

ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΩΝ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΑΣ

ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εικονική περιήγηση στο Μουσείο Καποδίστρια



Πολυχρόνης Σωτηριάδης

Επιβλέπων: Βασίλειος Κομιανός

Κέρκυρα, Φεβρουάριος 2023

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Βασίλειο Κομιανό, για την εποικοδομητική συνεργασία και την επιστημονική και συμβουλευτική καθοδήγηση που μου παρείχε σε όλα τα στάδια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Η συμβολή του στην ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας υπήρξε ουσιαστική και καθοριστική.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την κ. Ντάρια Κοσκόρου, διευθύντρια και επιμελήτρια του Μουσείου Καποδίστρια, η οποία εξ αρχής ενδιαφέρθηκε για το θέμα της πτυχιακής μου και δείχνοντας εμπιστοσύνη στο πρόσωπό μου, μου επέτρεψε να εργαστώ στους χώρους του Μουσείου και μου προσέφερε πολύτιμο υλικό για τη δημιουργία της εικονικής περιήγησης. Χωρίς τη συνεργασία της και τη θετική της ενέργεια η εργασία αυτή δεν θα είχε υλοποιηθεί.

Στο σημείο αυτό θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω το προσωπικό του Μουσείου Καποδίστρια, το οποίο συνεργάστηκε μαζί μου άψογα και με μεγάλη προθυμία κατά τη διαδικασία της φωτογράφισης στους χώρους του Μουσείου.

Οφείλω επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κ. Ναυσικά Μουζακίτη, φίλη και συνεργάτιδα, για την αρχική «σύλληψη» της ιδέας, αλλά και για τη γενικότερη και συνεχή καθοδήγηση και υποστήριξή της.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τους γονείς μου, Σωτήρη Σωτηριάδη και Ζηνοβία Παπάζογλου, οι οποίοι υπήρξαν ανεκτίμητο στήριγμα καθόλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η ανάπτυξη εφαρμογής 3D εικονικής περιήγησης για το Μουσείο Καποδίστρια με τη λήψη 360° φωτογραφιών. Στην αρχή παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο στο οποίο στηρίχτηκε η ανάπτυξη της εφαρμογής, ενώ στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά η διαδικασία ανάπτυξής της, οι λειτουργίες και τα εργαλεία της. Επίσης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πιλοτικής αξιολόγησης της εφαρμογής, σύμφωνα με τα οποία οι στόχοι που είχαν τεθεί επιτυγχάνονται σε μεγάλο βαθμό. Η εργασία ολοκληρώνεται με προτάσεις για μελλοντικές βελτιώσεις και προσθήκες, προκειμένου να αυξηθεί η ευχρηστία της εφαρμογής.

ABSTRACT

The subject of this thesis is the development of a 3D virtual tour application for the Kapodistrias Museum by taking 360° photos. At the beginning, there is a brief presentation of the theoretical framework on which the development of the application was based, while a detailed description of its development process, functions and tools follows. There are also presented the results of the pilot evaluation of the application, according to which most of the objectives that were set are achieved. The paper concludes with suggestions for future improvements and additions in order to increase the usability of the application.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει στόχο την ανάπτυξη μίας εφαρμογής εικονικής περιήγησης για το Μουσείο Καποδίστρια στην Κέρκυρα, προκειμένου μέσω αυτής να δοθεί η ευκαιρία στον διαδικτυακό επισκέπτη του μουσείου να γνωρίσει το συγκεκριμένο μουσείο που είναι αφιερωμένο στον μεγάλο κερκυραίο πολιτικό. Ο επισκέπτης, καθώς θα κινείται μέσα στις αίθουσες του μουσείου, θα παρακολουθεί την πορεία της ζωής του Ιωάννη Καποδίστρια μέσα από αντικείμενα που ανήκαν στον ίδιο και την οικογένειά του, αλλά και μέσα από Κυβερνητικά τεκμήρια τα οποία αποτελούν τη Μόνιμη Έκθεση του Μουσείου Καποδίστρια.

Το **πρώτο κεφάλαιο** αποτελεί την εισαγωγή στην οποία αρχικά δίνεται ο ορισμός της πολιτιστικής κληρονομιάς και παρουσιάζονται οι τρόποι με τους οποίους οι σύγχρονες τεχνολογίες και κυρίως οι τεχνολογίες της Εικονικής και της Επαυξημένης Πραγματικότητας εξυπηρετούν τους στόχους των μουσείων και γενικότερα των πολιτιστικών ιδρυμάτων. Στη συνέχεια αναφέρεται το αντικείμενο της εργασίας και παρουσιάζονται οι λόγοι που επιλέχθηκε το συγκεκριμένο μουσείο, καθώς επίσης και οι στόχοι που τέθηκαν, το επιστημονικό πεδίο στο οποίο εντάσσεται και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την ανάπτυξη του θεωρητικού και πρακτικού μέρους. Μετά παρουσιάζονται οι τεχνολογίες της Εικονικής και της Επαυξημένης Πραγματικότητας (ορισμοί και βασικά χαρακτηριστικά) και τέλος δίνονται παραδείγματα πολιτιστικών ιδρυμάτων που αξιοποιούν αυτές τις τεχνολογίες.

Στην αρχή του **δεύτερου κεφαλαίου** γίνεται μία αναφορά στα είδη των μουσείων που υπάρχουν στο διαδίκτυο και παρουσιάζεται αναλυτικότερα το εικονικό μουσείο. Στη συνέχεια γίνεται εκτενέστερη αναφορά στα πλεονεκτήματα της εικονικής περιήγησης που αξιοποιείται από τα μουσεία και παρουσιάζονται συγκριτικά εφαρμογές εικονικής περιήγησης που έγιναν από κάποια μουσεία με 3D μοντελοποίηση χώρων και εκθεμάτων, με VR/AR εφαρμογές και με τη λήψη 360° φωτογραφιών. Στο τέλος του κεφαλαίου αναφέρονται αναλυτικά τα προβλήματα που μπορεί να έχουν οι χρήστες αλλά και οι δημιουργοί εφαρμογών εικονικής περιήγησης και οι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη δημιουργία τέτοιων εφαρμογών.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται το Μουσείο Καποδίστρια. Αρχικά δίνεται ένα σύντομο ιστορικό του Μουσείου, όπου παρουσιάζεται και η σχέση του Μουσείου με την οικογένεια Καποδίστρια, και στη συνέχεια παρουσιάζονται οι έξι αίθουσές του και επιλεγμένα εκθέματα που σχετίζονται με τη ζωή και την πολιτική σταδιοδρομία του Ιωάννη Καποδίστρια.

Στο **τέταρτο κεφάλαιο** περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την ανάπτυξη της εφαρμογής εικονικής περιήγησης. Πιο συγκεκριμένα αρχικά περιγράφονται τα χαρακτηριστικά του κοινού στο οποίο απευθύνεται η εφαρμογή και αναφέρονται τα κριτήρια ευχρηστίας εφαρμογών εικονικής περιήγησης και οι στόχοι που τέθηκαν για τη δημιουργία της εφαρμογής, οι οποίοι αιτιολογούν και την επιλογή της τεχνικής που επιλέχθηκε. Μετά παρουσιάζεται ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε για τη φωτογράφιση και περιγράφονται τα στάδια φωτογράφισης των αιθουσών και των εκθεμάτων του Μουσείου Καποδίστρια. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η διαδικασία δημιουργίας της εφαρμογής, το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε, τα πλεονεκτήματά του και οι λόγοι επιλογής του. Επίσης περιγράφονται αναλυτικά οι λειτουργίες και τα εργαλεία της εφαρμογής εικονικής περιήγησης που δημιουργήθηκε στο πλαίσιο αυτής της εργασίας.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η πιλοτική αξιολόγηση της εφαρμογής. Αρχικά δίνεται το ερωτηματολόγιο που στάλθηκε στους πιλοτικούς χρήστες, οι οποίοι επιλέχθηκαν με κριτήριο να έχουν διαφορετικά χαρακτηριστικά. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν συνδυαστικά με τους στόχους που τέθηκαν πριν την ανάπτυξη της εφαρμογής. Σύμφωνα με αυτά η εφαρμογή ικανοποιεί σε μεγάλο βαθμό τους στόχους. Στο τέλος του κεφαλαίου αναφέρονται οι προτάσεις για μελλοντικές προσθήκες, βελτιώσεις ή και αλλαγές.

Στα **συμπεράσματα** συνοψίζονται όσα προέκυψαν από την ανάπτυξη του θεωρητικού μέρους, τη δημιουργία της εφαρμογής εικονικής περιήγησης στο Μουσείο Καποδίστρια και την πιλοτική αξιολόγηση.

Στο τέλος παρατίθεται η **βιβλιογραφία** που χρησιμοποιήθηκε, ενώ στο **παράρτημα I** δίνεται ένα σύντομο βιογραφικό του Ιωάννη Καποδίστρια και στο **παράρτημα II** δίνεται ένας πίνακας με τα εκθέματα του Μουσείου Καποδίστρια με τη σειρά που παρουσιάζονται στην εικονική περιήγηση.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ	3
ABSTRACT	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ	9
ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	10
ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1 Αντικείμενο – Στόχοι	13
1.2 Πεδίο εφαρμογής.....	14
1.3 Μεθοδολογία	15
1.4 Βασικές έννοιες.....	15
1.4.1 Εικονική πραγματικότητα	16
1.4.2 Επαυξημένη πραγματικότητα.....	20
1.4.3 Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα στα μουσεία	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	29
ΜΟΥΣΕΙΑ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ	29
2.1 Μουσεία στο διαδίκτυο	29
2.2 Εικονικό μουσείο	31
2.3 Εικονική περιήγηση	33
2.4 Εφαρμογές εικονικής περιήγησης σε μουσεία	35
2.5 Προβλήματα ευχρηστίας εφαρμογών εικονικής περιήγησης.....	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	47
ΜΟΥΣΕΙΟ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ.....	47
3.1 Ιστορία του Μουσείου Καποδίστρια.....	47
3.2 Μόνιμη έκθεση: Αίθουσες - Εκθέματα	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	56
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗΣ.....	56
4.1 Κοινό/χρήστες εφαρμογής.....	56
4.2 Κριτήρια ευχρηστίας εφαρμογής.....	56
4.3 Στόχοι εφαρμογής	57
4.4 Διαδικασία λήψης φωτογραφιών	58

4.4.1 Εξοπλισμός.....	58
4.4.2 Φωτογράφιση χώρων – εκθεμάτων	60
4.5 Διαδικασία δημιουργίας εικονικής περιήγησης	63
4.5.1 Λογισμικό.....	63
4.5.2 Δημιουργία εφαρμογής.....	65
4.6 Λειτουργίες – εργαλεία εφαρμογής εικονικής περιήγησης.....	69
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	76
ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	76
5.1 Ερωτηματολόγιο.....	76
5.2 Ανάλυση αποτελεσμάτων - Συμπεράσματα	77
5.3 Μελλοντικές προσθήκες – βελτιώσεις – αλλαγές	79
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	81
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	83
Ξενόγλωσσες.....	83
Ελληνόγλωσσες.....	89
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ (ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ)	91
Βιβλιογραφικές αναφορές παραρτήματος Ι.....	94
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ	95

ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Το συνεχές της μεικτής πραγματικότητας	21
Εικόνα 2: Εικονική Πραγματικότητα στο κέντρο πολιτισμού «Ελληνικός Κόσμος»	24
Εικόνα 3: Χωρική Επαυξημένη Πραγματικότητα (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Μετεώρων)	25
Εικόνα 4: Πρόγραμμα Επαυξημένης Πραγματικότητας (Muséum national d' Histoire naturelle, Paris)	25
Εικόνα 5: Η τέχνη εκτός μουσείου με την Επαυξημένη Πραγματικότητα (National Portrait Gallery, London) ..	26
Εικόνα 6: Η τέχνη εκτός μουσείου με την Επαυξημένη Πραγματικότητα (Albertina Museum, Vienna)	26
Εικόνα 7: Σύγχρονη οπτική έργων τέχνης με την Επαυξημένη Πραγματικότητα (Art Gallery of Ontario)	27
Εικόνα 8: Εικονική περιήγηση στο αρχοντικό Old-Segeberg (Alt-Segeberger Bürgerhaus).....	27
Εικόνα 9: Virtual Sunflower 360° Gallery (Van Gogh Museum)	36
Εικόνα 10: Έκθεση Εικονικής Πραγματικότητας (Φιλοτελικό και Ταχυδρομικό Μουσείο).....	36
Εικόνα 11: Ψηφιακή Έκθεση Εικονικής Πραγματικότητας (Μουσείο Επιστημών και Τεχνολογίας, Πάτρα)	37
Εικόνα 12: Εικονική περιήγηση στην Απαγορευμένη Πόλη (Museo d' arte orientale, Torino)	37
Εικόνα 13: Εικονική περιήγηση στην Αρχαία Ολυμπία (Ελληνικός Κόσμος)	38
Εικόνα 14: Εικονική περιήγηση στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο Αθηνών	39
Εικόνα 15: Εικονική περιήγηση στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή	39
Εικόνα 16: Εικονική περιήγηση στο Μουσείο Μπενάκη.....	40
Εικόνα 17: Εικονική περιήγηση στο Μουσείο Αμερικανικής Επανάστασης	40
Εικόνα 18: Μουσείο Καποδίστρια	47
Εικόνα 19: Κάτοψη Μουσείου Καποδίστρια (screenshot από την εφαρμογή)	50
Εικόνα 20: Γενεαλογικό Δέντρο οικογένειας Καποδίστρια	51
Εικόνα 21: Πίνακας με πορτρέτα Ηγεμόνων στο Συνέδριο της Βιέννης	52
Εικόνα 22: Ιωάννης Καποδίστριας, 1814, πίνακας του Pieter Recco	53
Εικόνα 23: Ο Φοίνικας, το πρώτο νόμισμα της νεότερης Ελλάδας	54
Εικόνα 24: Η Δολοφονία του Ι. Καποδίστρια, πίνακας του Χαράλαμπου Παχή	54
Εικόνα 25: Photo setup	59
Εικόνα 26: Πορταίτο Ι. Καποδίστρια: 1 ^η φωτογράφιση (αριστερά) – 2 ^η φωτογράφιση (δεξιά)	61
Εικόνα 27: Η "εξαφάνιση" της κάμερας από το πλάνο (screenshot από την εφαρμογή)	61
Εικόνα 28: Προσχέδιο-project εφαρμογής Matterport (screenshot από την εφαρμογή)	62
Εικόνα 29: Σημεία τοποθέτησης κάμερας – Οριοθέτηση παραθύρων & καθρεφτών	62
Εικόνα 30: Κάτοψη μουσείου με τα ονόματα των αιθουσών και τα tags (screenshot από την εφαρμογή)	65
Εικόνα 31: Πληροφορίες για έκθεμα με κείμενο και εικόνα	66
Εικόνα 32: Προβολή ομαδοποιημένης λίστας με εκθέματα (screenshot από την εφαρμογή)	67
Εικόνα 33: Tour Settings του λογισμικού Matterport	67
Εικόνα 34: Γενικές ρυθμίσεις μέσω των επιλογών Transitions (αριστερά) και Panning (δεξιά)	68
Εικόνα 35: Edit Highlight του λογισμικού Matterport.....	68
Εικόνα 36: Βοήθεια για την πλοήγηση και τα εργαλεία της εφαρμογής (screenshot από την εφαρμογή)	69

Εικόνα 37: Χάρτης με την προτεινόμενη διαδρομή περιήγησης (screenshot από την εφαρμογή)	70
Εικόνα 38: «Δαχτυλίδια» για την κίνηση μέσα στις αίθουσες (screenshot από την εφαρμογή)	70
Εικόνα 39: Αυτόματη περιήγηση/ξενάγηση (screenshot από την εφαρμογή).....	71
Εικόνα 40: Πληροφορίες για την πλοήγηση (screenshot από την εφαρμογή)	71
Εικόνα 41: 2D κάτοψη του Μουσείου (screenshot από την εφαρμογή)	72
Εικόνα 42: 3D κάτοψη του Μουσείου (screenshot από την εφαρμογή)	72
Εικόνα 43: Προβολή πληροφοριών με εικόνα και κείμενο για έκθεμα (screenshot από την εφαρμογή)	73
Εικόνα 44: Προβολή πληροφοριών με κείμενο για έκθεμα (screenshot από την εφαρμογή)	73
Εικόνα 45: Προβολή λίστας εκθεμάτων και αιθουσών (screenshot από την εφαρμογή).....	74
Εικόνα 46: Η επιλογή Measurement Code (screenshot από την εφαρμογή).....	74
Εικόνα 47: Ο Ι. Καποδίστριας ως Κυβερνήτης της Ελλάδας (Ιδιωτική συλλογή).....	93

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Εκθέματα ανά αίθουσα και είδος πληροφοριών	66
Πίνακας 2: Πιλοτική αξιολόγηση εφαρμογής - Ερωτηματολόγιο	76
Πίνακας 3: Κατάλογος εκθεμάτων εφαρμογής: Τίτλος-Αίθουσα-Είδος πληροφοριών/έκθεμα.....	95

ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Πιλοτική αξιολόγηση εφαρμογής – Ηλικιακή κατανομή συμμετεχόντων.....	77
Γράφημα 2: Πιλοτική αξιολόγηση εφαρμογής - Μ.Ο. απαντήσεων ανά ερώτηση.....	77

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με την Unesco ο όρος *Πολιτιστική Κληρονομιά* περιλαμβάνει αντικείμενα τέχνης, μνημεία, ομάδες κτιρίων ή χώρων, μουσεία που έχουν ποικίλες αξίες όπως συμβολική, ιστορική, καλλιτεχνική, αισθητική, εθνολογική, ανθρωπολογική, επιστημονική ή κοινωνική, και γενικότερα οτιδήποτε εντάσσεται στον υλικό και τον άυλο πολιτισμό, αλλά και ό,τι θεωρείται φυσική κληρονομιά (UNESCO Institute for Statistics, 2009). Η διαχείριση, διάσωση, προβολή και διάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς υλοποιείται από πολιτιστικούς οργανισμούς και ιδρύματα, ανάμεσα στα οποία είναι τα μουσεία. Στις 24 Αυγούστου 2022 το Διεθνές Συμβούλιο των Μουσείων (ICOM - International Council of Museums) ενέκρινε τον νέο ορισμό για τα μουσεία,¹ ο οποίος περιλαμβάνει σημαντικές αλλαγές στον ρόλο των μουσείων προκειμένου η υλική και άυλη πολιτιστική κληρονομιά να είναι προσβάσιμη σε όλους και τα ιδρύματα αυτά να προσφέρουν ποικίλες εμπειρίες για εκπαίδευση, απόλαυση και γνώση (International Council of Museums, 2022).

