Textures:** Περιλαμβάνει τα αρχεία .tiff που περιγράφουν την υφή των εκθεμάτων όπως προέκυψαν από το PhotoScan.
- **Standard Assets:** Περιλαμβάνει το σύνολο των αρχείων, που διαθέτει η Unity για την περιγραφή και την απόδοση των αντικειμένων και των στοιχείων, που μπορούν να εισαχθούν σε ένα εικονικό περιβάλλον

Για κάθε αρχείο .obj και .tiff που εισήχθη, προκειμένου να γίνει η εισαγωγή των τρισδιάστατων μοντέλων των εκθεμάτων δημιουργήθηκε και από μια αντίστοιχη οντότητα Υλικού (Material), η οποία περιγράφει την υφή κάθε μοντέλου. Σε κάθε τέτοια οντότητα πέρασε το αρχείο .tiff, που αντιστοιχεί σε κάθε τρισδιάστατο μοντέλο από τον αντίστοιχο φάκελο Textures. Προκειμένου τα εκθέματα να εμφανίζονται στο

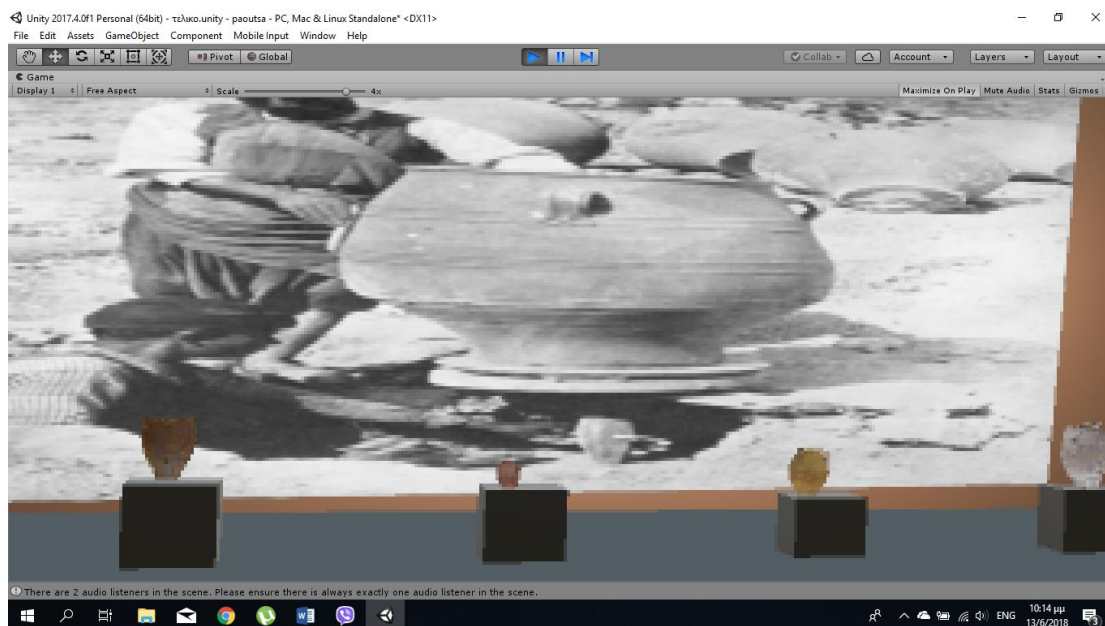
¹⁸⁹ Σκαμαντζάρη 2015, ο τρόπος με τον οποίο δημιουργήθηκε ένα μουσείο για τη στοά του Αττάλου στην συγκεκριμένη εργασία χρησίμευσε σαν πρότυπο για εδώ.

εικονικό περιβάλλον, όπως ακριβώς δημιουργήθηκαν στο PhotoScan, η επιλογή του Σκιαστή (Shader) στο Material κάθε εκθέματος ορίστηκε ως Unlit/ Texture.

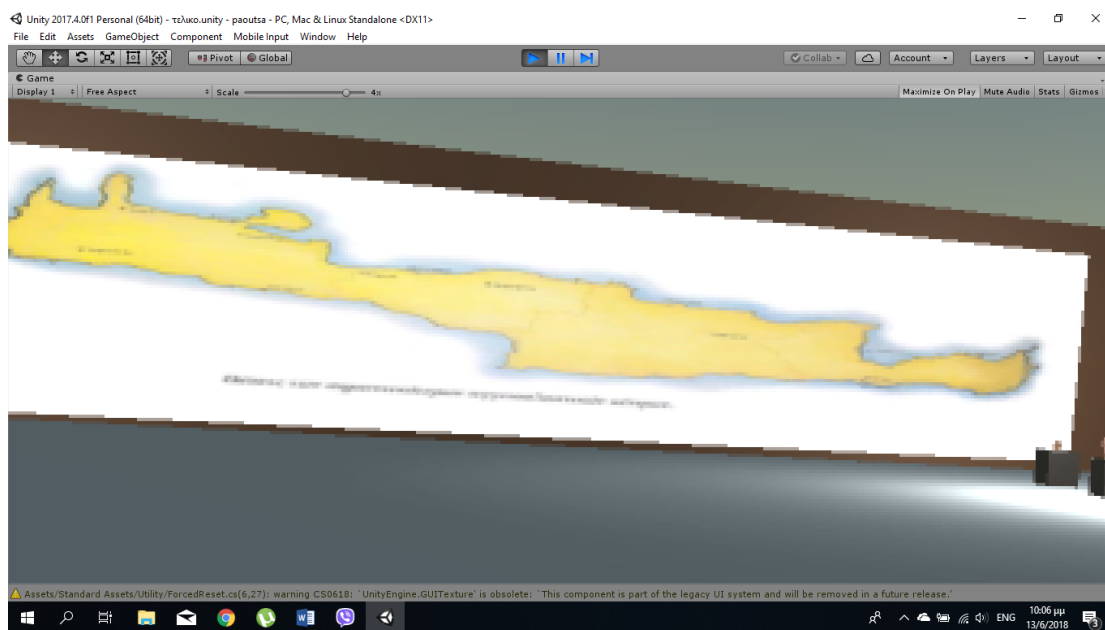
Έπειτα, δημιουργήσαμε έναν χώρο τετράγωνης κάτοψης με τρεις τοίχους επί των οποίων τοποθετήσαμε κεντρικά έναν χάρτη της Κρήτης, με σημειωμένες τις θέσεις των αγγειοπλαστικών κέντρων, και εκατέρωθεν φωτογραφίες, από τα αρχεία των Hampe και Ξανθουδίδη, με απεικονίσεις της αγγειοπλαστικής παραγωγής του παρελθόντος. Για την τοποθέτηση των αγγείων δημιουργήσαμε 8 κυβικά βάθρα, που διατάχτησαν παράλληλα. Από την μία πλευρά αποφασίστηκε να τοποθετηθούν τα πιθόσχημα αγγεία αποθήκευσης και παραγωγής (Πιθάρι, Μεσοπίθαρο, Μελοκούρουπο και Ρούμπα), ενώ από την άλλη τα αγγεία που σχετίζονται με την μετάγγιση, την μεταφορά και την αποθήκευση των υγρών (Λαίνα, Στάμνα, Λαήνι και Φλασκί).