Έρευνες έδειξαν πως οι τεχνολογίες της πληροφορίας, όπως το διαδίκτυο, σε συνδυασμό με τα εργαλεία τρισδιάστατης απεικόνισης συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων των μουσείων, όπως η ψυχαγωγία, η πληροφόρηση, η εκπαίδευση (Sylaiou κ.ά., 2009). Έτσι οι νέες τεχνολογίες με τις δυνατότητες που προσφέρουν (πολυμέσα, 3D απεικονίσεις, εικονική, επαυξημένη και μεικτή πραγματικότητα) αξιοποιούνται από τα μουσεία για να βοηθήσουν στη διάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς, αλλά και για να κάνουν πιο «ζωντανή» την παρουσίαση των εκθεμάτων τους (Βοσινάκης, 2015· Lepouras & Vassilakis, 2004). Με τη χρήση αυτών η εμπειρία των επισκεπτών γίνεται πιο ευχάριστη, καθώς εμπλουτίζεται με εικόνες, κείμενο, ήχους ή βίντεο, πιο διαδραστική γιατί δίνεται σε αυτούς η δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν με τα αντικείμενα, αλλά και πιο προσωπική, αφού ο κάθε επισκέπτης μπορεί να εστιάσει στα εκθέματα που τον ενδιαφέρουν (Βοσινάκης, 2015· Lepouras & Vassilakis, 2004) και να τα μελετήσει αντλώντας μόνο για αυτά λεπτομερείς πληροφορίες (Ζερεφός, 2006).

¹ Ο νέος ορισμός για τα μουσεία: *A museum is a not-for-profit, permanent institution in the service of society that researches, collects, conserves, interprets and exhibits tangible and intangible heritage. Open to the public, accessible and inclusive, museums foster diversity and sustainability. They operate and communicate ethically, professionally and with the participation of communities, offering varied experiences for education, enjoyment, reflection and knowledge sharing.* Πηγή: <https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/>

Ιδιαίτερα οι τεχνολογίες της Εικονικής και της Επαυξημένης Πραγματικότητας αξιοποιούνται από τα παραδοσιακά μουσεία και άλλα πολιτιστικά ιδρύματα, γιατί αποτελούν ένα ιδανικό μέσο και μια αποτελεσματική λύση για την παρουσίαση της πολιτιστικής κληρονομιάς με παιχνιδιάρικο, αλλά και εκπαιδευτικό τρόπο (Barbieri κ.ά., 2017· Walczak κ.ά., 2006). Με αυτές τις τεχνολογίες δημιουργούνται εκθέσεις που απευθύνονται σε άτομα με διαφορετικά χαρακτηριστικά και δίνουν τη δυνατότητα σε όλους να δούνε ψηφιοποιημένα εκθέματα πολιτιστικού ενδιαφέροντος, που βρίσκονται σε μουσεία σε όλο τον κόσμο, ενταγμένα στο ιστορικό πλαίσιο που ανήκουν, να παρακολουθήσουν την ιστορική τους εξέλιξη, αλλά και να εξερευνήσουν ανακατασκευασμένα ιστορικά μέρη, κτίρια ή εκθέματα του παρελθόντος που δεν υπάρχουν πια, έχουν όμως δημιουργηθεί με τη βοήθεια της τεχνολογίας, κάνοντας έτσι την επίσκεψη σε ένα μουσείο μια διδακτική, αλλά και ψυχαγωγική εμπειρία (Barbieri, κ.ά., 2017· Βοσινάκης, 2015· Walczak κ.ά., 2006).

Ειδικότερα τα συστήματα *προσαυξημένης πραγματικότητας* χρησιμοποιούνται άμεσα κατά την περιήγηση των επισκεπτών στους φυσικούς μουσειακούς χώρους και εκθέτουν πραγματικές εικόνες με την προσθήκη ψηφιακής τεχνολογίας δημιουργώντας ένα ή περισσότερα επίπεδα πληροφορίας ή αλληλεπίδρασης με τον υπαρκτό φυσικό κόσμο (Αβούρης κ.ά., 2018· Ζερεφός, 2006). Αντίθετα τα *απορροφούμενα (immersive)* συστήματα εικονικής πραγματικότητας με τη χρήση ειδικών συσκευών για την ολική εμβάπτιση του χρήστη (*immersion systems*), αλλά και τα *μη-απορροφούμενα (non-immersive)* συστήματα με τη χρήση απλών οθονών (*desktop VR systems*), επιτρέπουν τους χρήστες/επισκέπτες να περιηγηθούν εικονικά σε μουσεία και, χωρίς να βρίσκονται στους φυσικούς χώρους των μουσείων, να έχουν μια άμεση εμπειρία του περιβάλλοντος το οποίο αποτυπώνεται εικονικά με μεγάλο ρεαλισμό (Αβούρης κ.ά., 2018· Ζερεφός, 2006).

Σήμερα διεθνώς αναγνωρισμένα μουσεία, όπως το *Louvre Museum* στη Γαλλία, το *Metropolitan Museum of Art* στις ΗΠΑ και το *Hermitage Museum* στη Ρωσία, καθώς επίσης και άλλα πολλά μουσεία σε όλο τον κόσμο προσφέρουν στην επίσημη ιστοσελίδα τους και τη δυνατότητα της εικονικής περιήγησης (Li κ.ά., 2022). Επίσης πολλά είναι και τα ελληνικά μουσεία που προσφέρουν στους διαδικτυακούς τους επισκέπτες τη δυνατότητα της εικονικής περιήγησης στους χώρους τους και στις συλλογές τους.²

² Περισσότερα για εφαρμογές εικονικής περιήγησης σε μουσεία βλ. παρακάτω κεφ. 2.4. Επίσης βλ. Υπουργείο Πολιτισμού και Αθλητισμού, Πάμε ψηφιακή βόλτα στα Μουσεία μας: <https://digitalculture.gov.gr/2020/07/museumfromhome/>

1.1 Αντικείμενο – Στόχοι

Στο πλαίσιο αυτό των τεχνολογικών εξελίξεων στον τομέα του πολιτισμού, η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει στόχο την ανάπτυξη μίας ψηφιακής εφαρμογής εικονικής περιήγησης για ένα πολιτιστικό ίδρυμα, το Μουσείο Καποδίστρια-Κέντρο Καποδιστριακών Μελετών, που βρίσκεται στην Κέρκυρα. Το συγκεκριμένο μουσείο επελέγη επειδή αποτελεί το πρώτο και μοναδικό μουσείο στην Ελλάδα που είναι αφιερωμένο αποκλειστικά στη ζωή και το έργο του Ιωάννη Καποδίστρια, ο οποίος υπήρξε ο πρώτος Κυβερνήτης της Ελλάδας, αλλά και ένας κορυφαίος διπλωμάτης με διεθνή ακτινοβολία που επηρέασε τις τύχες των κρατών της Ευρώπης στις αρχές του 19^{ου} αιώνα.³

Το Μουσείο Καποδίστρια έχει ήδη μια αξιόλογη παρουσία στο διαδίκτυο μέσω της επίσημης ιστοσελίδας του⁴ και με την παρούσα εργασία επιδιώκεται η ιστοσελίδα αυτή να εμπλουτιστεί και με εφαρμογή εικονικής περιήγησης, καθώς πολλά μουσεία σήμερα προσφέρουν τη δυνατότητα της εικονικής περιήγησης, προκειμένου η εμπειρία της επίσκεψης στο μουσείο να είναι εφικτή σε ευρύ κοινό χωρίς διακρίσεις και περιορισμούς.

Στόχος της εφαρμογής είναι η δημιουργία μιας ελκυστικής και εύχρηστης 3D εικονικής περιήγησης με 360° φωτογραφίες, που θα αποτυπώνει με ακρίβεια τους χώρους του Μουσείου Καποδίστρια και τα εκθέματά του και θα είναι προσβάσιμη για κάθε ψηφιακό επισκέπτη από οποιονδήποτε υπολογιστή, κινητό τηλέφωνο ή tablet.

Μέσω αυτής της εφαρμογής ο επισκέπτης-χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να περιηγείται κατά 360° μέσα στις αίθουσες του μουσείου και να επιλέγει την κατεύθυνση που θα κινηθεί ή το έκθεμα που θα δει, έχοντας έτσι την αίσθηση ότι βρίσκεται εκεί. Ακόμη ο επισκέπτης θα έχει τη δυνατότητα να αλληλεπιδρά με τα εκθέματα, προκειμένου να αντλεί πληροφορίες για αυτά, και επιπλέον να αξιοποιεί εργαλεία που θα βοηθούν την πλοήγησή του και την καλύτερη κατανόηση των χώρων και των εκθεμάτων. Τέλος η εικονική περιήγηση θα μπορεί να γίνει και με τη χρήση VR γυαλιών, προσφέροντας έτσι στον επισκέπτη μια εμπειρία εμβύθισης σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας.

Τελικός στόχος είναι να αναπτυχθεί μία εφαρμογή κατάλληλη για τη διαδικτυακή παρουσίαση και προβολή ενός αξιόλογου ιστορικού μουσείου, ώστε να γίνει ευρύτερα γνωστό και να παρακινήσει τους διαδικτυακούς επισκέπτες του να το επισκεφτούν και διά ζώσης και έτσι να γνωρίσουν ακόμη καλύτερα την εξέχουσα προσωπικότητα του Ιωάννη Καποδίστρια.

³ Περισσότερα για τον Ι. Καποδίστρια βλ. Παράρτημα Ι: Ιωάννης Καποδίστριας (σύντομο βιογραφικό)

⁴ Βλ. Μουσείο Καποδίστρια: <https://www.capodistriasmuseum.gr/>

1.2 Πεδίο εφαρμογής

Η εργασία αφορά την ανάπτυξη μιας πολιτιστικής ψηφιακής εφαρμογής που προσφέρει τη 3D απεικόνιση ενός μουσείου και επιτρέπει τη διάδραση και την κίνηση του χρήστη μέσα σε αυτό το τρισδιάστατο εικονικό περιβάλλον. Το θέμα της εικονικής περιήγησης σχετίζεται με τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες που αξιοποιούνται από τα πολιτιστικά ιδρύματα για τη δημιουργία εικονικών διαδραστικών περιβαλλόντων, την ανάπτυξη εφαρμογών εικονικής περιήγησης, καθώς επίσης και άλλων εφαρμογών που χρησιμοποιούνται για την προβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς σε ευρύτερο κοινό.

Ήδη από το 1991 τα μουσεία άρχισαν να εκδηλώνουν ενδιαφέρον για διαδραστικές εφαρμογές και για τα πολυμέσα, για να επικοινωνούν με το κοινό τους μέσω του διαδικτύου (Schweibenz, 1998), ενώ την ίδια δεκαετία αναγνωρίστηκαν οι δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία της Εικονικής Πραγματικότητας στον χώρο του πολιτισμού, η οποία από τότε συνεχίζει να εξελίσσεται ραγδαία και να αξιοποιείται σε πολιτιστικές εφαρμογές παράλληλα με την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας, δίνοντας εναλλακτικές λύσεις πρόσβασης στην πολιτιστική κληρονομιά (Βοσινάκης, 2015· Μουστάκας κ.ά., 2015).

Μία από αυτές τις λύσεις είναι η εικονική περιήγηση (virtual tour), η οποία προσφέρει την εμπειρία της εμβύθισης στους εικονικούς χώρους ενός μουσείου σε επισκέπτες/χρήστες που δεν μπορούν να επισκεφτούν το πραγματικό μουσείο και να δουν από κοντά τις συλλογές και τα εκθέματά του (Li κ.ά., 2022· Rastati, 2020). Η περιήγηση σε ένα εικονικό μουσείο προϋποθέτει την ύπαρξη ενός 3D περιβάλλοντος, το οποίο χρησιμοποιείται ως βάση για την περιήγηση και την εισαγωγή των εκθεμάτων (Ζερεφός, 2006). Η εικονική περιήγηση αποτελεί κλάδο της τεχνολογίας της Εικονικής Πραγματικότητας (Jun κ.ά., 2015), καθώς έχει στοιχεία αυτής της τεχνολογίας, με τη διαφορά ότι η περιήγηση γίνεται σε μέρη που υπάρχουν στον πραγματικό κόσμο (Li κ.ά., 1999).

Προκειμένου να δημιουργείται η αίσθηση της πραγματικής περιήγησης και της εμβύθισης, η εικονική περιήγηση χρησιμοποιεί τεχνολογίες όπως 360° λογισμικό, πανοραμικές εικόνες και εικονική πραγματικότητα (Rastati, 2020). Σύμφωνα με τους Osman κ.ά. (2009), η εικονική περιήγηση μπορεί να οριστεί ως η προσομοίωση μιας υπαρκτής τοποθεσίας και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη μιας τέτοιας εφαρμογής προέρχονται από την ίδια την Εικονική Πραγματικότητα που μέσω υπολογιστή δημιουργεί μια εικονική εμπειρία. Παράλληλα η εικονική περιήγηση μπορεί να σχετίζεται και με την τεχνολογία της Επαυξημένης Πραγματικότητας, καθώς είναι δυνατόν φορώντας γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας κάποιος να περιηγηθεί σε ένα μουσείο εξ αποστάσεως (Guerra κ.ά, 2015).

1.3 Μεθοδολογία

Με δεδομένα τα παραπάνω, η υλοποίηση της εργασίας περιλαμβάνει βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα και μελέτη πηγών και επιστημονικών άρθρων που αφορούν:

- την εικονική περιήγηση σε μουσεία
- την εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα
- την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών από τα πολιτιστικά ιδρύματα
- το Μουσείο Καποδίστρια και τον Ιωάννη Καποδίστρια.

Επίσης κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής εικονικής περιήγησης ακολουθήθηκαν τα παρακάτω στάδια:

- Μελέτη της εικονικής περιήγησης που προσφέρουν ελληνικά και ξένα μουσεία ή άλλοι χώροι πολιτιστικού ενδιαφέροντος.
- Αναζήτηση λογισμικών για δημιουργία εφαρμογών εικονικής περιήγησης, δοκιμαστικές εφαρμογές λογισμικών και επιλογή του καταλληλότερου.
- Μελέτη και εξοικείωση με το λογισμικό *Matterport 3D virtual tour* που επελέγη για τη δημιουργία της συγκεκριμένης εφαρμογής.
- Προγραμματισμός επισκέψεων στο Μουσείο Καποδίστρια για γνωριμία με τους χώρους και τα εκθέματα που αποτελούν το εικονικό περιβάλλον της εφαρμογής.
- Επισκέψεις στο μουσείο για τη λήψη των φωτογραφιών.
- Εργασία στον υπολογιστή για τη δημιουργία της εικονικής περιήγησης.
- Πιλοτική αξιολόγηση της εφαρμογής.

Παράλληλα με τα παραπάνω έγινε η συγγραφή του θεωρητικού μέρους της εργασίας που αναπτύσσεται σε πέντε κεφάλαια.

1.4 Βασικές έννοιες

Στη συνέχεια αναπτύσσονται οι έννοιες της Εικονικής και της Επαυξημένης Πραγματικότητας, καθώς σχετίζονται με το βασικό θέμα της εργασίας, την εικονική περιήγηση, και γενικότερα με τις καινοτόμες εναλλακτικές λύσεις που προσφέρουν σήμερα τα μουσεία για την πρόσβαση στην πολιτιστική κληρονομιά, και επίσης δίνονται παραδείγματα πολιτιστικών ιδρυμάτων που αξιοποιούν αυτές τις τεχνολογίες.

1.4.1 Εικονική πραγματικότητα

1.4.1.1 Ορισμοί

Για την *Εικονική Πραγματικότητα (ΕΠ)* (*Virtual Reality – VR*) έχουν δοθεί πολλοί ορισμοί που διαφέρουν μεταξύ τους, επειδή προτείνουν διαφορετικά χαρακτηριστικά που είναι απαραίτητα για να θεωρηθεί ότι μια εμπειρία είναι VR (Guttentag, 2010), αλλά και γιατί έχουν αναπτυχθεί διάφοροι τρόποι υλοποίησης και ποικίλα πλαίσια χρήσης αυτής της τεχνολογίας (Μουστάκας κ.ά., 2015).

Όπως θα φανεί από τους ορισμούς που δίνονται στη συνέχεια υπάρχουν χαρακτηριστικά που είναι κοινά σε όλους τους ορισμούς και τα οποία υπήρχαν ήδη στον πρώτο ορισμό που έδωσε το 1989 ο Jaron Lanier, σύμφωνα με τον οποίο η Εικονική Πραγματικότητα είναι «ένα αλληλεπιδραστικό, τρισδιάστατο περιβάλλον, παραγόμενο από υπολογιστή, στο οποίο μπορεί κάποιος να εμβυθιστεί» (Μουστάκας κ.ά., 2015, σ. 180).

Ο Mandal (2013, σ. 305) αναφέρει ότι «η Εικονική Πραγματικότητα (VR) είναι η δημοφιλής ονομασία για μια απορροφητική, διαδραστική εμπειρία, που διαμεσολαβείται από υπολογιστή στην οποία το άτομο αντιλαμβάνεται ένα συνθετικό (προσομοιωμένο) περιβάλλον μέσω ειδικού Εξοπλισμού διεπαφής ανθρώπου-υπολογιστή. Αλληλεπιδρά με προσομοιωμένα αντικείμενα σε αυτό το περιβάλλον σαν να ήταν αληθινά. Πολλά άτομα μπορούν να δουν το ένα το άλλο και να αλληλεπιδράσουν σε ένα κοινό Συνθετικό περιβάλλον, όπως το πεδίο μάχης».

Οι Kirper και Rampolla (2012) περιγράφουν την Εικονική Πραγματικότητα ως ένα εξ ολοκλήρου ψηφιακό τεχνητό περιβάλλον που με τη χρήση υπολογιστή και λογισμικού δημιουργεί ένα περιβάλλον που ο χρήστης το αντιλαμβάνεται ως πραγματικό.

Ο Daniel Guttentag (2010) αυτό το τρισδιάστατο περιβάλλον, μέσα στο οποίο ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί, να αλληλεπιδράσει και να προσομοιώσει σε πραγματικό χρόνο μία τουλάχιστον από τις πέντε αισθήσεις, το ονομάζει *Εικονικό Περιβάλλον (Virtual Environment)*, το οποίο μπορεί να δημιουργείται σε αντιστοιχία με έναν πραγματικό ή έναν ιδεατό κόσμο (Λέπυρας κ.ά., 2015) και να εμφανίζεται σε μια οθόνη τοποθετημένη στο κεφάλι, μια οθόνη υπολογιστή ή μια μεγάλη οθόνη προβολής (Mandal, 2013).

Ένα εικονικό περιβάλλον μπορεί να είναι μονοχρηστικό σύστημα (single-user), όταν συμμετέχει ένας μόνο χρήστης, ή να είναι πολυχρηστικό σύστημα (multi-user), όταν πολλοί χρήστες συνυπάρχουν, επικοινωνούν και δραστηριοποιούνται σε ένα ευρύτερο εικονικό περιβάλλον (Λέπυρας κ.ά., 2015).

1.4.1.2 Χαρακτηριστικά – Θεμελιώδεις έννοιες

➤ Εμβύθιση - Παρουσία

Η εμβύθιση (*immersion*) δηλώνει τον βαθμό στον οποίο ο κάθε χρήστης αισθάνεται ότι πραγματικά βρίσκεται μέσα στο εικονικό περιβάλλον και όχι στο πραγματικό (Λέπουρας κ.ά., 2015). Οι Coomans και Timmermans (1997) περιγράφουν την εμβύθιση ως το συναίσθημα βαθιάς εμπλοκής κατά την οποία οι συμμετέχοντες μπαίνουν σε ένα φανταστικό κόσμο σαν να ήταν αληθινός, με τη βοήθεια ειδικών συσκευών που προσομοιώνουν ερεθίσματα για όλες τις ανθρώπινες αισθήσεις και παρακολουθούν με μεγάλη λεπτομέρεια πώς ανταποκρίνεται ο χρήστης σε αυτά τα ερεθίσματα.

Σύμφωνα με τον Βοσινάκη (2015), ο βαθμός της εμβύθισης που θα επιτευχθεί εξαρτάται από δύο κυρίως παράγοντες:

- τον αριθμό των αισθητήριων καναλιών που τροφοδοτούν τον χρήστη με δεδομένα από τον εικονικό κόσμο και
- την ποιότητα αυτών των δεδομένων.

Σχετική με την εμβύθιση είναι η έννοια *παρουσία* (*presence*) που θεωρείται ένα βασικό χαρακτηριστικό σε ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας, καθώς εκφράζει την αίσθηση του χρήστη ότι είναι βυθισμένος σε ένα περιβάλλον όπου μπορεί να αλληλεπιδράσει με αντικείμενα που βρίσκονται σε αυτό το περιβάλλον (Manetta & Blade, 1995).

Πιο συγκεκριμένα, ο όρος *παρουσία* χρησιμοποιήθηκε για να περιγράψει την υποκειμενική αίσθηση του χρήστη για το εικονικό περιβάλλον όπου είναι εμβυθισμένος και το πώς αντιλαμβάνεται τα δεδομένα που το σύστημα τροφοδοτεί τις αισθήσεις του, αν δηλαδή τον πείθουν ότι βρίσκεται μέσα σε αυτό το περιβάλλον, αν το θεωρεί φυσιολογικό και αν τελικά του δημιουργούν την αίσθηση ότι «*βρίσκεται εκεί*» (*sense of being there*) ως μέρος του περιβάλλοντος και όχι ως εξωτερικός παρατηρητής (Βοσινάκης, 2015· Steuer, 1992).

Ο μεγάλος βαθμός παρουσίας του χρήστη στον εικονικό κόσμο απαιτεί μεγάλο βαθμό εμβύθισης και συμμετοχής του χρήστη, ο οποίος πρέπει να ξεχάσει τελείως τον φυσικό κόσμο και να απορροφηθεί πλήρως από τον εικονικό (Λέπουρας κ.ά., 2015). Για αυτό σύμφωνα με τους Λέπουρα κ.ά. (2015), πρέπει:

- να περιοριστούν τα ερεθίσματα του φυσικού κόσμου που αποσπούν την προσοχή του χρήστη,
- να αυξηθεί ο όγκος και η ποικιλία των πληροφοριών που δέχεται από το σύστημα και
- τα αντικείμενα, οι καταστάσεις, οι νόμοι και οι συμπεριφορές στο εικονικό περιβάλλον να ταυτίζονται με τον φυσικό κόσμο.

➤ *Αλληλεπίδραση*

Η *αλληλεπίδραση* (*interaction*) είναι το δεύτερο βασικό στοιχείο που καθορίζει την ποιότητα ενός συστήματος εικονικής πραγματικότητας και αφορά τις δυνατότητες του χρήστη να αλληλεπιδράσει με το εικονικό περιβάλλον και τη φυσικότητα αυτής της αλληλεπίδρασης (Βοσινάκης, 2015). Πιο συγκεκριμένα ο όρος αυτός αναφέρεται στην αμοιβαία απόκριση που υπάρχει ανάμεσα στις ενέργειες που κάνει ο υπολογιστής και ο χρήστης και επειδή οι ενέργειες στον εικονικό κόσμο κατά βάση αποτελούν μίμηση των ενεργειών που κάνει ο χρήστης στον πραγματικό κόσμο, η αλληλεπίδραση γίνεται ενστικτωδώς και ο χρήστης δεν χρειάζεται να μάθει νέους κανόνες πλοήγησης ή χειρισμού αντικειμένων, με εξαίρεση κάποιες ενέργειες που γίνονται στον εικονικό κόσμο για τη διευκόλυνση των χρηστών, ενώ δεν είναι δυνατές στον πραγματικό κόσμο (Coomans & Timmermans, 1997· Μουστάκας κ.ά., 2015). Όσο μεγαλύτερη είναι η ομοιότητα των ενεργειών που κάνει ο χρήστης στο εικονικό περιβάλλον με τις αντίστοιχες ενέργειες που θα έκανε στο φυσικό περιβάλλον, τόσο καλύτερη είναι και η ποιότητα της αλληλεπίδρασης (Βοσινάκης, 2015).

Στο πλαίσιο της αλληλεπίδρασης ο χρήστης μπορεί με ενέργειές του να προκαλέσει μεταβολή ή αναδιάταξη των μεταβλητών του εικονικού χώρου ή να προκαλέσει μία ενέργεια πάνω στα αντικείμενα του εικονικού χώρου (Μουστάκας κ.ά., 2015). Οι ενέργειες των χρηστών μπορεί να εμπλουτίζονται με τα αποτελέσματα που έχουν οι φυσικές δυνάμεις και τα φυσικά φαινόμενα ή με άλλους περιορισμούς που ισχύουν στον φυσικό κόσμο, ενώ ταυτόχρονα οι ενέργειες και τα φαινόμενα συνοδεύονται από σχετικές ηχητικές πληροφορίες και υπάρχει η αντίληψη της ροής του χρόνου (Μουστάκας κ.ά., 2015).

➤ *Πλοήγηση*

Σύμφωνα με τους Jul και Furnas (1997, σ. 44) η *πλοήγηση* (*navigation*) ορίζεται ως η διαδικασία με την οποία οι άνθρωποι καθορίζουν πού βρίσκονται, πού βρίσκονται όλα τα άλλα και πώς θα φτάσουν σε συγκεκριμένα αντικείμενα ή μέρη. Στον εικονικό κόσμο η πλοήγηση είναι η πιο συνηθισμένη αλλά και η πιο σημαντική ενέργεια του χρήστη, καθώς αποτελεί τη βασική προϋπόθεση για τη συμμετοχή του χρήστη στον τρισδιάστατο εικονικό χώρο (Βοσινάκης, 2015· Μουστάκας κ.ά., 2015). Υποδιαιρείται σε δύο αλληλένδετες επιμέρους ενέργειες: τη *μετακίνηση* (*travel*), που αποτελεί το μηχανικό μέρος της πλοήγησης και είναι η πιο απλή ενέργεια του χρήστη, και την *εύρεση πορείας* ή αλλιώς *ανεύρεση διαδρομής* (*wayfinding*), που είναι μια νοητική διεργασία με την οποία ο χρήστης σκέφτεται και καθορίζει τη διαδρομή-μονοπάτι που θα ακολουθήσει μέσα στο εικονικό περιβάλλον προκειμένου να φτάσει σε συγκεκριμένο σημείο και να πετύχει κάποιο στόχο (Βοσινάκης, 2015· Bowman

κ.ά., 2001). Κατά την εύρεση πορείας ο χρήστης αξιοποιεί διάφορα εργαλεία και βοηθήματα που προσφέρει το σύστημα της εικονικής πραγματικότητας που πλοηγείται, όπως χάρτες κάτοψης, πυξίδες, ορόσημα, ίχνη και πινακίδες κ.ά. (Βοσινάκης, 2015). Οι χρήστες κινούνται μέσα στον εικονικό χώρο, τον εξερευνούν και δρουν διά μέσω των *avatars* που αποτελούν τις «ενσαρκώσεις» τους, που τους εκπροσωπούν μέσα στον εικονικό κόσμο, δίνοντας έτσι φυσικότητα στην πλοήγηση (Μουστάκας κ.ά., 2015).

Η πλοήγηση γίνεται με το πληκτρολόγιο και το ποντίκι ή ακόμη και με την αξιοποίηση της τεχνολογίας αναγνώρισης της στάσης του σώματος του χρήστη ή των χειρονομιών που κάνει, προσφέροντας έτσι μια πιο φυσική και εμπλουτισμένη εμπειρία στον χρήστη (Shi κ.ά., 2021). Η κατανόηση και η ερμηνεία του εικονικού κόσμου γίνεται άμεσα και ενστικτωδώς, καθώς υπάρχει η αντιστοιχία με τον φυσικό κόσμο, ωστόσο σε κάποιες περιπτώσεις οι χρήστες που δεν είναι εξοικειωμένοι σε 3D περιβάλλοντα δυσκολεύονται στην περιήγηση ή ακόμη χάνουν και τον προσανατολισμό τους, ιδιαίτερα όταν απαιτούνται πιο λεπτοί χειρισμοί για τη μετακίνηση του avatar ή για την αποφυγή εμποδίων ή όταν ο εικονικός κόσμος δίνεται σε μεγάλη κλίμακα και δε φαίνονται οι λεπτομέρειες (Burigat & Chittaro, 2007).

➤ *Επικοινωνία-Συνεργασία*

Η *επικοινωνία* μεταξύ των χρηστών είναι ένα βασικό στοιχείο σε ένα σύστημα εικονικής πραγματικότητας, καθώς προσφέρει στους χρήστες τη δυνατότητα να αλληλεπιδρούν όχι μόνο με τα αντικείμενα που υπάρχουν μέσα στο εικονικό περιβάλλον, αλλά και με άλλους χρήστες (Μουστάκας κ.ά., 2015). Οι πολλαπλές μορφές επικοινωνίας και η συν-παρουσία σε κάποιο εικονικό περιβάλλον συμβάλλουν στη *συνεργασία* μεταξύ των χρηστών του εικονικού κόσμου, η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί σε πολλούς τομείς (εργασία, εκπαίδευση, ψυχαγωγία κ.ά.) (Βοσινάκης, 2015).

➤ *Ένταση Πληροφορίας*

Η *ένταση πληροφορίας* (*information intensity*) αφορά την πληθώρα των λεπτομερειών με τις οποίες παρουσιάζονται τα αντικείμενα (MacEachren, 1999). Η ποιότητα ενός εικονικού περιβάλλοντος βελτιώνεται όταν τα αντικείμενα παρουσιάζονται με πολλές πληροφορίες που τα κάνουν να δείχνουν πραγματικά στο συγκεκριμένο εικονικό περιβάλλον και όταν οι πληροφορίες αυτές αυξάνονται όσο ο χρήστης τα πλησιάζει, όπως συμβαίνει και στον πραγματικό κόσμο (MacEachren, 1999). Η ένταση πληροφορίας σχετίζεται επίσης και με την ποικιλία των διαύλων επικοινωνίας μέσω των οποίων προσφέρονται στον χρήστη πληροφορίες οπτικές, ακουστικές, απτικές κ.ά. (Λέπουρας κ.ά., 2015).

1.4.2 Επαυξημένη πραγματικότητα

1.4.2.1.Ορισμοί

Όπως για την *Εικονική Πραγματικότητα* έτσι και για την *Επαυξημένη Πραγματικότητα* - *ΕπΠ* (*Augmented Reality* - *AR*) έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί. Σύμφωνα με τον Azuma (1997) και τους Kirper και Rampolla (2012), η *Επαυξημένη Πραγματικότητα* αποτελεί μία παραλλαγή ενός Εικονικού Περιβάλλοντος ή όπως συνήθως λέγεται της Εικονικής Πραγματικότητας. Η διαφορά της Επαυξημένης Πραγματικότητας είναι ότι συμπληρώνει την πραγματικότητα και δεν την αντικαθιστά πλήρως, όπως γίνεται με την Εικονική Πραγματικότητα. Με τις τεχνολογίες Εικονικής Πραγματικότητας ο χρήστης εμβυθίζεται πλήρως σε ένα συνθετικό περιβάλλον και δεν μπορεί να δει τον πραγματικό κόσμο γύρω του, ενώ στην Επαυξημένη Πραγματικότητα ο χρήστης μπορεί να βλέπει τον πραγματικό κόσμο, καθώς τρισδιάστατα εικονικά αντικείμενα (αλλά και ήχος, βίντεο ή απτικές πληροφορίες) ενσωματώνονται στο τρισδιάστατο φυσικό περιβάλλον σε πραγματικό χρόνο (Azuma, 1997).

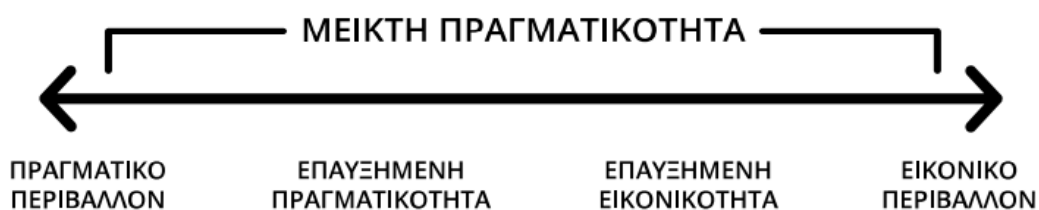
Για τους Sherman και Craig (2003) η ΕπΠ είναι ένας τύπος της ΕΠ, είναι ένα είδος πραγματικότητας που συνδυάζει το φυσικό με το εικονικό, καθώς εικονικά ερεθίσματα τοποθετούνται πάνω σε πραγματικά αντικείμενα, για να γίνουν αντιληπτές πληροφορίες που ο χρήστης δεν θα μπορούσε να αντιληφθεί χωρίς αυτά.

Άλλοι μελετητές θεωρούν την ΕπΠ επέκταση της ΕΠ που το χαρακτηριστικό της είναι πως επιτρέπει τη συγχώνευση πραγματικών εικόνων ή live video του πραγματικού περιβάλλοντος με διαδραστικά εικονικά αντικείμενα (όπως γεωμετρικά μοντέλα, εικόνες, ήχους και κείμενα) τα οποία επικαλύπτουν τον φυσικό κόσμο, χωρίς όμως να μεταφέρουν τον χρήστη σε ένα εικονικό κόσμο (όπως συμβαίνει στην ΕΠ), γιατί ο χρήστης παραμένει στο φυσικό περιβάλλον και αλληλεπιδρά με το εικονικό περιβάλλον με φυσικό τρόπο και σε πραγματικό χρόνο (Correa κ.ά., 2007).

Από τα παραπάνω φαίνεται πως ο ρόλος του πραγματικού περιβάλλοντος στην ΕπΠ είναι πολύ σημαντικός σε αντίθεση με την ΕΠ, όπου το πραγματικό περιβάλλον αποκρύπτεται από τον χρήστη (Bimber & Raskar, 2005), ενώ στην ΕπΠ ο χρήστης μπορεί ακόμη και να αλληλεπιδράσει με το φυσικό περιβάλλον όσο προβάλλονται τα εικονικά αντικείμενα (Kato & Billinghurst, 1999). Ένα σύστημα ΕπΠ συμπληρώνει και επαυξάνει τον πραγματικό κόσμο εμφανίζοντας στον χώρο αυτό εικονικά αντικείμενα, μπορεί όμως και να αφαιρέσει κάποια πληροφορία, καθώς τα γραφικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επικάλυψη/υπέρθεση προκειμένου να μετακινηθεί ή να κρυφτεί κάποιο τμήμα του πραγματικού κόσμου (Azuma, 1997).