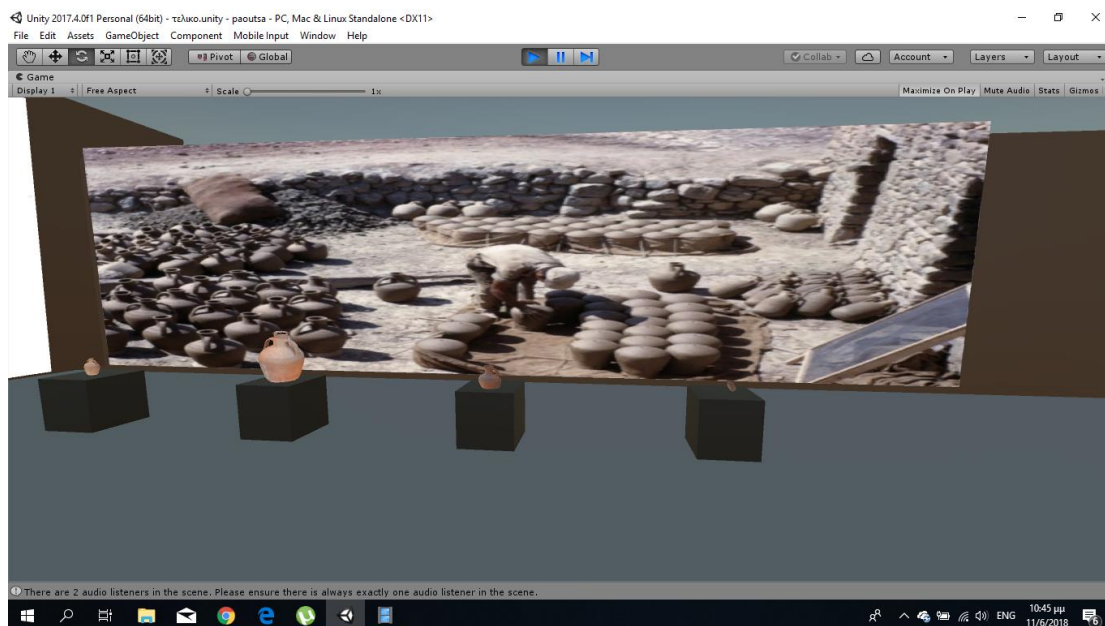
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΚΕΡΑΜΙΚΗ ΤΕΧΝΗ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΩΝ ΜΑΡΓΑΡΙΤΩΝ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ



44 Τα Πιθόσημα Αγγεία



45 Το Κεντρικό Πλαίσιο



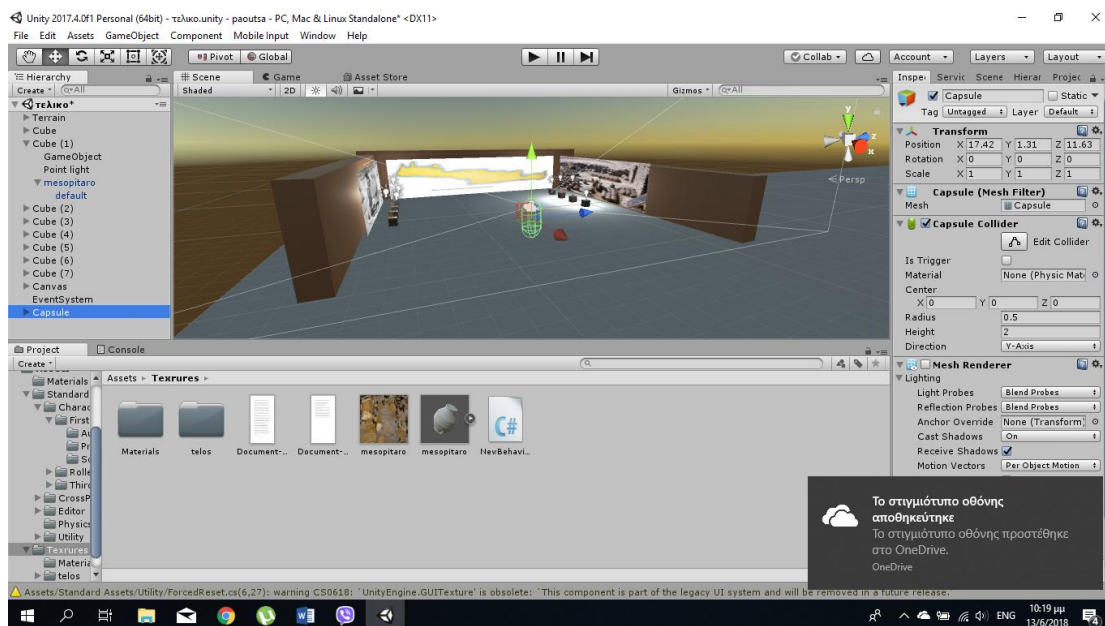
46 Τα αγγεία μεταφοράς, μετάγγισης και αποθήκευσης υγρών

Στη συνέχεια, όλα τα τρισδιάστατα μοντέλα εισήχθησαν στην αντίστοιχη καρτέλα Hierarchy, προκειμένου να εμφανιστούν στη σκηνή του εικονικού περιβάλλοντος. Τα εκθέματα περιστράφηκαν και τοποθετήθηκαν επί των βάθρων, για να είναι δυνατή η περιστροφή τους δημιουργήθηκε μια οντότητα Box Collider, ως «πατέρας».

Έπειτα, δημιουργήθηκε μια οντότητα με το όνομα «Player». Για την απόδοση της οντότητας του παίκτη εισήχθη μια κάψουλα, ώστε να αποκτήσει μια υλική υπόσταση. Η εικονική περιήγηση γίνεται σε πρώτο πρόσωπο και έτσι δεν χρειάστηκε η δημιουργία ενός avatar. Φυσικά η κάψουλα δεν εμφανίζεται στο περιβάλλον. Το script που καθορίζει και ρυθμίζει τον τρόπο με τον οποίο θα πραγματοποιείται η κίνηση του επισκέπτη συμπεριλαμβάνεται στα έτοιμα scripts που διαθέτει η Unity, με την ονομασία «RigidBodyFirstPersonController», με την εφαρμογή του script δημιουργήθηκε μια κάμερα, η οποία προσαρμόστηκε εντός της κάψουλας, παράλληλα καταργήσαμε την κεντρική κάμερα.

Κατόπιν, έγιναν ρυθμίσεις σχετικά με την ταχύτητα, με την οποία θα κινείται και θα στρέφεται ο παίκτης, καθώς επίσης και το ύψος που θα έχει, ώστε να ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα και να μπορεί να εποπτεύει μεγαλύτερο τμήμα του εικονικού περιβάλλοντος. Τέλος, για τον καθορισμό των φωτιστικών συνθηκών στο χώρο χρησιμοποιήθηκε σημειακός φωτισμός (Point Light).

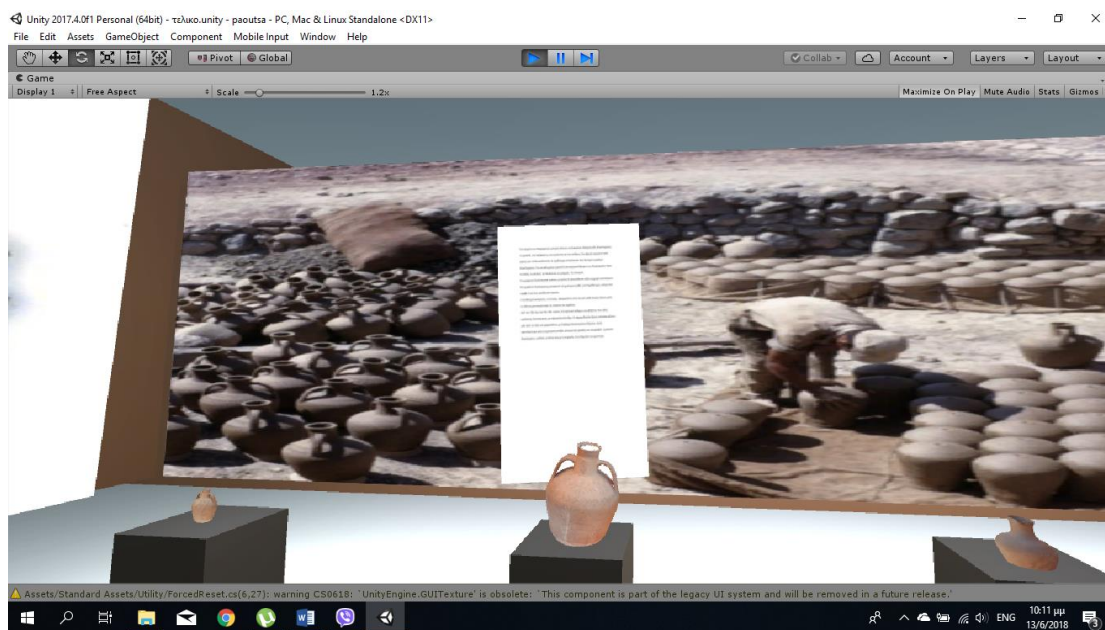
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΚΕΡΑΜΙΚΗ ΤΕΧΝΗ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΩΝ ΜΑΡΓΑΡΙΤΩΝ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ



47 η κάψουλα με τον παίκτη

Προκειμένου να ολοκληρωθεί η εικονική περιήγηση, έπρεπε να συμπληρωθούν ορισμένα βασικά στοιχεία σχετικά με τα εκθέματα, όπως είναι η δυνατότητα περιστροφής γύρω από τον κεντρικό τους άξονα, αλλά και η εμφάνιση πληροφοριών σχετικά με αυτά, όταν ο χρήστης το επιλέγει.

Έτσι λοιπόν, για κάθε έκθεμα δημιουργήθηκε ένα πλαίσιο (panel) με τις σχετικές πληροφορίες, με τη χρήση ενός έτοιμου script, το πλαίσιο αυτό εμφανίζεται κάθε φορά που ο παίκτης πλησιάζει το αντικείμενο ενδιαφέροντος.



48 Η εμφάνιση του πλαισίου όταν πλησιάζει ο παίκτης.

Η δημιουργία ενός χάρτη περιήγησης δεν κρίθηκε απαραίτητη εφόσον ο χώρος έχει σαφή διάταξη, που δεν επιτρέπει στον χρήστη να αποπροσανατολιστεί.

Συμπεράσματα.

Αν θέλουμε να μελετήσουμε και να κατανοήσουμε με επάρκεια το παρελθόν η αποτύπωση και η προστασία κάθε τεκμηρίου είναι σημαντική, ακόμα και αν αυτό δεν εμπίπτει στο πλαίσιο προστασίας της πολιτιστικής κληρονομιάς που έχει θεσπιστεί έως σήμερα.

Από την εποχή της Αναγέννησης, όταν ξεκίνησε να διαμορφώνεται το πλαίσιο προστασίας, συλλογής, ανάδειξης και μελέτης του παρελθόντος έχουμε διανύσει αρκετό δρόμο, ωστόσο με την ανάπτυξη της γνώσης και της τεχνολογίας προκύπτουν συνεχώς νέα ζητήματα, ερωτήματα και αναζητήσεις.