Σύμφωνα με άλλους ερευνητές, ΕπΠ μπορεί να θεωρηθεί το «μέσο έδαφος» μεταξύ του απολύτως συνθετικού κόσμου και του εντελώς πραγματικού (Kipper & Rampolla, 2012). Οι Milgram και Kishino (1994) χρησιμοποιούν τον όρο *Μεικτή Πραγματικότητα* (*Mixed Reality*) προκειμένου να αποδώσουν τον συνδυασμό πραγματικών και εικονικών περιβαλλόντων, όπου συνυπάρχουν πραγματικά και εικονικά αντικείμενα, που τοποθετούνται ανάμεσα στα άκρα του συνεχούς της μεικτής πραγματικότητας, στο αριστερό άκρο της οποίας βρίσκεται το πραγματικό περιβάλλον, όπου υπάρχουν μόνο πραγματικά αντικείμενα, ενώ στο δεξί άκρο βρίσκεται το εικονικό περιβάλλον, όπου βρίσκονται μόνο εικονικά αντικείμενα. Όπως φαίνεται στην εικόνα 1, ανάμεσα στα δύο άκρα αυτού του συνεχούς τοποθετείται:

- η Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality), που βρίσκεται πιο κοντά στον πραγματικό κόσμο και αναφέρεται στην επαύξηση ενός πραγματικού περιβάλλοντος με εικονικά αντικείμενα (συνήθως με τη μορφή ήχου, εικόνας ή γραφικών) και
- η Επαυξημένη Εικονικότητα (Augmented Virtuality), που τοποθετείται πιο κοντά στο εικονικό περιβάλλον και αναφέρεται στην επαύξηση του εικονικού κόσμου με πραγματικά αντικείμενα (Λέπουρας κ.ά., 2015· Milgram & Kishino, 1994).



Εικόνα 1: Το συνεχές της μεικτής πραγματικότητας⁵

1.4.2.2 Χαρακτηριστικά – Βασικές έννοιες

Ένα σύστημα Επαυξημένης Πραγματικότητας εφαρμόζεται σε πραγματικό περιβάλλον (Azuma κ.ά., 2001) και, σύμφωνα με τον Azuma (1997), έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Συνδυάζει το πραγματικό με το εικονικό.
2. Είναι διαδραστικό σε πραγματικό χρόνο.
3. Η πληροφορία χωροθετείται στις 3 διαστάσεις.

Πολύ σημαντικό για ένα σύστημα ΕπΠ είναι να ανταποκρίνεται σε πραγματικό χρόνο. Αυτό σημαίνει πως κάθε φορά που εκτελείται μία ενέργεια (π.χ. αλλαγή στον προσανατολισμό μιας φορητής συσκευής) θα πρέπει να παρουσιάζεται η οθόνη ενημερωμένη με τις πληροφορίες του εικονικού και του φυσικού κόσμου, χωρίς χρονικές καθυστερήσεις. Η ενημέρωση πρέπει

⁵ Πηγή: Λέπουρας κ.ά. (2015): <https://repository.kallipos.gr/bitstream/11419/2546/3/Book.pdf>

να είναι ομαλή και ο ρυθμός ανανέωσης της οθόνης πρέπει να είναι τέτοιος που να δίνει στον χρήστη την αίσθηση της σταθερής ροής πληροφοριών (Μουστάκας κ.ά., 2015).

Κάθε εφαρμογή ΕπΠ μπορεί να περιγραφεί ως μία διαδικασία δύο σταδίων. Στο πρώτο στάδιο η εφαρμογή καθορίζει την τρέχουσα κατάσταση του φυσικού και του εικονικού κόσμου, ενώ στο δεύτερο στάδιο εμφανίζεται η εικονική πληροφορία με τρόπο ώστε να υπάρχει χωρική και χρονική συσχέτιση με τον φυσικό κόσμο, προκειμένου ο χρήστης να εκλάβει τα εικονικά στοιχεία ως μέρος του πραγματικού κόσμου, και με την ολοκλήρωση αυτών των σταδίων η εφαρμογή επιστρέφει στο πρώτο στάδιο για να ξεκινήσει το επόμενο χρονικό βήμα (Μουστάκας κ.ά., 2015).

Σύμφωνα με τον Azuma (1997), στις εφαρμογές της ΕπΠ οι πληροφορίες που εμφανίζουν τα εικονικά αντικείμενα βοηθούν τον χρήστη να κατανοήσει καλύτερα τον κόσμο γύρω του, κάτι που δεν θα το κατάφερνε άμεσα με τις αισθήσεις του, και επιπλέον τον βοηθούν να εκτελέσει εργασίες στον πραγματικό κόσμο.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες – λειτουργίες της ΕπΠ.

➤ *Χωρική τοποθέτηση και παρακολούθηση*

Η λειτουργία της *χωρικής τοποθέτησης και παρακολούθησης (registration and tracking)* είναι ένα από τα πιο βασικά θέματα για την ΕπΠ, καθώς από τη στιγμή που θα γίνει η χωρική τοποθέτηση της εικονικής πληροφορίας στο πραγματικό περιβάλλον είναι απαραίτητο να δίνονται συνεχώς πληροφορίες για τη θέση του χρήστη (ιδιαίτερα όταν κινείται), του πραγματικού κόσμου και για τις συσκευές ΕπΠ (Bimber & Raskar, 2005· Μουστάκας κ.ά., 2015). Η διαδικασία της 3D παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο, που γίνεται με αισθητήρες, είναι δυσκολότερη σε μεγάλα ή σε υπαίθρια περιβάλλοντα και επηρεάζεται από την πολυπλοκότητα της σκηνής ή την κίνηση των αντικειμένων – στόχων, αλλά και από τον βαθμό ελευθερίας των μεμονωμένων αντικειμένων και της αναπαράστασής τους (Azuma, 1997· Zhou κ.ά., 2008).

➤ *Προβολή*

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας στις εφαρμογές ΕπΠ είναι η προβολή της εικονικής πληροφορίας σε συνδυασμό με τον πραγματικό κόσμο, ώστε να γίνει αντιληπτή από τις αισθήσεις του χρήστη. Η προβολή μπορεί να είναι οπτική, ακουστική, απτική ή οσφρητική, για αυτό και κάθε είδος προβολής απαιτεί ειδική συσκευή, όπως οθόνη, ακουστικά κλπ. (Μουστάκας κ.ά., 2015). Στην ΕπΠ οι οπτικές προβολές είναι οι πιο διαδεδομένες και γίνονται μέσω οθονών, οι οποίες διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- *Head Mounted Displays (HMD)*: οι οθόνες αυτές αποκαλούνται και *Head-Worn Displays* (Azuma κ.ά., 2001), καθώς είναι συσκευές προβολής που φοριούνται στο κεφάλι του χρήστη με τη μορφή κράνους ή γυαλιών και μέσω αυτών ο χρήστης βλέπει τον πραγματικό κόσμο στον οποίο συνδυάζονται εικονικά αντικείμενα (Μουστάκας κ.ά., 2015· Zhou κ.ά., 2008).
- *Handheld Displays*: είναι φορητές συσκευές που ο χρήστης κρατάει στα χέρια του με επίπεδη οθόνη προβολής και ενσωματωμένη κάμερα. Λειτουργούν όπως ένα παράθυρο ή ένας μεγεθυντικός φακός που δείχνει την επαυξημένη σκηνή σε συνδυασμό με τα πραγματικά αντικείμενα (Azuma κ.ά., 2001) και επειδή χρησιμοποιούνται στα smartphones και τα tablets είναι οι πιο διαδεδομένες και εμπορικές (Carmigniani & Furht, 2011).
- *Spatial Displays (SAR)*: Πρόκειται για τη λεγόμενη *Χωρική Επαυξημένη Πραγματικότητα* που χρησιμοποιεί βίντεο προβολείς προκειμένου να προβάλλει εικονικά αντικείμενα και ψηφιακές απεικονίσεις απευθείας στο πραγματικό περιβάλλον, χωρίς ο χρήστης να φορά ή να κρατά κάποια οθόνη ή κινητή συσκευή (Carmigniani & Furht, 2011· Marner κ.ά., 2011). Η προβολή των εικονικών αντικειμένων μπορεί να γίνει πάνω σε οποιοδήποτε φυσική επιφάνεια ή φυσικό αντικείμενο και, σε αντίθεση με τις άλλες συσκευές απεικόνισης, ο χρήστης μπορεί να αγγίξει φυσικά την εικονική πληροφορία (Marner κ.ά., 2011). Η τεχνολογία αυτή μπορεί να απευθύνεται σε πολλούς χρήστες ταυτόχρονα κι έτσι επιτρέπει τη συνεργασία σε μεγάλες ομάδες χρηστών και την αλληλεπίδραση μεταξύ τους, για αυτό παγκοσμίως κερδίζει έδαφος η αξιοποίησή της σε μουσεία, εργαστήρια και πανεπιστήμια (Carmigniani & Furht, 2011· Marner κ.ά., 2011).

➤ Διεπαφές

Ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας σε μία εφαρμογή ΕπΠ, που έχει σχέση με τη διαδραστικότητα, είναι οι διεπαφές οι οποίες αναπτύσσονται ανάμεσα:

- στον χρήστη και την εφαρμογή ΕπΠ
- στον χρήστη και τον εικονικό κόσμο
- στον χρήστη και τον πραγματικό κόσμο.

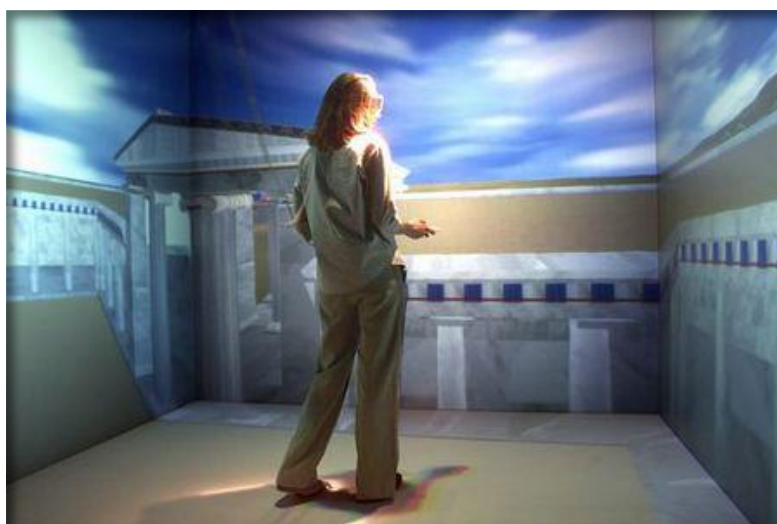
Επίσης διεπαφές αναπτύσσονται και μεταξύ χρηστών μέσω της εφαρμογής ΕπΠ ή ακόμη και μεταξύ εικονικού και πραγματικού κόσμου (Μουστάκας κ.ά., 2015).

Παρόλο που υπάρχει μια γενικότερη τάση στις διεπαφές ο χειρισμός να μιμείται με ακρίβεια τις αλληλεπιδράσεις στον πραγματικό κόσμο, εντούτοις κάτι τέτοιο περιορίζει τις δυνατότητες της ΕπΠ, καθώς μέσω αυτής οι χρήστες θα μπορούσαν να κάνουν ενέργειες που δε γίνονται στον πραγματικό κόσμο (Μουστάκας κ.ά., 2015).

1.4.3 Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα στα μουσεία

Μουσεία και πολιτιστικοί οργανισμοί αξιοποιούν τις τεχνολογίες της Εικονικής, της Μεικτής και της Επαυξημένης Πραγματικότητας για την παρουσίαση της πολιτιστικής κληρονομιάς με ένα ευχάριστο, βιωματικό, αλλά ταυτόχρονα και εκπαιδευτικό τρόπο. Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποιες τέτοιες περιπτώσεις.

Το Ίδρυμα Μείζονος Ελληνισμού αξιοποιεί την τεχνολογία της εικονικής πραγματικότητας για θέματα πολιτιστικής κληρονομιάς και προσφέρει στο κοινό του περιηγήσεις εικονικής πραγματικότητας με τα συστήματα *Θόλος*, *Κιβωτός* (εικ. 2) και *Μαγική Οθόνη*, μέσω των οποίων οι επισκέπτες, φορώντας ειδικά γυαλιά και χρησιμοποιώντας μια μικρή συσκευή πλοήγησης, εμβυθίζονται σε εικονικά ταξίδια όπου εξερευνούν μνημεία που έχουν καταστραφεί ή επισκέπτονται πόλεις που δεν υπάρχουν πια (Ελληνικός Κόσμος, χ.χ.).



Εικόνα 2: Εικονική Πραγματικότητα στο κέντρο πολιτισμού «Ελληνικός Κόσμος»⁶

Το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Μετεώρων & Μουσείο Μανιταριών στην Καλαμπάκα είναι το πρώτο μουσείο στην Ελλάδα που αξιοποιεί σε μόνιμη έκθεση την τεχνολογία της Χωρικής Επαυξημένης Πραγματικότητας για την παρουσίαση εκθεμάτων του φυσικού μουσείου (εικ. 3), προσφέροντας μια διαδραστική και πολυαισθητηριακή εμπειρία, καθώς μεταξύ του επισκέπτη και των εκθεμάτων δε μεσολαβεί κάποια κινητή συσκευή, αλλά η προβολή των γραφικών γίνεται στον φυσικό χώρο και πάνω στα εκθέματα με επαύξηση των χρωμάτων και τη βλέπουν πολλοί επισκέπτες ταυτόχρονα (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Μετεώρων, χ.χ.).

⁶ Πηγή: Ελληνικός κόσμος: <http://www.fhw.gr/cosmos/index.php?id=15&m=2&s=15&lk=760&lg=>



Εικόνα 3: Χωρική Επαυξημένη Πραγματικότητα (Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Μετεώρων)⁷

Στο Παρίσι το Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας (Muséum national d' Histoire naturelle) από το 2021 προσφέρει στους επισκέπτες του τη δυνατότητα φορώντας γυαλιά επαυξημένης πραγματικότητας να βρεθούν στον βυθό της θάλασσας ή στο κέντρο ενός παρθένου δάσους και να περπατήσουν δίπλα σε απειλούμενα ή εξαφανισμένα είδη ζώων (εικ. 4), τα οποία μέσω του προγράμματος επαυξημένης πραγματικότητας *Revivre* έχουν πλήρως μοντελοποιηθεί σε 3D και κινούνται στις φυσικές τους διαστάσεις (Muséum national d' Histoire naturelle, n.d.).

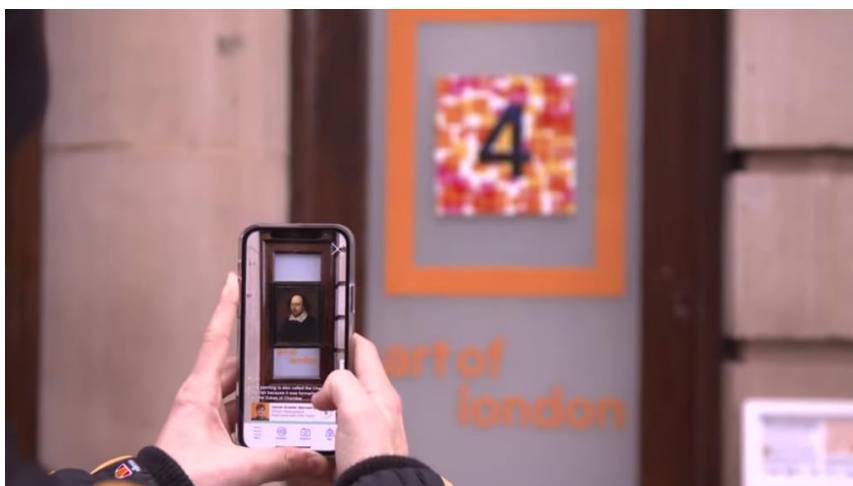


Εικόνα 4: Πρόγραμμα Επαυξημένης Πραγματικότητας (Muséum national d' Histoire naturelle, Paris)⁸

⁷ Στιγμιότυπο από το βίντεο: Μουσείο Μανιταριών Μετεώρων – Νέα πτέρυγα:
<https://meteoramuseum.gr/nea/ebdomo-vraveio-gia-to-mouseio-to-2020>

⁸ Πηγή: Muséum national d' Histoire naturelle, Experience, Revivre:
<https://www.mnhn.fr/fr/experience/revivre-les-animaux-disparus-en-realite-augmentee>

Η Εθνική Πινακοθήκη του Λονδίνου (National Portrait Gallery, London) εκτός του ότι προσφέρει εικονική περιήγηση στις αίθουσες του Μουσείου μέσω Η/Υ, κινητών τηλεφώνων, tablet, αλλά και VR headset, έχει δημιουργήσει την εφαρμογή *Augmented Gallery app* για κινητά τηλέφωνα/tablet, η οποία επιτρέπει στους χρήστες, καθώς περπατούν στους δρόμους του Λονδίνου, να δούνε 20 έργα τέχνης που «εκτίθενται» έξω από το μουσείο, αφού τα «ξεκλειδώσουν» μέσω QR code (εικ. 5).⁹



Εικόνα 5: Η τέχνη εκτός μουσείου με την Επαυξημένη Πραγματικότητα (National Portrait Gallery, London)¹⁰

Και το Albertina Museum της Βιέννης το 2018 με την αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας μετέφερε την τέχνη εκτός μουσείου, μετατρέποντας ένα απλό εργοτάξιο σε μια ανοιχτή γκαλερί με διαδραστικές εκτυπώσεις κλασικών μοντερνιστικών πινάκων (εικ. 6).¹¹



Εικόνα 6: Η τέχνη εκτός μουσείου με την Επαυξημένη Πραγματικότητα (Albertina Museum, Vienna)¹²

⁹ Περισσότερα βλ. National Portrait Gallery, What's on, Art of London Augmented Gallery: <https://www.npg.org.uk/visit/art-of-london-augmented-gallery>

¹⁰ Πηγή: Art of London: <https://artoflondon.co.uk/events/augmented-reality-art-gallery>

¹¹ Περισσότερα βλ. Artivive: <https://artivive.com/augmented-reality-art-galleries/>

¹² Στιγμιότυπο από το βίντεο: Amazing Augmented Reality Outdoor Gallery At The Albertina Museum: https://www.youtube.com/watch?v=32T3WeCnYa0&ab_channel=Artivive

Η Πινακοθήκη του Οντάριο (Art Gallery of Ontario) σε συνεργασία με τον digital artist Alex Mayhew έχει δημιουργήσει μία AR εφαρμογή, τη *ReBlink*, που δίνει την ευκαιρία στους επισκέπτες χρησιμοποιώντας τα τηλέφωνα τους να δούνε τους πίνακες να «ζωντανεύουν» και να μεταφέρονται στον 21^ο αιώνα παρουσιάζοντας μία σύγχρονη οπτική (εικ. 7).¹³



Εικόνα 7: Σύγχρονη οπτική έργων τέχνης με την Επαυξημένη Πραγματικότητα (Art Gallery of Ontario)¹⁴

Οι Kersten κ.ά. (2017) παρουσιάζουν μια ενδιαφέρουσα πρόταση για τα μουσεία του 21^{ου} αιώνα, το *Εικονικό Μουσείο* του μουσείου «Alt-Segeberger Bürgerhaus» στη Γερμανία, το οποίο προσφέρει στους επισκέπτες τη δυνατότητα αφενός να περιηγηθούν εικονικά και διαδραστικά μέσω του υπολογιστή τους στο αρχοντικό Old-Segeberg, που κατασκευάστηκε το 1541, και να συλλέξουν πληροφορίες για εκθέματα που τους ενδιαφέρουν (εικ. 8), αφετέρου να εμβυθιστούν στο 3D VR περιβάλλον του αρχοντικού, κάνοντας έτσι την περιήγηση στο ανακατασκευασμένο ιστορικό κτίριο πιο βιωματική, ενδιαφέρουσα και εκπαιδευτική.