Με τις δυνατότητες που προσφέρουν η ψηφιακή απεικόνιση και η εικονική πραγματικότητα και σε συνδυασμό με την αρχαιολογική μελέτη και την μελέτη των φυσικών επιστημών ανοίγει ο δρόμος για μια ολιστική προσέγγιση στην αναπαράσταση του παρελθόντος, με σκοπό την κατά το δυνατόν αντικειμενική ερμηνεία του. Βέβαια οφείλουμε πάντοτε να έχουμε κατά νου τους περιορισμούς που προκύπτουν ακόμα και από αυτές τις τεχνολογίες, και να μην ολισθαίνουμε σε απόλυτες εξηγήσεις του παρελθόντος, οι οποίες άλλωστε δεν ταιριάζουν με τη φύση της επιστημονικής διαδικασίας και πολύ περισσότερο με τη φύση μιας ανθρωπιστικής επιστήμης, όπως η αρχαιολογία.

Η ελληνική παραδοσιακή κεραμική, δυστυχώς, δεν εμπίπτει στα χρονολογικά όρια για την προστασία που τίθενται από τον νόμο 3328/02, έτσι γινόμαστε καθημερινά μάρτυρες της καταστροφής της. Ωστόσο, για να θυμηθούμε τις αξίες των μνημείων σύμφωνα με τον Riegl, αν και τα κεραμικά έχουν απωλέσει την αξία χρήσης τους, ενσωματώνουν τις αναμνηστικές εκείνες αξίες, την ιστορική και την αξία της παλαιότητας, και αποτελούν σημαντικά τεκμήρια του υλικού βίου, αφού υπήρξαν αναπόσπαστα εργαλεία της καθημερινότητας για αιώνες. Παρόλα αυτά οι λαογράφοι, σχεδόν συνολικά, απαξίωσαν την μελέτη της λαϊκής αγγειοπλαστικής, και τις λίγες φορές που ασχολήθηκαν εστίασαν μονάχα σε αντικείμενα ιδιαίτερης αισθητικής, ενώ οι αρχαιολόγοι τα προσέγγισαν, μονάχα, ως εθνολογικά παράλληλα των ερευνών τους.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο έγινε η προσπάθεια για μια πρώτη ψηφιακή καταγραφή της ελληνικής παραδοσιακής κεραμικής, εστιάζοντας στην παράδοση της Κρήτης. ο περιορισμός του χώρου, του χρόνου και των μέσων δεν επέτρεψαν μια εξαντλητική μελέτη του θέματος, η οποία θα περιλάμβανε χρονολογική και τυπολογική κατάταξη των αντικειμένων, θα προσπαθούσε να τεκμηριώσει τις διαφορές μεταξύ των εργαστηρίων, να αντιληφθεί την φυσική και χημική δομή των αγγείων, ώστε τελικά να αποσαφηνίσει το ρόλο τους στην καθημερινή ζωή της Κρήτης κατά τους νεότερους χρόνους.

Η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου corpus της νεοελληνικής κεραμικής είναι το πρώτο βήμα για να προσπαθήσουμε να δώσουμε απάντηση σε τέτοιου είδους ερωτήματα. Οποσδήποτε κάθε προσπάθεια σε αυτή την κατεύθυνση δεν πρέπει να αγνοήσει τις σύγχρονες μεθόδους αποτύπωσης και τεκμηρίωσης. Όπως διαπιστώθηκε κάτι τέτοιο είναι πλέον εφικτό ακόμη και με πενιχρά μέσα, αρκεί να βρεθούν εκείνοι που θα θελήσουν να αφιερώσουν τον χρόνο τους και το νου τους σε αυτή τη μελέτη.

Σε ένα δεύτερο επίπεδο η δημιουργία ενός διαδραστικού εικονικού μουσείου μπορεί να κινητοποιήσει το κοινό, να το ενημερώσει, ώστε να ενισχύσει την προστασία των πολιτιστικών αυτών αγαθών, τα οποία δεν προστατεύει a priori ο νόμος.

Δεν πρέπει να λησμονούμε την συζήτηση των τελευταίων χρόνων, η οποία εξαιτίας της οικονομικής κρίσης ξεπερνάει πλέον τα όρια του επιστημονικού διαλόγου, σχετικά με την πολιτιστική διαχείριση και τον πολιτιστικό τουρισμό. Για να είναι δυνατή η εκμετάλλευση ενός πολιτιστικού προϊόντος αυτή πρέπει να γίνει με σεβασμό και γνώση, ώστε να μην αποδώσει μονάχα οικονομικά αλλά και αξιακά.

Ολοκληρώνοντας ανακλύπτει για άλλη μια φορά αμείλικτο το ερώτημα εάν αξίζει τον κόπο να μελετάμε το παρελθόν, ξοδεύοντας χρόνο, οικονομικούς πόρους και τεχνολογικά μέσα, τα οποία θα μπορούσαν να διατεθούν αλλού. Η απάντηση, ίσως, βρίσκεται σε ένα από τα σωζόμενα αποσπάσματα του Ευριπίδη, όπου η ιστορία εκλαμβάνεται συνολικά ως συστηματική έρευνα, αφού τότε δεν είχε διαμορφωθεί ακόμα η σημερινή έννοια:

ὄλβιος ὅστις τῆς ἱστορίας ἔσχε μάθησιν

«Πραγματικά ευτυχισμένος είναι εκείνος που διδάχθηκε πως να ερευνά συστηματικά τον κόσμο, χωρίς να επιδιώκει την συμφορά των συμπολιτών του και χωρίς να

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΚΕΡΑΜΙΚΗ ΤΕΧΝΗ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΑΓΓΕΙΟΠΛΑΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΩΝ ΜΑΡΓΑΡΙΤΩΝ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ

επιδίδεται σε άδικες πράξεις, αλλά συλλαμβάνοντας με την νόησή του την αγέραστη κοσμική τάξη της αθάνατης φύσεως, με ποιον τρόπο αυτή δημιουργήθηκε και για ποιον σκοπό και πώς ακριβώς. Στο μυαλό τέτοιου είδους ανθρώπων ουδέποτε προσκολλάται η μέριμνα για αισχρές πράξεις».

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αικατερινίδης, Γ. 1969. 'Τα πιθάρια της Κρήτης. Τεχνική Κατασκευή των'. *Ηως* 110:7–10.
- Αρβανίτης, Κ. 2004. 'Ψηφιακό, εικονικό, κυβερνοΜουσείο ή δικτυακό Μουσείο; αναζητώντας όρο και ορισμό'. Στο *Πρακτικά. Μουσείο, Επικοινωνία και Νέες Τεχνολογίες. Πρώτο Διεθνές Συνέδριο Μουσειολογίας*, Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας & Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, *Μυτιλήνη 31 Μαΐου – 2 Ιουνίου 2002*, επιμέλεια Σοφία Δασκαλοπούλου, Αλεξάνδρα Μπούνια, Νίκη Νικονάνου, και Σοφία Μπακογιάννη, 183–91. Μυτιλήνη: Τμήμα Πολιτισμικής Τεχνολογίας και Επικοινωνίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
- Βαλλιάνος, Χ, και Μ Παδουβά. 1986. *Τα Κρητικά Αγγεία Του 19ου Και 20ου Αιώνα*. Βώροι.
- Βογιατζόγλου, Μαρία. 1972. 'Τα πιθάρια στο Θραψανό της Κρήτης: η τεχνική και οι συντεχνίες των πιθαράδων'. Πολυτεχνική Σχολή Θεσσαλονίκης.
- Γαβριλάκη, Ειρήνη, επιμ. 1996. *Κεραμικά εργαστήρια στην Κρήτη από την αρχαιότητα ως σήμερα Πρακτικά ημερίδας: Μαργαρίτες, 30 Σεπτεμβρίου 1995*. Ρεθυμνο: Ιστορική Λαογραφική Εταιρεία Ρεθύμνης,.
- Γκαζή, Ανδρομάχη. 2004. 'Μουσεία για τον 21ο αιώνα'. *Τετράδια Μουσειολογίας* 1:3–13.
- Γκαζή, Αριάδνη. 1999. 'Από τις Μούσες στο Μουσείο. Η ιστορία ενός θεσμού δια μέσου των αιώνων'. *Αρχαιολογία και Τέχνες* 70:39–46.
- Ζώης, Αντώνιος. 1996. *Κνωσός Το εκστατικό όραμα: Σημειωτική και ψυχολογία μιας αρχαιολογικής περιπέτειας*. Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης.
- Καρούζος, Χρήστος. 1982. *Αριστόδικος*. Αθήνα: Κρήνη.
- Κατσιάνης, Μάρκος. 2009. 'Ανασκαφική Μεθοδολογία και Σχεδιασμός Πληροφοριακού Συστήματος για τη Διαχείριση Αρχαιολογικών Τεκμηρίων'. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Τμήμα Ιστορίας-Αρχαιολογίας.
- Κόκκινος, Γιώργος, και Ευγενεία Αλεξάκη, επιμ. 2002. *Διεπιστημονικές προσεγγίσεις στη μουσειακή αγωγή*. Αθήνα: Μεταίχιμο.
- Κουκουζέλη, Αλεξάνδρα, Ελένη Μανακίδου, και Κωνσταντίνος Σμπόνιας. 2003. *Ιστορική Διαδρομή της Αρχαιολογίας. Ορισμός, Αντικείμενο, Βασικές Αρχές, Κλάδοι και Προβληματική*. Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.
- Κουμπουρλής, Γιώργος. 2005. 'Η ιδέα της ιστορικής συνέχειας του ελληνικού έθνους στους εκπροσώπους του ελληνικού διαφωτισμού: η διαμάχη για το όνομα του έθνους και οι απόψεις για τους αρχαίους Μακεδόνες και τους Βυζαντινούς'. *Δοκιμές: επιθεώρηση κοινωνικών σπουδών* 13–14:137–91.
- Κωτσάκης, Κ. 2002. 'Εισαγωγή του Επιμελητή'. Στο *Διαβάζοντας το Παρελθόν. Τρέχουσες Ερμηνευτικές Προσεγγίσεις Στην Αρχαιολογία*, επιμέλεια Ian Hodder και Scott Hutson, μετάφραση Νίκος Κούρκουλος, 15–24. Εκδόσεις του Εικοστού Πρώτου.
- Λαδά-Μινώτου, Μαρία. 1994. 'Το ιστορικό της ίδρυσης του πρώτου Εθνολογικού Μουσείου της Ελλάδος και η συμβολή του στη διάσωση τεκμηρίων του παραδοσιακού μας πολιτισμού'. Στο *Α' Συνάντηση των Λαογραφικών Μουσείων των χώρων της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Ο Ρόλος των Λαογραφικών Μουσείων στα Πλαίσια της Ενωμένης Ευρώπης. Αθήνα 1-5 Οκτωβρίου 1992.*, 177–82. Αθήνα.
- Λεοντίδης, Α. 1996. 'Αγγειοπλαστικά Εργαστήρια και Περιοδεύοντες Τεχνίτες. Η Περίπτωση των Μαργαριτών Μυλοποτάμου Κρήτης'. Στο *Κεραμικά εργαστήρια στην Κρήτη από την αρχαιότητα ως σήμερα Πρακτικά ημερίδας: Μαργαρίτες, 30 Σεπτεμβρίου 1995*, επιμέλεια Ειρήνη Γαβριλάκη, 71–77. Ρεθυμνο.
- Λέπουρας, Γεώργιος, Αγγελική Αντωνίου, Νίκος Πλατής, και Δημήτρης Χαρίτος. 2015. *Ανάπτυξη συστημάτων εικονικής πραγματικότητας*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- Λυριτζής, Ιωάννης, και Λαΐα. Ορφανίδου. 2006. *Εισαγωγή στην Μουσειολογία και την Προληπτική Συντήρησή*. Αθήνα: Καρδαμίτσα.