Εικόνα 8: Εικονική περιήγηση στο αρχοντικό Old-Segeberg (Alt-Segeberger Bürgerhaus)¹⁵

¹³ Περισσότερα βλ. Art Gallery of Ontario, Exhibitions, REBLINK: <https://ago.ca/exhibitions/reblink>

¹⁴ Στιγμιότυπο από το βίντεο: REBLINK: <https://ago.ca/exhibitions/reblink>

¹⁵ Πηγή: Kersten κ.ά. (2017): <https://www.int-arch-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/XLII-2-W3/361/2017/isprs-archives-XLII-2-W3-361-2017.pdf>

Το *Αθέατο Μουσείο* είναι ένα έργο που στοχεύει να αξιοποιήσει τις τεχνολογίες της Εικονικής, της Επαυξημένης και της Μεικτής Πραγματικότητας για τη δημιουργία μιας πλατφόρμας Εικονικής Πραγματικότητας που θα συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της «ψηφιακής συνάντησης» με πολιτιστικά αντικείμενα, καθώς με τον συνδυασμό αυτών των τεχνολογιών θα προσφέρεται μία διαδραστική, πολυτροπική και βιωματική εμπειρία στον χρήστη – επισκέπτη του Εικονικού Μουσείου.¹⁶ Σχετική με αυτό το έργο είναι η ερευνητική εργασία των Zidianakis κ.ά. (2021) όπου εισάγεται η έννοια του *Αθέατου Μουσείου*, που είναι μια πλατφόρμα με επίκεντρο τον χρήστη και στόχο να παρέχεται σε αυτόν μια φιλική διαδραστική πλοήγηση και εμπύθιση σε 3D/VR εκθέσεις, ενώ μελλοντικός στόχος είναι η επαύξηση των φυσικών εκθέσεων με την αξιοποίηση της Επαυξημένης Πραγματικότητας, αλλά και η δημιουργία υβριδικών εκθεσιακών περιηγήσεων.

Ο κατάλογος με τα μουσεία και άλλους πολιτιστικούς χώρους που αξιοποιούν εφαρμογές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας είναι πολύ μεγάλος,¹⁷ καθώς οι εφαρμογές αυτές προσφέρουν ποικίλες δυνατότητες προσέγγισης της τέχνης και του πολιτισμού, από την απλή προσθήκη επεξηγήσεων/πληροφοριών για κάποιο έκθεμα μέχρι τη δημιουργία 3D VR και AR εφαρμογών που «ζωντανεύουν» τα έργα τέχνης προσφέροντας εμπειρίες εμπύθισης σε αυτούς τους εικονικούς κόσμους.

¹⁶ Περισσότερα βλ. Αθέατο Μουσείο: <http://invisible-museum.gr/>

¹⁷ Ενδεικτικά βλ. <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-augmented-reality/> & <https://www.museumnext.com/article/how-museums-are-using-virtual-reality/>

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΜΟΥΣΕΙΑ ΣΤΟ ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗ

Οι εικονικοί κόσμοι και οι ψηφιακές τεχνολογίες είναι πολύτιμα εργαλεία που βοηθούν τα πολιτιστικά ιδρύματα να ανταποκρίνονται στον πολλαπλό ρόλο τους και να παρέχουν άμεση πρόσβαση σε επισκέπτες από όλο τον κόσμο χωρίς εξαιρέσεις και αποκλεισμούς. Με την αξιοποίηση των τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνίας, οι πολιτιστικοί οργανισμοί αντιμετωπίζουν τις σύγχρονες προκλήσεις και τον ανταγωνισμό με άλλους τομείς της «πολιτιστικής βιομηχανίας» συνδυάζοντας την εκπαίδευση με την ψυχαγωγία (edutainment) και προσφέροντας εξελιγμένες βιωματικές και διαδραστικές εμπειρίες στο κοινό τους (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017). Για αυτό οι τεχνολογίες αυτές αξιοποιούνται από τα μουσεία, που από το 1991 σε διεθνή συνέδρια συζητούν για διαδραστικές πολυμεσικές εφαρμογές, ενώ από πολύ νωρίς άρχισαν να δημιουργούν τις δικές τους ιστοσελίδες στον παγκόσμιο ιστό κάνοντας γνωστή την παρουσία τους στον κόσμο της Πληροφορίας (Schweibenz, 1998).

2.1 Μουσεία στο διαδίκτυο

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα μουσεία πλέον αξιοποιούν τις σύγχρονες τεχνολογίες για την προβολή της πολιτιστικής κληρονομιάς, ταυτόχρονα όμως έχουν αρχίσει να δημιουργούν τις δικές τους ιστοσελίδες στον παγκόσμιο ιστό προκειμένου να κάνουν γνωστή την παρουσία τους στο ευρύ κοινό. Τα περισσότερα μουσεία του κόσμου σήμερα έχουν διαδικτυακή παρουσία και πάνω από 1200 μουσεία και γκαλερί (ανάμεσά τους και τα πιο διάσημα μουσεία του κόσμου) προσφέρουν στους διαδικτυακούς επισκέπτες τους εικονική περιήγηση και ψηφιακή παρουσίαση των εκθεμάτων τους μέσω της Google Arts & Culture (Romano, 2022). Επίσης πάρα πολλά είναι τα μουσεία που παρουσιάζουν ψηφιακά τις συλλογές τους ή επικοινωνούν με τους επισκέπτες τους με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης (Navarrete, 2019), τα οποία τα χρησιμοποιούν ως μέσο προβολής του μουσείου και των συλλογών τους, ως «χώρο» για να αναπτυχθεί μια διαδικτυακή κοινότητα που επικοινωνεί και συνεργάζεται, αλλά και ως διαφημιστικό εργαλείο για τις εκθέσεις που διοργανώνονται (Padilla-Meléndez & Obra, 2013).

Υπάρχουν τρεις βασικοί τύποι μουσείων στο διαδίκτυο:

- *Μουσείο Φυλλάδιο (Brochure Museum ή Electronic Brochure)*, που είναι μια ιστοσελίδα για την προβολή του μουσείου και την επικοινωνία με μελλοντικούς επισκέπτες του

φυσικού μουσείου και το χρησιμοποιούν σχεδόν όλα τα μουσεία. Έχει σκοπό να δώσει βασικές πληροφορίες για το μουσείο, όπως τοποθεσία, ώρες λειτουργίας, στοιχεία επικοινωνίας, πρόγραμμα εκδηλώσεων, αλλά και πληροφορίες για την ιστορία του μουσείου, τις συλλογές και τις εκθέσεις, για το προσωπικό και τις υπηρεσίες που προσφέρει (Bauer κ.ά., 2019· Schweibenz, 2004· Sylaiou κ.ά., 2009).

- *Μουσείο Περιεχόμενο (Content Museum)*, είναι ένας ιστότοπος στον οποίο παρέχονται αναλυτικές πληροφορίες για τις συλλογές του μουσείου, που προέρχονται από τη βάση δεδομένων του μουσείου και δίνουν τη δυνατότητα στον διαδικτυακό επισκέπτη να εξερευνήσει τα εκθέματα λεπτομερώς online (Schweibenz, 2004· Sylaiou κ.ά., 2009). Ωστόσο απευθύνεται κυρίως στους ειδικούς και όχι στους απλούς επισκέπτες του μουσείου, γιατί δεν έχει προσαρμοστεί για διδακτικούς σκοπούς (Schweibenz, 2004).
- *Μουσείο Μάθησης ή Εκπαιδευτικό Μουσείο (Learning Museum)*, που είναι μια ιστοσελίδα που έχει δημιουργηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς και προσφέρει επιπλέον πληροφορίες με υπερσυνδέσεις, προκειμένου ο εικονικός επισκέπτης να μάθει περισσότερα για το θέμα που τον ενδιαφέρει με τελικό στόχο να αναπτυχθεί μια προσωπική σχέση με την ψηφιακή συλλογή και να την επισκεφθεί ξανά. Σε αυτό το μουσείο το περιβάλλον είναι διαμορφωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει διαφορετικά σημεία πρόσβασης για κάθε εικονικό επισκέπτη ανάλογα με την ηλικία, τη μόρφωση ή άλλα χαρακτηριστικά του (Schweibenz, 2004· Sylaiou κ.ά., 2009).

Ο Schweibenz (2004) αναφέρει πως το επόμενο βήμα μετά το *Μουσείο Μάθησης* είναι το *Εικονικό Μουσείο (Virtual Museum)* το οποίο θεωρεί πως αποτελεί την υλοποίηση του οράματος του André Malraux για «*μουσείο χωρίς τοίχους*», καθώς στην ιστοσελίδα του θα δίνονται πληροφορίες όχι μόνο για τις συλλογές του συγκεκριμένου μουσείου, αλλά θα έχει συνδέσεις με τις ψηφιακές συλλογές άλλων μουσείων. Έτσι το μουσείο αυτό δεν θα έχει το αντίστοιχό του στον πραγματικό κόσμο.

Οι Bauer κ.ά. (2019) αναφέρουν έναν άλλο τύπο μουσείου στο διαδίκτυο που το ονομάζουν *Μουσείο Εικονικής Πραγματικότητας (Museum in the Virtual World)* που είναι μία ιστοσελίδα στην οποία εκτός από τις λεπτομερείς πληροφορίες για τις συλλογές κάποιου μουσείου, προσφέρεται και η δυνατότητα της εικονικής περιήγησης στους χώρους και στις εκθέσεις του μουσείου. Συνήθως με αυτό τον τρόπο παρουσιάζονται προσωρινές εκθέσεις του μουσείου δίνοντας έτσι την ευκαιρία στο κοινό να έχει πρόσβαση ακόμη και σε εκθέματα που δεν εκτίθενται πια στο πραγματικό μουσείο. Επίσης αναφέρεται και το *Διαδραστικό Μουσείο (Interactive Museum)* το οποίο προεκτείνει τη σχέση ανάμεσα στο εικονικό και το

φυσικό μουσείο, καθώς επιτρέπει την αλληλεπίδραση ανάμεσα στους επισκέπτες/χρήστες και το μουσείο (Bauer κ.ά., 2019).

Τέλος ο McKenzie (1997) χωρίζει τα μουσεία του διαδικτύου σε *Μουσεία Μάθησης (Learning Museums)*, τα οποία είναι ιστοσελίδες που προσφέρουν σημαντικούς πόρους μάθησης, προσκαλούν τον χρήστη σε επαναλαμβανόμενες επισκέψεις και επιτρέπουν τη διεξαγωγή ουσιαστικών ερευνών και σε *Μουσεία Marketing (Marketing Museums)*, που είναι ιστοσελίδες πραγματικών μουσείων οι οποίες χρησιμοποιούνται για προβολή και επικοινωνία, παρουσιάζουν τις συλλογές και τις εκδηλώσεις του μουσείου και έχουν στόχο να ευαισθητοποιήσουν περισσότερους ανθρώπους, για να αυξήσουν τον αριθμό των επισκεπτών ή και τις πωλήσεις του φυσικού μουσείου.

Γενικά τα μουσεία στο διαδίκτυο εξασφαλίζουν άμεση επικοινωνία και ενημέρωση για εκθέσεις μόνιμες ή προσωρινές, για δραστηριότητες και εκπαιδευτικά προγράμματα ή για ό,τι άλλο συμβαίνει στο φυσικό μουσείο, και επειδή αντί για την επίσκεψη στους φυσικούς εκθεσιακούς χώρους, προσφέρουν μια εναλλακτική λύση χωρίς περιορισμούς και χρεώσεις, είναι «ανοιχτά» σε όλους ανεξάρτητα από το κοινωνικό ή πολιτιστικό τους επίπεδο, συμβάλλοντας έτσι στον εκδημοκρατισμό της τέχνης (Bernier, 2002).

2.2 Εικονικό μουσείο

Ένας τύπος μουσείου στο διαδίκτυο είναι το *εικονικό μουσείο*, για το οποίο δεν υπάρχει ακόμη ένας κοινά αποδεκτός ορισμός και επιπλέον ο όρος αποδίδεται και με τους όρους *on-line museum, electronic museum, hypermuseum, digital museum, cybermuseum* ή *Web museum*, ωστόσο οι όροι και οι ορισμοί συμφωνούν ως προς το ότι ένα εικονικό μουσείο είναι μια ψηφιακή επέκταση του φυσικού μουσείου στο διαδίκτυο (Schweibenz, 2004) και έχει τον ίδιο ρόλο με ένα πραγματικό μουσείο, όμως επιπλέον μπορεί να λειτουργήσει βοηθητικά και συμπληρωματικά σε αυτό (Sylaiou κ.ά., 2009).

Με τον όρο *εικονικό μουσείο (virtual museum)*, έτσι όπως έχει επικρατήσει σήμερα, αναφερόμαστε σε μία συλλογή από ψηφιακά εκθέματα και όχι πραγματικά αντικείμενα, τα οποία μπορεί να είναι ψηφιακά αρχεία εικόνων, ήχου, εγγράφων ή ψηφιακά δεδομένα οποιασδήποτε άλλης μορφής με ιστορικό, επιστημονικό ή πολιτιστικό ενδιαφέρον και είναι προσβάσιμα μέσω ηλεκτρονικών μέσων (Britannica, Editors of Encyclopaedia, n.d.). Για τον Schweibenz (1998, σ. 191) το *εικονικό μουσείο* είναι «μία συλλογή ψηφιακών αντικειμένων με μία λογική σχέση μεταξύ τους και σε μία ποικιλία μέσων, και λόγω της ικανότητάς του να παρέχει σύνδεση και διάφορα σημεία πρόσβασης, είναι κατάλληλο για να ξεπεράσει τις

παραδοσιακές μεθόδους επικοινωνίας και αλληλεπίδρασης με τους επισκέπτες, καθώς είναι ευέλικτο όσον αφορά τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντά τους. Δεν έχει πραγματικό τόπο ή χώρο, τα αντικείμενά του και οι πληροφορίες που τα αφορούν μπορούν να διαδοθούν σε όλο τον κόσμο».

Σε ένα εικονικό μουσείο η «είσοδος» είναι ελεύθερη για όλους τους χρήστες του διαδικτύου και μάλιστα υπάρχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την πρόσβαση ατόμων με ειδικές ανάγκες, όπως οπτικές, ακουστικές, κινητικές αναπηρίες ή μαθησιακές δυσκολίες και επειδή δεν υπάρχει ο περιορισμός του χώρου και του χρόνου, οι χρήστες/επισκέπτες μπορούν να έχουν 24ωρη πρόσβαση σε περισσότερα εκθέματα από ό,τι σε ένα πραγματικό μουσείο (Sylaiou κ.ά., 2009). Επίσης είναι σημαντικό πως ένα εικονικό μουσείο είναι προσβάσιμο και σε ομάδες που κατοικούν σε απομονωμένες περιοχές ή σε άτομα περιθωριοποιημένα που υπό άλλες συνθήκες δεν θα επισκέπτονταν κάποιο μουσείο (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017). Αξίζει να αναφερθεί πως κάποιοι χρήστες προτιμούν την ανεξάρτητη πλοήγηση στα εικονικά μουσεία σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους, από τον παραδοσιακό τρόπο ξενάγησης σε ένα μουσείο, για αυτό και ορισμένα μουσεία έχουν περισσότερες διαδικτυακές «επισκέψεις» από ό,τι στον φυσικό χώρο (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017).

Μέσω των εικονικών μουσείων δίνεται η δυνατότητα στο κοινό να δει και να αλληλεπιδράσει με έργα τέχνης τα οποία δεν μπορούν να εκτεθούν λόγω έλλειψης χώρου ή επειδή δεν μπορούν να μεταφερθούν σε διεθνείς εκθέσεις εξαιτίας της ευθραυστότητάς τους ή λόγω μεγάλου κόστους (Walczak κ.ά., 2006). Τα εκθέματά τους, που μπορεί να είναι μόνιμα ή να ανανεώνονται πολλές φορές σύμφωνα με τις προτάσεις των επισκεπτών, συνοδεύονται από πληροφορίες που μπορεί να είναι ένα κείμενο ή κάποιο πολυμεσικό αρχείο ή σύνδεσμοι σε άλλες ιστοσελίδες που εμφανίζονται όταν ο χρήστης επιλέγει το αντικείμενο (Βοσινάκης, 2015). Έτσι ο επισκέπτης ενός εικονικού μουσείου έχει πιο ολοκληρωμένη πληροφόρηση για κάθε έκθεμα συγκριτικά με τις πληροφορίες που θα έπαιρνε αν έβλεπε το έκθεμα σε κάποια προθήκη φυσικού μουσείου (Sylaiou κ.ά., 2009).

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας τα εικονικά μουσεία μπορούν να προσφέρουν ποικίλες μορφές διάδρασης, όπως διαδραστικά εκθέματα, διαδραστικές προσομοιώσεις, εικονικούς ξεναγούς, προσωποποιημένες περιηγήσεις ή προσωποποιημένη πληροφόρηση που διαμορφώνεται με βάση το ιστορικό περιήγησης, τα ενδιαφέροντα και τα χαρακτηριστικά των χρηστών (Βοσινάκης, 2015· Sylaiou κ.ά., 2009). Έτσι η πληροφόρηση μπορεί να περιλαμβάνει μόνο τις βασικές πληροφορίες για κάποιο έκθεμα που θέλει να μάθει ένας απλός επισκέπτης-τουρίστας ή να είναι πολύ λεπτομερής και να προσφέρεται για εξειδικευμένη έρευνα και μελέτη φοιτητών (Sylaiou κ.ά., 2009).

Η σχέση πραγματικού και εικονικού μουσείου δεν είναι ανταγωνιστική, καθώς ένα εικονικό μουσείο δεν μπορεί να αντικαταστήσει το πραγματικό μουσείο. Με τις δυνατότητες που προσφέρονται, τα εικονικά μουσεία από τη μια διευκολύνουν τη διάδοση της πολιτιστικής κληρονομιάς κάθε λαού και από την άλλη βοηθούν τους επισκέπτες να γνωρίσουν καλύτερα τις συλλογές τους και επιπλέον δίνουν την ευκαιρία σε άτομα που δεν θα μπορούσαν να βρεθούν διά ζώσης στο μουσείο να επισκεφτούν τον χώρο εικονικά και να γνωρίσουν τις συλλογές του (Schweibenz, 2004). Ωστόσο η επίσκεψη σε ένα εικονικό μουσείο δεν μπορεί να συγκριθεί με όσα κερδίζει ο επισκέπτης ενός πραγματικού μουσείου (Lepouras & Vassilakis, 2004), καθώς ο μουσειακός χώρος μαζί με τα εκθέματα και την ενέργεια που εκπέμπουν αυτά συμβάλλει στο τελικό αισθητικό αποτέλεσμα που κερδίζει ο επισκέπτης με την περιήγησή του στο φυσικό μουσείο (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017).

2.3 Εικονική περιήγηση

Η εικονική περιήγηση (virtual tour) είναι μία τεχνική που εφαρμόζεται για την τρισδιάστατη απεικόνιση κάποιου χώρου και προσφέρει μία ρεαλιστική δυνατότητα αναπαράστασης της εμπειρίας του να βρίσκεται κάποιος σε αυτόν τον χώρο και για αυτό αξιοποιείται σε πολλούς τομείς της καθημερινής δραστηριότητας των ανθρώπων. Ειδικότερα στον τομέα του πολιτισμού η εικονική περιήγηση χρησιμοποιείται από τα μουσεία, γιατί προσφέρει εξ αποστάσεως πρόσβαση σε αυτά και αποτελεί μία εναλλακτική λύση για όσους δεν μπορούν να τα επισκεφτούν ή απλά θέλουν να ενημερωθούν για τις συλλογές, πριν πραγματοποιήσουν τη διά ζώσης επίσκεψή τους.

Ήδη πολλά μεγάλα και διάσημα μουσεία σε όλο τον κόσμο, που φιλοξενούν σημαντικές συλλογές έργων τέχνης, προσφέρουν αυτή την ψηφιακή υπηρεσία στους διαδικτυακούς επισκέπτες της ιστοσελίδας του φυσικού μουσείου, καθώς η εικονική περιήγηση θεωρείται επέκταση του διαδικτυακού μουσείου και ένας οργανικός συνδυασμός εικονικού και πραγματικού μουσείου, αφού ο εκθεσιακός χώρος του πραγματικού μουσείου μετατρέπεται σε εικονική περιήγηση (Li κ.ά., 2022).

Το πλεονέκτημα της εικονικής περιήγησης είναι ότι ο επισκέπτης/χρήστης της εφαρμογής, χωρίς να έχει τον περιορισμό του χρόνου και του τόπου, μπορεί να περιηγηθεί στους χώρους ενός μουσείου και να δει τα εκθέματα από τις μόνιμες συλλογές αλλά και τις περιοδικές εκθέσεις, που ενημερώνονται άμεσα (Navarrete, 2019· Rastati, 2020).

Η εικονική περιήγηση είναι μία ενεργητική διαδικασία, γιατί ο ψηφιακός επισκέπτης έχει την ελευθερία και την αυτονομία να εξερευνά τον χώρο (Sylaiou κ.ά., 2009) και επειδή έχει

τον έλεγχο της κίνησής του μέσα στη 3D απεικόνιση του μουσείου, μπορεί να κατανοήσει καλύτερα τους χώρους, ιδιαίτερα όταν η πλοήγησή του διευκολύνεται με εργαλεία όπως:

- διαδραστική κάτοψη του χώρου
- βέλη που χρησιμεύουν για την αλλαγή θέσης μέσα στο μουσείο, κυρίως προς το διπλανό σημείο ή
- αναδυόμενο μενού που χρησιμεύει όταν ο επισκέπτης θέλει να μετακινηθεί σε συγκεκριμένο τμήμα του μουσείου (Bastanlar, 2007).

Αυτά τα εργαλεία σε συνδυασμό με τα links προς τα έργα τέχνης με γραπτές ή ακουστικές πληροφορίες επιτρέπουν τον επισκέπτη να προσανατολιστεί και να γνωρίζει σε ποια αίθουσα βρίσκεται κάθε έκθεμα και να το μελετήσει σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα εκθέματα που βρίσκονται στην ίδια εικονική αίθουσα κι έτσι να «ζωντανέψει» την ιστορία των αντικειμένων (Bastanlar, 2007· Sylaiou κ.ά., 2009). Ο επισκέπτης αλληλεπιδρά με τα μουσειακά εικονικά εκθέματα, μπορεί να κάνει μεγέθυνση ή να τα περιστρέψει και έχει την ελευθερία να επιλέξει για κάθε μουσειακό αντικείμενο το επίπεδο των πληροφοριών που επιθυμεί μέσω σχετικών υπερσυνδέσεων (Li κ.ά., 2022· Sylaiou κ.ά., 2009). Βέβαια απαραίτητο είναι να παρέχονται ακριβείς και λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε έκθεμα ή ακόμη και διαδραστικά εικονικά μοντέλα, ιδιαίτερα για εκθέματα που έχουν μικρό μέγεθος (Li κ.ά., 2022).

Η εικονική περιήγηση σε ένα μουσείο είναι ένας ποιοτικός και αξιόπιστος τρόπος για διαδικτυακή επιστημονική και εκπαιδευτική έρευνα, γιατί αξιοποιεί συνδυαστικά την αυθεντία και την αντικειμενικότητα ενός μουσείου και μιας ακαδημαϊκής προσέγγισης με την ποικιλία και τη διαδραστικότητα που παρέχουν οι διαδικτυακοί πόροι (Li κ.ά., 2022). Όμως αν και προσφέρεται πληθώρα πληροφοριών για κάθε έκθεμα, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν το ενδιαφέρον των επισκεπτών, ωστόσο έρευνα έδειξε πως στις εφαρμογές εικονικής περιήγησης υπάρχει έλλειψη εκπαιδευτικού υλικού και άλλων μορφών μάθησης (Li κ.ά., 2022).

Επίσης η εικονική περιήγηση αποτελεί και ένα εργαλείο και μέσο προβολής τουριστικών προορισμών, καθώς προσφέρει ελκυστική πανοραμική θέα σε αντίθεση με τις στατικές εικόνες που έχουν τα φυλλάδια ή οι ιστοσελίδες των πολιτιστικών χώρων (Osman κ.ά., 2009). Η εικονική περιήγηση μπορεί να παρακινήσει τους ανθρώπους να επισκεφτούν αυτούς τους προορισμούς κι έτσι να αυξηθεί ο αριθμός των επισκεπτών-τουριστών (Rastati, 2020).

Ιδιαίτερα χρήσιμη αποδείχτηκε η εικονική περιήγηση σε μουσεία και αρχαιολογικούς χώρους κατά την περίοδο της πανδημίας COVID 19, καθώς βοήθησε τους ανθρώπους που ήταν περιορισμένοι στο σπίτι να περιηγηθούν στους χώρους αυτούς, να απολαύσουν εικονικά τουριστικά αξιοθέατα, να δούνε μουσειακά εκθέματα που τους ενδιέφεραν και να ζήσουν μια

εμπειρία που συνδύαζε εικόνα, ήχο, βίντεο και αφήγηση και έτσι να μειώσουν το άγχος και το στρες που προκάλεσε η πανδημία (Rastati, 2020· Yang κ.ά., 2021).

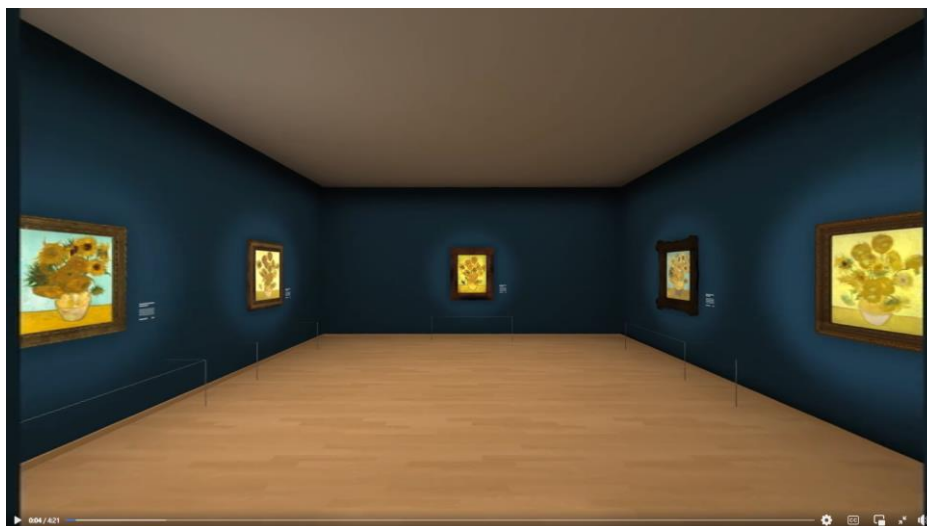
Ωστόσο η εικονική περιήγηση αποτελεί μια εναλλακτική μορφή τουρισμού που προσφέρεται από μουσεία και πολιτιστικούς χώρους και μετά την περίοδο της πανδημίας, καθώς αφορά πολλούς ανθρώπους που δεν μπορούν να επισκεφτούν τους φυσικούς πολιτιστικούς χώρους, επειδή δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα ή δεν έχουν ελεύθερο χρόνο ή ακόμη επειδή δεν έχουν πρόσβαση σε αυτούς τους χώρους εξαιτίας κινητικών προβλημάτων (Rastati, 2020· Yang κ.ά., 2021).

Επειδή η εικονική περιήγηση απευθύνεται σε κοινό με ποικίλα κοινωνικά και ηλικιακά χαρακτηριστικά, με διαφορετικό επίπεδο μόρφωσης και διαφορετικές εμπειρίες ή ικανότητες, είναι απαραίτητη η αξιολόγηση της χρηστικότητας τέτοιων εφαρμογών, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις όσο το δυνατόν περισσότερων χρηστών (Li κ.ά., 2022· Osman κ.ά., 2009).

2.4 Εφαρμογές εικονικής περιήγησης σε μουσεία

Πολλά μουσεία αξιοποιώντας τις δυνατότητες που προσφέρουν τα εικονικά περιβάλλοντα και οι τεχνολογίες των παιχνιδιών, αναπτύσσουν εφαρμογές με τρισδιάστατη προσομοίωσή τους, όπου τα εκθέματα και οι χώροι του μουσείου δημιουργούνται με ψηφιακό τρόπο, ενώ οι επισκέπτες μπορούν να περιηγηθούν σε αυτό τον εικονικό κόσμο, να αλληλεπιδράσουν με τα εκθέματα και γενικά να αποκομίσουν τα οφέλη που προσφέρει η εικονική πραγματικότητα (Latos κ.ά., 2018). Στις εφαρμογές αυτές αναπαράγεται όσο το δυνατόν πιο ρεαλιστικά η εμπειρία μιας επίσκεψης στο μουσείο, η οποία όμως εμπλουτίζεται με πληροφορίες που δίνονται από τα πολυμέσα, αλλά και με τη δυνατότητα πλοήγησης στον χώρο και διάδρασης με τα εκθέματα (Sylaiou κ.ά., 2014).

Με την αξιοποίηση της τεχνολογίας της εικονικής πραγματικότητας και με γραφικά που δημιουργήθηκαν μέσω υπολογιστή, έχει γίνει μια εικονική έκθεση για το μουσείο Βαν Γκονγκ (Van Gogh Museum) στην οποία εκτίθενται ψηφιακά οι πέντε πιο γνωστοί πίνακες του μεγάλου ζωγράφου με τίτλο *Sunflowers* (εικ. 9), και έτσι δίνεται η δυνατότητα στον ψηφιακό επισκέπτη να δει μαζί αυτούς τους πίνακες, ενώ τα φυσικά πρωτότυπά τους εκτίθενται σε πέντε διαφορετικά μουσεία σε όλο τον κόσμο (Daley, 2017). Οι θεατές μπορούν να δούνε τους πίνακες χρησιμοποιώντας VR συσκευή ή με 360° προβολή της έκθεσης στους υπολογιστές τους ή σε κάποια φορητή οθόνη (Daley, 2017).



Εικόνα 9: Virtual Sunflower 360° Gallery (Van Gogh Museum)¹⁸

Επίσης η «Έκθεση εικονικής πραγματικότητας, με επιλεγμένο μουσειακό υλικό του Φιλοτελικού και Ταχυδρομικού Μουσείου» (εικ. 10) προσφέρει στον ψηφιακό επισκέπτη της ιστοσελίδας του Μουσείου τη δυνατότητα να περιηγηθεί σε ένα 3D εικονικό διαδραστικό περιβάλλον Unity, που προσομοιάζει έναν πραγματικό εκθεσιακό χώρο, και να δει σε ψηφιακή μορφή επιλεγμένα γραμματόσημα από διαφορετικές θεματικές ενότητες των συλλογών του Μουσείου (ΤΤΗΕ, 2022). Η συγκεκριμένη ψηφιακή έκθεση δημιουργήθηκε σύμφωνα με τις πιο σύγχρονες προδιαγραφές, ώστε να γίνεται η χρήση της μέσω του διαδικτύου από προσωπικούς Η/Υ και έξυπνες κινητές συσκευές, παρέχει ειδικές λειτουργίες για χρήστες ΑμεΑ και είναι προσβάσιμη μέσω της ιστοσελίδας του φυσικού Μουσείου (ΤΤΗΕ, 2022).



Εικόνα 10: Έκθεση Εικονικής Πραγματικότητας (Φιλοτελικό και Ταχυδρομικό Μουσείο)¹⁹

¹⁸ Πηγή: Van Gogh Museum: <https://www.vangoghmuseum.nl/en/about/news-and-press/news/virtual-sunflower-360-gallery> (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)

¹⁹ Πηγή: Φιλοτελικό & Ταχυδρομικό Μουσείο: <https://ft-museum.gr/vr/vr-exhibition-standard-ultra/index.html> (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)

Το Μουσείο Επιστημών και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πατρών προσφέρει στους επισκέπτες της ιστοσελίδας του τη δυνατότητα εικονικής περιήγησης σε τέσσερις ψηφιακές εκθέσεις οι οποίες υλοποιήθηκαν στο 3D περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας Mozilla Hubs (εικ. 11). Σε αυτό το εικονικό περιβάλλον έως 40 επισκέπτες μπορούν να έχουν ταυτόχρονη πρόσβαση μέσω εξατομικευμένου ψηφιακού χαρακτήρα (άβαταρ) και επιπλέον να επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω μικροφώνου και σύντομων γραπτών μηνυμάτων (chat) (Μουσείο Επιστημών & Τεχνολογίας, χ.χ.).