- Μαλούχου-Tufano, Φανή. 2015. *Προστασία και Διαχείριση Μνημείων Ιστορικές και Θεωρητικές Προσεγγίσεις*. Αθήνα: ΣΕΑΒ.
- Μέγας, Γεώργιος. 1972. *Εισαγωγή εις την λαογραφίαν*. Αθήναι.
- Μούλιου, Μάρλεν. 2005. 'Μουσεία: πεδία για την κατανόηση του κόσμου'. *Τετράδια Μουσειολογίας* 2:9–17.
- Μπιτσάνη, Ευγενία. 2004. *Πολιτισμική διαχείριση και περιφερειακή ανάπτυξη. Σχεδιασμός πολιτιστικής πολιτικής και πολιτιστικού προϊόντος*. Αθήνα: Διόνικος.
- Πάτιας, Πέτρος. 2008. 'Φωτογραμμετρία και τεκμηρίωση αρχαιολογικών χώρων και ευρημάτων: Με απλά λόγια'. *Ανάσκαμμα* 2:69–79.
- Πολίτης, Αλέξης. 2003. *Τα Ρομαντικά Χρόνια. Ιδεολόγιες και Νοοτροπίες στην Ελλάδα του 1830-1880*. Αθήνα.
- Ριγκλ, Αλόις. 2006. 'Ουσία και Γένεση της Μοντέρνας Λατρείας των Μνημείων'. Στο *Έννοιες της Τέχνης του 20ου αιώνα*, επιμέλεια Π Πούλος, 25–95. Αθήνα: ΑΣΚΤ.
- Σκαμαντζάρη, Μαργαρίτα. 2015. 'Δημιουργία εικονικού μουσείου με εκμετάλλευση τρισδιάστατων απεικονίσεων. Εφαρμογή στη Στοά του Αττάλου.' *Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο*.
- Σκλαβενίτης. 2002. *Η λαϊκή αγγειοπλαστική στη Δυτική Κρήτη*. Χανιά.
- Σταυρινίδης, Ν. 1976. 'Φιρμάνιον δια τους Αγγειοπλάστας του Χωριού Θραψανό'. Στο *Μεταφράσεις Τουρκικών Εγγράφων Αφορόντων στην Ιστορία της Κρήτης Β*, επιμέλεια Ν Σταυρινίδης. Ηράκλειον.
- Στεργιάκη, Αθανασία. 2012. 'Μουσείο και ψηφιακή τεχνολογία: ανάπτυξη εικονικού μουσείου ελληνικών λαϊκών παιδικών μουσικών οργάνων'. *Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*.
- Χαμζάς, Χριστόδουλος, Γεώργιος Παυλίδης, Βασίλειος Τσιούκας, και Φώτης Αρναούτογλου. 2005. *DIGITECH III: Μελέτη τεχνολογιών ψηφιοποίησης σε τρεις διαστάσεις*. Ξάνθη: Ινστιτούτο Πολιτιστικής και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας Κέντρο Εφαρμογών των Τεχνολογιών Επικοινωνίας και Πληροφορίας.
- Χαρίτος, Δημήτρης. 2005. 'Δυνητική πραγματικότητα: ένα νέο σύστημα διεπαφής ανθρώπου-υπολογιστή ή ένα νέο μέσο επικοινωνίας'. *Ζητήματα Επικοινωνίας* 2:83–99.
- Ψαροπούλου, Μπ. χ.χ. 'Πιθαράδικα Θραψανού Κρήτης και εργαλειακός εξοπλισμός των'. *Μνημοσυνη*, 177–90.
- Ψαροπούλου, Μπ, και Ν Σημαντηράκης. 2007. *Θραψανό Χωριό των Αγγειοπλαστών*. Αθήνα.
- Abdel-Bary Ebrahim, Mostafa. 2011. '3D Laser Scanners: History, Applications, and Future', τχ. October 2014:1–81. <https://doi.org/10.13140/2.1.3331.3284>.
- Arnold, C J, J W Huggett, P Reilly, και C Springham. 1989. 'Mathrafal: a case study in the application of computer graphics'. Στο *Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1989. CAA89 (BAR International Series 548)*, επιμέλεια S. Rahtz, 147–56. Oxford: B.A.R.
- Barceló, J. 2000. 'Visualizing what might be: an introduction to Virtual Reality techniques in Archaeology'. Στο *Virtual Reality in Archaeology, Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*, επιμέλεια J.A Barcelò, M. Forte, και D. Sanders, 9–35. Oxford: British Archaeological Reports (Int. Series, S 843).
- Barricelli, B. R., D. Gadia, A. Rizzi, και Daniele Marini. 2016. 'Semiotics of virtual reality as a communication process'. *Behaviour & Information Technology*, 35 (11).
- Benjamin, Walter. 1978. 'Το έργο τέχνης την εποχή της τεχνικής αναπαραγωγικότητας του.' Στο *Δοκίμια για την Τέχνη*, μετάφραση Δημοσθένης Κούρτοβικ, 9–46. Αθήνα: Κάλβος.
- Biek, Leo. 1986. 'LERNIE XIV: comparology and stereovideo'. Στο *Computer Applications in Archaeology 1985. Proceedings of the Conference on Quantitative Methods, Institute of Archaeology, London, March 29-30, 1985.* , επιμέλεια E Webb, 1–35. London: Institute of Archaeology, University of London, .

- Blackaby, Jim, και Beth Sandore. 1997. 'Building Integrated Museum Information Retrieval Systems: Practical Approaches to Data Organization and Access'. *Archives and Museum Informatics* 11 (2). Kluwer Academic Publishers:117–46. <https://doi.org/10.1023/A:1009096811050>.
- Blake, Janet. 2000. 'On Defining the Cultural Heritage'. *International and Comparative Law Quarterly* 49 (01):61–85. <https://doi.org/10.1017/S002058930006396X>.
- Boardman, John. 2007. *Η Αρχαιολογία της Νοσταλγίας. Πως οι Αρχαίοι Έλληνες Αναπαρέστησαν το Μυθικό Παρελθόν τους*. Μετάφραση Βάσω Δημητρίου. Αθήνα: Πατάκης.
- Bowman, Doug A, Larry F Hodges, και Jay Bolter. 1998. 'The Virtual Venue: User-Computer Interaction in Information-Rich Virtual Environments'. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 7 (5):478–93. <https://doi.org/10.1162/105474698565866>.
- Bowman, Doug A., και Ryan P. McMahan. 2007. 'Virtual Reality: How Much Immersion Is Enough?' *Computer* 40 (7):36–43. <https://doi.org/10.1109/MC.2007.257>.
- Brooks, F. P. 1988. 'Grasping reality through illusion---interactive graphics serving science'. Στο *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems - CHI '88*, 1–11. New York, New York, USA: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/57167.57168>.
- Burdea, Grigore, και Philippe Coiffet. 2003. *Virtual Reality Technology*. New Jersey: Willey-Intersciences.
- Cameron, Duncan F. 1968. 'A Viewpoint: The Museum as a Communications System and Implications for Museum Education1'. *Curator: The Museum Journal* 11 (1). Wiley/Blackwell (10.1111):33–40. <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.1968.tb00883.x>.
- Carr, Karen., και Rupert. England. 1995. *Simulated and virtual realities: elements of perception*. Taylor & Francis.
- Chandler, Daniel. χ.χ. *Σημειωτική για Αρχαρίους*. Μετάφραση Μαρία Κωνσταντοπούλου.
- Day, Peter. χ.χ. 'Technology and ethnography in petrographic studies of ceramics'. in Y. Maniatis (ed.) *Archaeometry: proceedings of the 25th International Symposium. Amsterdam. 139-47*.
- Delooze, K., και J Wood. 1991. 'Furness Abbey Survey Project – The Application of Computer Graphics and Data Visualisation to Reconstruction Modelling of an Historic Monument'. Στο *CAA90. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1990 (BAR International Series 565)*, επιμέλεια S Rahtz και K Lockyear, 140–48. Oxford: Tempus Reparatum.
- Desvallées, André, και François Mairesse, επιμ. 2014. *Βασικές Έννοιες της Μουσειολογίας*. Μετάφραση Σωτήρης Λάμπας. ICOM- Ελληνικό τμήμα.
- Eco, Umberto. 1976. *A theory of semiotics*. London: Indiana University Press.
- Ellis, S.R. 1993. 'Prologue'. Στο *Pictorial Communication in virtual and real environments*, επιμέλεια S.R. Ellis, Kaiser. M., και A.J. Grunwald. Bristol: Taylor & Francis.
- Georgopoulos, Andreas. 2017. 'Data Acquisition for the Geometric Documentation of Cultural Heritage'. Στο *Mixed Reality and Gamification for Cultural Heritage*, 29–73. Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-49607-8_2.
- Gigante, Michael A. 1993. 'Virtual Reality: Definitions, History and Applications'. Στο *Virtual Reality Systems*, 3–14. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-227748-1.50009-3>.
- Gruen, A, F Remondino, και L Zhang. χ.χ. 'AUTOMATED MODELING OF THE GREAT BUDDHA STATUE IN BAMİYAN, AFGHANISTAN'.
- Guralnick, Eleanor. 1978. 'The Proportions of Kouroi'. *American Journal of Archaeology* 82 (4). Archaeological Institute of America:461. <https://doi.org/10.2307/504635>.

- Hampe, Roland, και Adam Winter. 1962. *Bei Töpfern und Töpferinnen in Kreta, Messenien und Zypern*. Mainz.
- Heim, Michael. 1998. *Virtual realism*. Oxford: Oxford University Press.
- Hermon, Sorin. 2008. '3D Modelling and Virtual Reality for the Archaeological Research and Museum Communication of Cultural Heritage'. Στο *Museum and the Internet. Presenting Cultural Heritage Resources On-line. Selected Papers from the International Summer Course in Bușteni, Romania, 20th – 26th of September, 2004*, επιμέλεια Irina Oberländer-Târnoveanu, 57–72. Budapest.
- Holscher, Tonio. 2005. *Κλασική Αρχαιολογία: Βασικές Γνώσεις*. Επιμέλεια Παυλίνα Καρανστάση. Μετάφραση Πάρις Παπαγεωργίου. Αθήνα: University Studio Press.
- Huhtamo, Erkki. 2002. 'On the Origins of the Virtual Museum'. *Nobel Symposium: Virtual Museums and Public Understanding of Science and Culture*, τχ. Ns 120:1–14.
- Jerald, Jason. 2015. *The VR book : human-centered design for virtual reality*. Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool.
- Κυριακίδου-Νέστορος, Άλκη. 1984. *Η Θεωρία της Ελληνικής Λαογραφίας*. Αθήνα.
- Kyriakou, Panayiotis, και Sorin Hermon. 2013. 'Building a dynamically generated virtual museum using a game engine'. Στο *2013 Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage)*, 443–443. IEEE. <https://doi.org/10.1109/DigitalHeritage.2013.6743777>.
- Ladkin, Nikola. 2004. 'Collections Management'. Στο *Running a Museum: A Practical Handbook*, επιμέλεια Patrick Boylan, 17–30. Paris: ICOM – International Council of Museums.
- Lepouras, G, A. Katifori, C. Vassilakis, και D. Charitos. 2004. 'Real exhibitions in a virtual museum'. *Virtual Reality* 7 (2):120–28. <https://doi.org/10.1007/s10055-004-0121-5>.
- Levy, Pierre. 1999. *Δυνητική πραγματικότητα. Η φιλοσοφία του πολιτισμού και του κυβερνοχώρου*. Μετάφραση Μιχάλης Καραχάλιος. Αθήνα: Κριτική.
- Loeffler, Carl E., και Tim. Anderson. 1994. *The Virtual reality casebook*. Van Nostrand.
- Lorente, Anna, και Ioannis Kanellos. 2010. 'What Do We Know about On-line Museums? A Study about Current Situation of Virtual Art Museums'. Στο *International Conference Transforming Culture in the Digital Age. Papers presented at the conference in Tartu, 14-16 April 2010.*, επιμέλεια Agnes Aljas, Raivo Kelomees, Marin Laak, Pille Pruulmann-Vengerfeldt, Tiina Randviir, Pille Runnel, Maarja Savan, Jaak Tomberg, και Piret Viies, 208–19. Tartu, Estonia: Tartu: Pacific Arts Association.
- Malraux, André. 1996. *Le musée imaginaire*. Gallimard.
- Marinetti, Filippo Tomasso. 1909. 'The Founding and Manifesto of Futurism'. 1909. <https://www.unknown.nu/futurism/manifesto.html>.
- Marini, Daniele, Raffaella Folgieri, Davide Gadia, και Alessandro Rizzi. 2012. 'Virtual reality as a communication process'. *Virtual Reality* 16 (3):233–41. <https://doi.org/10.1007/s10055-011-0200-3>.
- Marr, D, και H K Nishihara. 1978. 'Representation and recognition of the spatial organization of three-dimensional shapes.' *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 200 (1140). The Royal Society:269–94. <https://doi.org/10.1098/RSPB.1978.0020>.
- Panopoulou, Angeliki. 2012. 'Figulini dal casal Thrapsano. Documenti sulla figulina del periodo veneziano a Creta (secoli XVI-XVII)'. Στο *Atti del IX Congresso Internazionale sulla Ceramica Medievale nel Mediterraneo dell'AIECM2 (Venice, 23-29 November 2009)*, επιμέλεια S. Gelichi, 542–45. Florence.
- Pattee, Aaron. 2016. 'Photogrammetric Procedure for Modeling Castles and Ceramics'.
- Pearce, Susan. 2002. *Μουσεία, Αντικείμενα και Συλλογές*. Μετάφραση Λία Γυιόκα, Α Καζάζης, και Π Μπίκας. Θεσσαλονίκη: Βάνιας.