Εικόνα 11: Ψηφιακή Έκθεση Εικονικής Πραγματικότητας (Μουσείο Επιστημών και Τεχνολογίας, Πάτρα)²⁰

Επίσης το Μουσείο Ασιατικής Τέχνης στο Τορίνο (Museo d' arte orientale - MAO) προσφέρει στους επισκέπτες της ιστοσελίδας του τρισδιάστατη εικονική εφαρμογή για 360° εικονική περιήγηση στην Απαγορευμένη Πόλη του Πεκίνο (εικ. 12), η οποία έχει γίνει με γραφικά.²¹



Εικόνα 12: Εικονική περιήγηση στην Απαγορευμένη Πόλη (Museo d' arte orientale, Torino)²²

²⁰ Πηγή: <https://framevr.io/stmuseum-ygeia-2022> (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)

²¹ Περισσότερα βλ. Museo d' arte orientale, Education, Special projects, Virtual Tour - Città Proibita VR: <https://www.maotorino.it/en/node/36639>

²² Πηγή: https://ldmultimedia.net/ldm/panoramicheVR360/citta_proibita/tour.html (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)

Μια ακόμη εικονική περιήγηση που έγινε με ριζική ανασύνθεση και κατασκευή ενός εικονικού περιβάλλοντος με γραφικά μέσω υπολογιστή είναι η εικονική περιήγηση στην Αρχαία Ολύμπια του 2^{ου} αι. π.Χ., μέσω της οποίας οι διαδικτυακοί επισκέπτες της ιστοσελίδας «Ελληνικός Κόσμος» μπορούν να περιηγηθούν στα μνημεία και τα ιερά της Αρχαίας Ολυμπίας τα οποία δεν υπάρχουν σήμερα (εικ. 13).



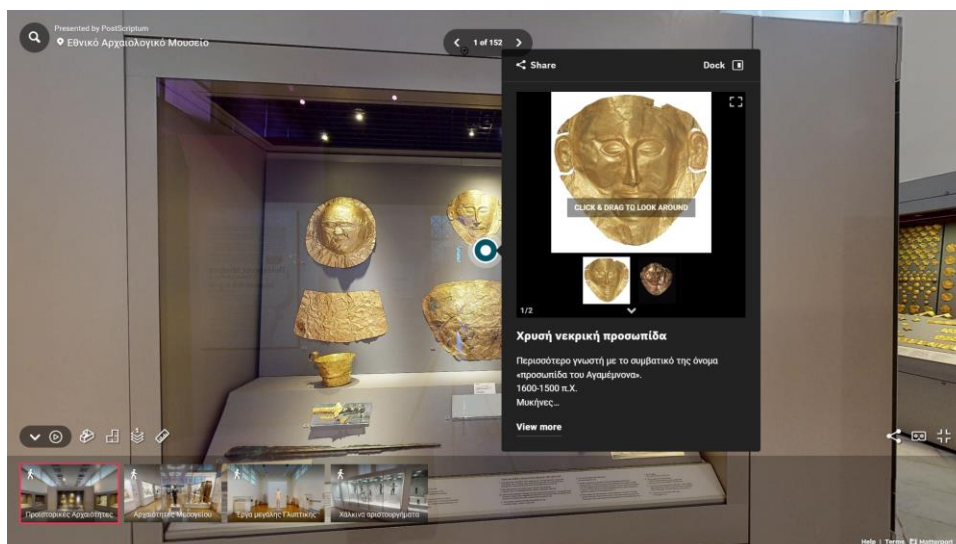
Εικόνα 13: Εικονική περιήγηση στην Αρχαία Ολύμπια (Ελληνικός Κόσμος)²³

Όλες οι παραπάνω εικονικές περιηγήσεις έχουν το πλεονέκτημα ότι προσφέρουν τη δυνατότητα περιήγησης μέσα σε 3D εικονικά περιβάλλοντα τα οποία δεν υπάρχουν στην πραγματικότητα, αλλά έχουν δημιουργηθεί μέσω υπολογιστή για να εξυπηρετήσουν συγκεκριμένους στόχους. Ωστόσο, παρόλο που προσφέρουν τη δυνατότητα της 360° περιήγησης, η κίνηση μέσα σε αυτά δεν είναι ιδιαίτερα εύκολη με αποτέλεσμα να μην είναι εύχρηστες για χρήστες που δεν είναι εξοικειωμένοι σε τέτοια περιβάλλοντα.

Εκτός από τα παραπάνω, πολλές εικονικές περιηγήσεις σε μουσεία γίνονται με τη λήψη πολλαπλών πανοραμικών ή 360° φωτογραφιών, οι οποίες μέσω σχετικών προγραμμάτων δημιουργούν εφαρμογές εικονικής περιήγησης.

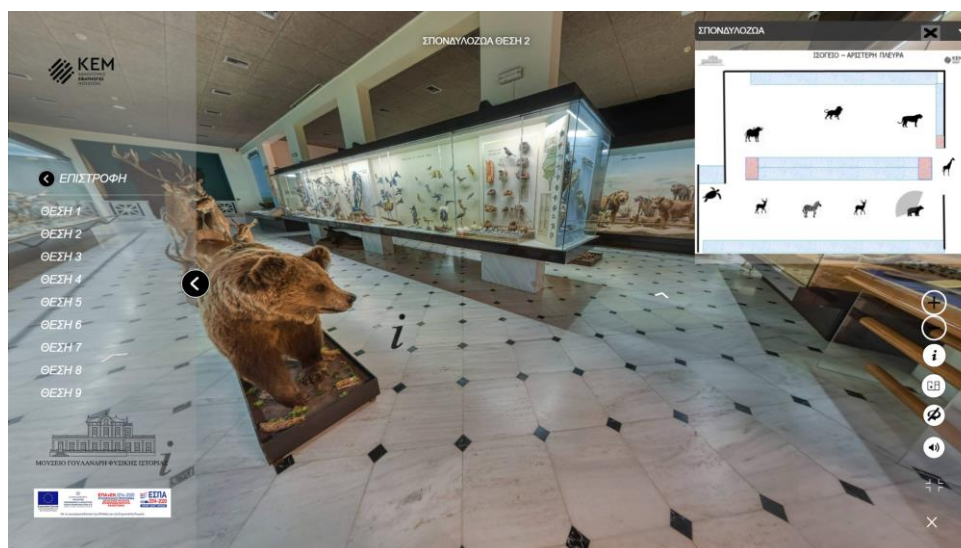
Μία τέτοια 360° εικονική περιήγηση προσφέρει το Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο Αθηνών (εικ. 14), όπου ο ψηφιακός επισκέπτης μπορεί ελεύθερα να περιηγηθεί στις 36 αίθουσες, να δει όλα τα εκθέματα και να αντλήσει πληροφορίες για κάποια από αυτά (Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο, χ.χ.). Πρόκειται για μία εφαρμογή που έγινε με το λογισμικό *Matterport* και προσφέρει πιστή απόδοση των εσωτερικών χώρων του μουσείου και των εκθεμάτων, εργαλεία πλοήγησης και προσανατολισμού, δυνατότητα αυτόματης ξενάγησης για μη εξοικειωμένους χρήστες, αλλά και πληροφορίες για επιλεγμένα εκθέματα προκειμένου να είναι εύχρηστη και διαδραστική. Παράλληλα προσφέρει και τη δυνατότητα της VR εικονικής περιήγησης.

²³ Πηγή: <http://olympia3d.ime.gr/vr/tour.html?fpbs=M> (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)



Εικόνα 14: Εικονική περιήγηση στο Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο Αθηνών²⁴

Επίσης και το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή προσφέρει ανάλογη εικονική περιήγηση, μέσω της οποίας γίνεται παρουσίαση των Μόνιμων Εκθέσεων του Μουσείου και επιπλέον δίνεται η δυνατότητα στον ψηφιακό επισκέπτη να κινηθεί σε όλες τις κατευθύνσεις, να εστιάσει σε όποιο έκθεμα επιθυμεί και να πάρει πληροφορίες σε σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος (εικ. 15). Και αυτή η εφαρμογή έχει εργαλεία που βοηθούν τον χρήστη να περιηγηθεί μέσα στους χώρους του μουσείου ανάλογα με τα ενδιαφέροντά του ή να κάνει αυτόματη ξενάγηση και επιπλέον να πάρει πληροφορίες μέσα από σχετικά βίντεο.



Εικόνα 15: Εικονική περιήγηση στο Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Γουλανδρή²⁵

²⁴ Πηγή: Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο: <https://www.namuseum.gr/psifiaki-eikoniki-periigisi-gia-empodizomena-kinitika-atoma-i-atoma-me-provlimata-akois-sto-plaisio-toy-ethnikoy-schedioly-drasis-gia-amea/> (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)

²⁵ Πηγή: Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας, 360ο virtual tour: <https://virtualltour.gnhm.gr/> (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)

Παρόμοια εικονική περιήγηση προσφέρει το Μουσείο Μπενάκη, μέσω της οποίας ο επισκέπτης μπορεί να περιηγηθεί σε όλους τους χώρους και τους ορόφους του Μουσείου, να δει όλα τα εκθέματα και να πάρει πληροφορίες για κάποια από αυτά (εικ. 16). Η εφαρμογή έγινε με το λογισμικό *krpano Panorama Viewer* το οποίο, εκτός από εργαλεία πλοήγησης και προσανατολισμού παρόμοια με τις προηγούμενες εφαρμογές, προσφέρει και πληροφορίες για επιλεγμένα εκθέματα με οπτικό και ακουστικό υλικό σε έξι γλώσσες.



Εικόνα 16: Εικονική περιήγηση στο Μουσείο Μπενάκη²⁶

Εικονική περιήγηση σε περιβάλλον που δημιουργήθηκε με τη λήψη πανοραμικών φωτογραφιών έχει το Μουσείο της Αμερικανικής Επανάστασης (Museum of the American Revolution) (εικ. 17), όπου όμως ο χρήστης δεν έχει μεγάλη ελευθερία κίνησης-πλοήγησης μέσα στους χώρους, μπορεί όμως να πάρει πληροφορίες για τα εκθέματα που γίνονται ενεργά μόλις περάσει ο κέρσορας από πάνω τους.



Εικόνα 17: Εικονική περιήγηση στο Μουσείο Αμερικανικής Επανάστασης²⁷

²⁶ Πηγή: Μουσείο Μπενάκη: https://www.benaki.org/virtual/kentriko/ground_floor/ (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)

²⁷ Πηγή: Museum of the American Revolution: <https://www.amrevmuseum.org/learn-and-explore/360-degree-virtual-tours> (στιγμιότυπο από την εφαρμογή)

Τέλος το Μουσείο της Ακρόπολης προσφέρει με ένα VR 360° βίντεο μία πανοραμική περιήγηση στις αίθουσές του, η οποία δίνει στον χρήστη την αίσθηση πως βρίσκεται μέσα στον χώρο του Μουσείου, καθώς μπορεί να κοιτάξει σε όποια κατεύθυνση επιθυμεί και επιπλέον να σταματήσει και να πλησιάσει σε όποιο έκθεμα τον ενδιαφέρει.²⁸

Η εικονική περιήγηση μπορεί επίσης να γίνει και με τις VR/AR τεχνολογίες. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω (κεφ.1.4.3):

- το ίδρυμα «Ελληνικός Κόσμος» προσφέρει VR εικονικές περιηγήσεις σε πόλεις ή μνημεία που δεν υπάρχουν πια,
- το μουσείο Alt-Segeberger Bürgerhaus προσφέρει τη δυνατότητα εικονικής περιήγησης και VR περιήγησης στο 3D μοντελοποιημένο αρχοντικό Old-Segeberg του 1541 και
- το Εθνικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας του Παρισιού με το πρόγραμμα *Revivre* προσφέρει στους επισκέπτες του AR περιήγηση στον βυθό της θάλασσας ή στο κέντρο ενός παρθένου δάσους ανάμεσα σε απειλούμενα ή εξαφανισμένα είδη ζώων.

Όπως γίνεται φανερό από τα παραπάνω, οι 3D εικονικές περιηγήσεις που γίνονται με μοντελοποίηση των χώρων και των εκθεμάτων, καθώς επίσης και κάποιες VR και AR εφαρμογές εικονικών περιηγήσεων αφορούν κυρίως χώρους που δεν υπάρχουν και επομένως είναι αδύνατη η απεικόνισή τους με πραγματικές φωτογραφίες. Ενώ με την τεχνολογία των 360° πανοραμικών φωτογραφιών έχουν γίνει οι εικονικές περιηγήσεις σε μουσεία και χώρους που υπάρχουν πραγματικά και έτσι είναι δυνατή η φωτογράφιση. Ωστόσο αυτό δεν είναι το μοναδικό κριτήριο που καθορίζει το είδος της εφαρμογής που επιλέγει ο κάθε πολιτιστικός χώρος, καθώς όπως θα φανεί παρακάτω, κάθε τεχνική έχει πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα, και η επιλογή της κατάλληλης τεχνικής γίνεται με βάση τους περιορισμούς και τις δυνατότητες που υπάρχουν, αλλά και τους στόχους που τίθενται εξ αρχής.

2.5 Προβλήματα ευχρηστίας εφαρμογών εικονικής περιήγησης

Η δημιουργία ενός τρισδιάστατου ψηφιακού μουσείου και ο σχεδιασμός μιας εφαρμογής εικονικής περιήγησης για τον πολιτισμό με μοντελοποίηση των εκθεμάτων και των χώρων είναι μία επιλογή που, σύμφωνα με τους Vanijja & Horiguchi (2006):

- αξιοποιεί τις δυνατότητες που προσφέρουν τα εργαλεία της σύγχρονης τεχνολογίας και
- επιτρέπει στον δημιουργό να συνθέσει ένα εικονικό περιβάλλον κατάλληλο για την παρουσίαση που θέλει να κάνει.

²⁸ Περισσότερα βλ. Μουσείο Ακρόπολης, Multimedia, Videos, Virtual tour at the Acropolis Museum: <https://www.theacropolismuseum.gr/en/virtual-tour-acropolis-museum>

Η διαδικασία αυτή μπορεί να εφαρμοστεί για οποιοδήποτε πολιτιστικό χώρο, ιδιαίτερα όμως για χώρους και έργα που δεν είναι εύκολο να παρουσιαστούν ή να αποτυπωθούν με άλλο τρόπο.

Ωστόσο πρόκειται για μια πολύπλοκη, δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία, καθώς η ανάπτυξη τέτοιων εφαρμογών έχει κάποιες δυσκολίες που αφορούν τόσο την αποτελεσματική δημιουργία 3D μοντέλων για τα έργα τέχνης που παρουσιάζονται, όσο και τη δημιουργία αποτελεσματικών, οικονομικών και φιλικών προς τον χρήστη εικονικών εκθέσεων (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017· Kabassi κ.ά., 2019· Walczak κ.ά., 2006).

Καταρχάς για την ανάπτυξη των τρισδιάστατων αντικειμένων και των χώρων όπου εκτίθενται, απαιτείται γνώση ειδικών τεχνικών ανάπτυξης τρισδιάστατων οντοτήτων και επιπλέον εμπειρία και εξοικείωση στη χρήση εφαρμογών ανάπτυξης 3D γραφικών, παρόλο που οι σύγχρονες τεχνολογίες γραφικών προσφέρουν πλέον αποδοτικές και χαμηλού κόστους μεθόδους και εργαλεία για τη δημιουργία εικονικών περιβαλλόντων σε μικρό χρονικό διάστημα (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017· Walczak κ.ά., 2006).

Ωστόσο κατά τον σχεδιασμό και τη δημιουργία του εικονικού μουσείου είναι απαραίτητη η ακρίβεια και η πιστότητα των εκθεμάτων του, αλλά και η ρύθμιση των απαραίτητων συμπεριφορών των αντικειμένων, προκειμένου να δίνεται μια αληθοφάνεια στην εμπειρία του χρήστη (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017). Όμως για να επιτευχθεί η ακρίβεια κατά τη δημιουργία των 3D μοντέλων είναι απαραίτητη η λεπτομερής φωτογράφιση όλων των εκθεμάτων, κάτι που είναι σχεδόν αδύνατο, επειδή δεν είναι εύκολη ή και δεν επιτρέπεται η μετακίνηση όλων των εκθεμάτων από τις προθήκες τους. Έτσι σε αυτές τις εκθέσεις παρουσιάζονται τρισδιάστατα μόνο τα πιο σημαντικά εκθέματα, ενώ τα υπόλοιπα αποδίδονται διδιάστατα (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017).

Επίσης κατά την αναπαραγωγή των 3D χώρων του μουσείου απαραίτητη είναι και η αληθοφάνεια του περιβάλλοντος, καθώς η ακριβής και ρεαλιστική μοντελοποίηση του χώρου του μουσείου μπορεί να κινήσει το ενδιαφέρον του επισκέπτη και επιπλέον να βοηθήσει στην εμπύθισή του στο περιβάλλον (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017). Σε κάποιες ψηφιακές εκθέσεις όμως οι χώροι είναι ψυχροί και με περιορισμένη αισθητική ή δεν αποδίδεται ποιοτικά και με λεπτομέρεια η πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος, με αποτέλεσμα να μην ικανοποιούν τους επισκέπτες-χρήστες, αλλά και να μην συμβάλλουν στην πλήρη κατανόηση του κάθε εκθέματος (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017· Vanijja & Horiguchi, 2006). Σε άλλες περιπτώσεις δημιουργούνται προβλήματα εξαιτίας της παραμόρφωσης της 3D προοπτικής των αντικειμένων και των χώρων ή ακόμη και με αντικείμενα που αιωρούνται ή κινούνται μέσα από τους τοίχους (Sutcliffe & Gault, 2004). Επίσης προβλήματα μπορεί να παρουσιαστούν

και στη φόρτωση των ιστοσελίδων, αφού η πληθώρα των γραφικών κάνει τις σελίδες «βαριές» με αποτέλεσμα να υπάρχουν καθυστερήσεις που αποθαρρύνουν τους επισκέπτες (Αβούρης κ.ά., 2018).