- Pecchioli, Laura, Fawzi Mohamed, Mirco Pucci, και Barbara Mazzei. χ.χ. 'Museum of the sculptures of the basilica of Saint Silvestro integrating the visit at the catacombs of Priscilla in Rome'.
- Pockocke, R. 1745. *A Description of the East, and some other Countries. Vol. II, I: Observations on Palaestine or the Holy Land, Syria, Mesopotamia, Cyprus, and Candia. Vol. II. Part II. Observations on the Islands of the Archipelago, Asia Minor, Thrace, Greece, and some oth.* London.
- Pujol, Laia;, και Anna Lorenta. 2013. 'The Virtual Museum: a Quest for the Standard Definition'. Στο *Archaeology in the Digital Era Papers from the 40th Annual Conference of Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Southampton, 26-29 March 2012*, επιμέλεια Earl Graeme, Tim Sly, Angeliki Chrysanthi, Patricia Murrieta-Flores, Constantinos Papadopoulos, Iza Romanowska, και David Wheatley, 40–48. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Raulin, V. 1858. *Description physique de l'île de Crète*. Bordeaux.
- Reilly, Paul. 1991. 'Towards a virtual archaeology'. Στο *CAA90. Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 1990 (BAR International Series 565)*, επιμέλεια S Rahtz και K Lockyear, 132–39. Oxford: Tempus Reparatum.
- Ross, W. D. (William David). 1993. *Αριστοτέλης. Μετάφραση Μαριλίζα Μητσού - Παππά. Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης*.
- Schweibenz, Werner. 2004. 'The Development of Virtual Museums'. *ICOM News* 3 (3):1.
- Sherman, Barrie., και Phillip. Judkins. 1993. *Glimpses of heaven, visions of hell : virtual reality and its implications*. Coronet.
- Sherman, William, και Alan Craig. 2003. *Understanding Virtual Reality. Interface, Application and Design*. San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Slater, Mel. 2003. 'A Note on Presence Terminology'. *Presence Connect* 3.
- Stevens, Kent A. 2012. 'The vision of David Marr'. *Perception* 41:1061–72. <https://doi.org/10.1068/p7297>.
- Sutherland, Ivan E. 2003. 'The Ultimate Display'.
- Sylaiou, Stella, και Petros Patias. 2004. 'Virtual Reconstructions in Archaeology and Some Issues for Consideration'. *IMEPOΣ* 4.
- Tournefort, J. 1717. *Relation d'un Voyage du Levant, fait par ordre du Roy. Contenant l'histoire ancienne et moderne de plusieurs Isles de l'Archipel, de Constantinople, des côtes de la Mer Noire, de l'Armenie, de la Georgie, des frontières de Perse et de l'Asie Mineure. Avec .* Paris.
- Tsiafaki, Despoina, και Natasa Michailidou. 2015. 'Benefits and Problems through the Application of 3D Technologies in Archaeology: Recording, Visualisation, Representation and Reconstruction'. *Scientific Culture* 1 (3):37–45. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.18448>.
- Tsichritzis, Dennis, και Simon Gibbs. 1991. 'Virtual Museums and Virtual Realities'. Στο *Proceedings of International Conference on Hypermedia and Interactivity in Museums, Pittsburgh, 14-16 October 1991*, 17–25. Washington, D.C: Bearman, David.
- Vinson, Norman G. 1999. 'Design guidelines for landmarks to support navigation in virtual environments'. Στο *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems the CHI is the limit - CHI '99*, 278–85. <https://doi.org/10.1145/302979.303062>.
- Ware, C. 2004. *Information Visualization: Perception for Design*. San Francisco: Elsevier Science & Technology Books.
- Wilcock, J.D. 1973. 'A GENERAL SURVEY OF COMPUTER APPLICATIONS IN ARCHAEOLOGY'. Στο *Computer Applications in Archaeology* 1, 17–21. Stafford: George Street Press.
- Wittgenstein, L. 1977. *Φιλοσοφικές Έρευνες. Μετάφραση Χριστοδουλίδης Παύλος*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Xanthoudides, S. 1927. 'Some Minoan potter's wheel-disks.' Στο *Essays to Aegean Archaeology Presented to Sir Arthur Evans*, επιμέλεια S Casson, 111–28.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<https://en.unesco.org/courier/2017-october-december/historic-resolution-protect-cultural-heritage>

<http://www.londoncharter.org/>

<https://www.etymonline.com/word/museum>

http://archives.icom.museum/hist_def_eng.html

[http://www.ntticc.or.jp/en/exhibitions/1991/intercommunication-91-the-museum-inside-the-telephone-network/.](http://www.ntticc.or.jp/en/exhibitions/1991/intercommunication-91-the-museum-inside-the-telephone-network/)

<http://www.ntticc.or.jp/en/exhibitions/1995/intercommunication-95-on-the-web-the-museum-inside-the-network>