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως προβλήματα σχετικά με την ακρίβεια των εκθεμάτων και την αληθοφάνεια του περιβάλλοντος δεν αφορούν τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν 360° πανοραμικές φωτογραφίες με υψηλής ποιότητας ευκρίνεια, οι οποίες αποτυπώνουν με μεγάλη ακρίβεια και λεπτομέρεια τον χώρο και τα εκθέματα, δημιουργούν μία μη-μοντελοποιημένη άποψη του πραγματικού περιβάλλοντος, δίνοντας έτσι καλύτερα την αίσθηση της εμπύθισης-παρουσίας, σε αντίθεση με τα εικονικά περιβάλλοντα που δημιουργούνται με τη 3D προσομοίωσή τους από υπολογιστή (Eiris κ.ά., 2017· Santos & Cardoso, 2019). Επιπλέον με τις 360° φωτογραφίες η διαδικασία δημιουργίας εικονικών περιβαλλόντων είναι μια πιο εύκολη και γρήγορη διαδικασία, καθώς δεν απαιτείται η μοντελοποίηση εκθεμάτων και χώρων ούτε εξειδικευμένες ικανότητες στην ανάπτυξη 3D οντοτήτων (Santos & Cardoso, 2019) και επιπλέον δεν χρειάζονται αυξημένες υπολογιστικές απαιτήσεις για την προβολή πανοραμικών φωτογραφιών ή βίντεο (Eiris κ.ά., 2017). Έτσι η εικονική περιήγηση μπορεί να γίνει μία φυσική αλλά ταυτόχρονα και διαδραστική εμπειρία, καθώς το εικονικό περιβάλλον που δημιουργείται με τις 360° φωτογραφίες μπορεί να εμπλουτιστεί με διαφορετικά είδη πληροφοριών, όπως ήχο, βίντεο, 2D εικόνες, ακόμη και με 3D αναπαραστάσεις ξεπερνώντας το μειονέκτημα της μη στερεοσκοπικής απόδοσης των αντικειμένων (Eiris κ.ά., 2017· Vanijja & Horiguchi, 2006).

Οι Eiris κ.ά., (2018), συγκρίνοντας τα 360° με τα 3D εικονικά περιβάλλοντα, αναφέρουν πως τα 360° πανοράματα έχουν πλεονεκτήματα επειδή αποτυπώνουν ακριβώς την πραγματικότητα και δεν έχουν δημιουργηθεί στον υπολογιστή, αλλά έχουν τον ρεαλισμό που προσφέρουν οι φωτογραφίες και τα βίντεο, δίνοντας έτσι στον χρήστη *«την αίσθηση της παρουσίας, της ύπαρξης εκεί»*, ενώ ταυτόχρονα είναι χαμηλού κόστους και εύκολα στη λήψη. Αντίθετα οι 3D αναπαραστάσεις περιβαλλόντων που δημιουργούνται από υπολογιστή είναι πολύπλοκες, χρονοβόρες, ενώ η ποιότητα και η πολυπλοκότητα της σκηνής είναι συχνά περιορισμένες. Τα ίδια μειονεκτήματα των 3D εικονικών περιβαλλόντων παρουσιάζουν και οι Boukhris κ.ά. (2017) συγκρίνοντάς τα με αυτά που δημιουργούνται με τη 360° τεχνολογία, ωστόσο αναφέρουν πως τα περιβάλλοντα που έχουν δημιουργηθεί με τη 3D αναπαράσταση των χώρων και των αντικειμένων έχουν το συγκριτικό πλεονέκτημα της διαδραστικότητας, καθώς οι χρήστες μπορούν να χειρίζονται αντικείμενα και να βλέπουν διαφορετικές όψεις τους.

Έρευνα έχει δείξει πως η εικονική περιήγηση που βασίζεται στην τεχνολογία της πανοραμικής εικόνας, επειδή η εικόνα έχει υψηλή ευκρίνεια, αξιολογήθηκε πολύ θετικά ως

προς την ρεαλιστική αναπαράσταση και αυθεντικότητα του περιβάλλοντος και των ψηφιακών εκθεμάτων, ενώ πιο χαμηλή ήταν η ικανοποίηση των χρηστών στον τομέα της πλοήγησης (Li κ.ά., 2022). Ωστόσο μειονέκτημα θεωρείται η 2D αναπαράσταση των εκθεμάτων, που μειώνει τον βαθμό αλληλεπίδρασης (Li κ.ά., 2022).

Η αλληλεπίδραση με τα αντικείμενα ή εργαλεία μέσα στο εικονικό περιβάλλον είναι ένα άλλο πρόβλημα που αφορά τις εφαρμογές εικονικής περιήγησης. Κάποιες φορές υπάρχουν προβλήματα εξαιτίας της κακής ανατροφοδότησης ή της αδυναμίας ολοκλήρωσης κάποιων ενεργειών ή ακόμη μπορεί να υπάρχει πρόβλημα με την αλληλεπίδραση με κάποιες επιλογές του χρήστη, όπως π.χ. το αναπτυσσόμενο μενού (Sutcliffe & Gault, 2004). Γενικά στον τομέα της διάδρασης από την πλευρά των χρηστών υπάρχουν προβλήματα ευχρηστίας και κατανόησης, ενώ ταυτόχρονα από την πλευρά των σχεδιαστών απαιτείται πολύς χρόνος για ελέγχους και δοκιμές προκειμένου να επιτευχθεί η εξομοίωση με τις συνθήκες που ισχύουν κατά την επίσκεψη σε ένα πραγματικό μουσείο (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017).

Επιπλέον για την υλοποίηση μιας ψηφιακής εφαρμογής υψηλής ποιότητας στον τομέα του πολιτισμού απαιτείται η συμμετοχή και η συνεργασία πολλών διαφορετικών επιστημονικών κλάδων και ειδικοτήτων (ανθρωπιστικές επιστήμες, επιστήμονες πληροφορικής, αρχαιολόγοι, μουσειολόγοι κ.ά.), αλλά και η συστηματική αξιολόγηση της εφαρμογής, η καταγραφή της εμπειρίας διαφορετικών κατηγοριών χρηστών, συνεχείς έλεγχοι για τυχόν προβλήματα και αναγκαίες διορθώσεις και βελτιώσεις (Βουλιγέα & Παπαϊωάννου, 2017).

Για τους εικονικούς πολιτιστικούς χώρους πολύ σημαντική παράμετρος είναι η διαθεσιμότητα των πληροφοριών και η διαχείριση του περιεχομένου (Komianos κ.ά., 2015), καθώς επίσης και οι μέθοδοι που επιλέγονται για την παροχή πληροφοριών (Latos κ.ά., 2018). Οι πληροφορίες θα πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμες και κατάλληλα οργανωμένες ανάλογα με τα είδη και τις κατηγορίες πολιτιστικής κληρονομιάς που αντιπροσωπεύουν (Komianos κ.ά., 2015). Πολύ αποτελεσματικό για την εμπειρία του επισκέπτη στο μουσείο είναι η παροχή πληροφοριών με βίντεο το οποίο συνοδεύεται από αφήγηση και κείμενο, αλλά και η παρουσίαση των εκθεμάτων με 3D παθητικά ή διαδραστικά ολογράμματα (Latos κ.ά., 2018).

Εκτός από τα παραπάνω οι επισκέπτες ενός εικονικού μουσείου κατά την περιήγησή τους μπορεί να αντιμετωπίσουν κάποια προβλήματα ευχρηστίας της εφαρμογής, εξαιτίας των περίπλοκων τεχνικών πλοήγησης στο εικονικό μουσείο, ή προβλήματα προσανατολισμού μέσα στο εικονικό περιβάλλον, επισκόπησης του εικονικού χώρου και επιστροφής σε σημεία που επισκέφθηκαν νωρίτερα (Kabassi κ.ά., 2019· Latos κ.ά., 2018). Για αυτό σημαντική

παράμετρος για την αποτελεσματικότητα μιας εφαρμογής εικονικής περιήγησης είναι η πλοήγηση και η βοήθεια πλοήγησης (Latos κ.ά., 2018). Ο επισκέπτης μιας τέτοιας εφαρμογής πρέπει να γνωρίζει συνεχώς πού βρίσκεται, ποια σημεία έχει επισκεφτεί και πού μπορεί να μεταβεί, διαφορετικά χάνει τον προσανατολισμό του και ξαναρχίζει από την αρχή ή χάνει και το ενδιαφέρον και αποχωρεί (Αβούρης κ.ά., 2018). Ταυτόχρονα είναι απαραίτητο να μπορεί να προσανατολίζεται μέσα στο εικονικό περιβάλλον παρατηρώντας τα σημάδια πλοήγησης και παίρνοντας πληροφορίες για τον χώρο που βρίσκεται (Latos κ.ά., 2018). Πολύ χρήσιμο θα ήταν να δίνονται οδηγίες στην αρχική σελίδα για την εξοικείωση των χρηστών με τις διάφορες λειτουργίες της εφαρμογής και επίσης να ενσωματωθούν σε αυτές τις οδηγίες φωνητικά μηνύματα καθοδήγησης και επεξηγήσεις που να διευκολύνουν την πλοήγηση (Li κ.ά., 2022).

Σύμφωνα με τους Komianos κ.ά. (2015), οι τεχνικές που βοηθούν την πλοήγηση στους εικονικούς χώρους είναι:

- 2D χάρτες που είναι χρήσιμοι ιδιαίτερα σε εικονικούς χώρους μεγάλων διαστάσεων,
- βέλη που δείχνουν την κατεύθυνση και την τοποθεσία,
- προφορικές οδηγίες που μπορεί να είναι πολύ χρήσιμες σε περιπτώσεις χρηστών που είναι παιδιά ή με προβλήματα όρασης, ωστόσο πρέπει να δίνονται με σύνεση για να μην υπερφορτώνεται ο χρήστης με πληροφορίες,
- αναγνώριση προορισμού με κείμενο, προφορικές οδηγίες ή/και κατάλληλο φωτισμό (ο φωτισμός προτείνεται κυρίως για μικρής κλίμακας αντικείμενα και μικρούς εσωτερικούς χώρους) και
- 3D οδηγός πλοήγησης.

Ένας άλλος παράγοντας που δημιουργεί προβλήματα στην πλοήγηση σε τρισδιάστατα εικονικά μουσεία είναι η έλλειψη εμπειρίας πολλών χρηστών στην πλοήγηση σε τέτοια περιβάλλοντα. Αυτά τα προβλήματα αφορούν κυρίως χρήστες που είναι ηλικιωμένοι ή αρχάριοι στη χρήση υπολογιστών, για αυτό και οι εφαρμογές θα πρέπει να είναι προσιτές σε άτομα με διαφορετικές ικανότητες, γνώσεις, ηλικίες και σε άτομα με αναπηρία (Kabassi κ.ά., 2019). Επειδή οι εικονικές περιηγήσεις απευθύνονται σε άτομα διαφόρων ηλικιών, ικανοτήτων και γνώσεων, οι Li κ.ά. (2022) προτείνουν στην αρχική σελίδα του εικονικού μουσείου να υπάρχει ένας οδηγός που να καθοδηγεί και να εξοικειώνει τους χρήστες με τις λειτουργίες της εικονικής περιήγησης, ενώ οι Βουλιγέα και Παπαϊωάννου (2017) θεωρούν απαραίτητο τα εικονικά μουσεία να είναι εύχρηστα και κατανοητά από οποιονδήποτε χρήστη, ανεξαρτήτως από το υπόβαθρό του, τις τεχνολογικές γνώσεις και τις εμπειρίες του.

Τέλος κάποιες φορές οι χρήστες δυσκολεύονται να επιλέξουν ποια εκθέματα θα δουν κατά τη διάρκεια της περιήγησης ή και να αξιοποιήσουν όλες τις δυνατότητες που προσφέρει η εφαρμογή (Li κ.ά., 2022). Γι' αυτό στο θέμα της πλοήγησης, οι Latos κ.ά. (2018) θεωρούν πολύ αποτελεσματικά τα στατικά βέλη που τοποθετούνται στο εικονικό δάπεδο και δείχνουν στους επισκέπτες ποια κατεύθυνση να ακολουθήσουν προκειμένου να δουν όλα τα εκθέματα. Τα βέλη αυτά ο χρήστης έχει την επιλογή να τα κρύψει, αν και σύμφωνα με τους Komianos κ.ά. (2015), τα βέλη πρέπει να είναι εμφανή και μικρά. Οι Latos κ.ά. (2018) επίσης προτείνουν και τα πλαίσια αλληλεπίδρασης, που τοποθετούνται στο δάπεδο για να δείχνουν στον επισκέπτη το σημείο που μπορεί να αλληλεπιδράσει με τα εκθέματα και τα οποία ο χρήστης επιλέγει αν θα φαίνονται ή όχι.

Το πρόβλημα πλοήγησης είναι πιο έντονο σε περιβάλλοντα μεγάλης κλίμακας και όταν τα αντικείμενα πολιτιστικής κληρονομιάς που θέλει να δει ο χρήστης είναι πολλά. Για αυτές τις περιπτώσεις προτείνεται ένα σύστημα συστάσεων και πληροφοριών που θα βασίζεται στις προτιμήσεις του χρήστη, ο οποίος θα καθοδηγείται με συστάσεις σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά του, θα παίρνει πληροφορίες για τα αντικείμενα που τον ενδιαφέρουν, ενώ ταυτόχρονα θα παίρνει οδηγίες για το πώς θα κινηθεί στο εικονικό περιβάλλον και θα ενημερώνεται για τους χώρους που έχει επισκεφτεί (Komianos κ.ά., 2015).

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως ο σχεδιασμός και η δημιουργία ενός εικονικού μουσείου είναι μία διαδικασία σύνθετη, καθώς πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πολλοί παράγοντες. Σύμφωνα με τους Sylaiou κ.ά. (2014), είναι απαραίτητο να συνυπάρχουν 5 παράγοντες, οι οποίοι είναι:

1. η πιστότητα απεικόνισης των εκθεμάτων και των χώρων του μουσείου, που εξασφαλίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις πανοραμικές εικόνες,
2. η αλληλεπίδραση / διαδραστικότητα, που εξασφαλίζεται με τη δυνατότητα του χρήστη να «επικοινωνεί» με τα εκθέματα με εικόνες και κείμενα που τα συνοδεύουν ή και κατάλληλα εργαλεία που επιτρέπουν τη μεγέθυνσή τους,
3. η δυνατότητα πλοήγησης μέσω των μηχανών αναζήτησης στα δεδομένα που προσφέρονται από την εφαρμογή του εικονικού μουσείου για κάθε έκθεμα ή χώρο του μουσείου,
4. η εικονική χωρητικότητα, που δίνει την εμπειρία της διαδραστικής περιήγησης σε πραγματικό χρόνο στην τρισδιάστατη αναπαράσταση των χώρων του μουσείου και
5. η αφήγηση μέσω βίντεο, που επιτρέπει τον εικονικό επισκέπτη να προσεγγίσει το κάθε έκθεμα με έναν διαφορετικό τρόπο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΟΥΣΕΙΟ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ

3.1 Ιστορία του Μουσείου Καποδίστρια

Το Μουσείο Καποδίστρια (εικ. 18) στεγάζεται σε μία από τις αρχοντικές αγροικίες της οικογένειας Καποδίστρια, η οποία βρίσκεται μέσα σε κτήμα στην κορυφή ενός λόφου, που είναι γνωστό με την ονομασία Κουκουρίτσα (=κορυφή λόφου, στο κερκυραϊκό ιδίωμα) στο χωριό Ευρωπούλοι στη μέση Κέρκυρα, 9 χλμ από την πόλη της Κέρκυρας (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.α).



Εικόνα 18: Μουσείο Καποδίστρια²⁹

Η Κουκουρίτσα άνηκε στην οικογένεια Καποδίστρια από τον 18^ο αιώνα καθώς, σύμφωνα με προφορική παράδοση, είχε δοθεί ως προίκα στην Βικτώρια Καποδίστρια, αδελφή του Αντωνίου-Μαρία Καποδίστρια, πατέρα του Ιωάννη Καποδίστρια, όταν παντρεύτηκε τον Αυγουστίνο Λουπινά (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.α). Το ζεύγος Λουπινά έκτισε την οικία στην Κουκουρίτσα και στην ιδιοκτησία του Αντωνίου-Μαρία Καποδίστρια πέρασε το 1787 μετά τον θάνατο της αδερφής του (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.α).

Σε αυτή την εξοχική αγροικία έζησε ο Ιωάννης Καποδίστριας, όταν επέστρεψε από τις σπουδές του στην Πάντοβα (καλοκαίρι 1797), κατά την περίοδο της πρώτης γαλλικής κατοχής στο νησί. Η οικογένειά του εγκαταστάθηκε εκεί γιατί, μετά την κατάλυση της Ενετοκρατίας και την επικράτηση των Γάλλων Δημοκρατικών στην Κέρκυρα, ο πατέρας του -που ήταν εκπρόσωπος της συντηρητικής πολιτικής ομάδας των ευγενών της Κέρκυρας- συγκρούστηκε

²⁹ Πηγή: Μουσείο Καποδίστρια: <https://www.capodistriasmuseum.gr/o-kipos/to-ktima-koukouritsa/>

με το γαλλικό καθεστώς για την κατάργηση των προνομίων των ευγενών και για αυτό αναγκάστηκε να εγκαταλείψει την πόλη της Κέρκυρας (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.α).

Το κτήμα Κουκουρίτσα έμεινε στην ιδιοκτησία του Αντωνίου-Μαρίας μέχρι τον θάνατό του, το 1824, ενώ στα χρόνια που ακολούθησαν περιήλθε διαδοχικά στην ιδιοκτησία άλλων μελών της οικογένειας Καποδίστρια μέχρι που το 1928 η δισεγγονή του μικρότερου αδερφού του Κυβερνήτη, Μαρία Καποδίστρια-Δεσύλλα, εγκαταστάθηκε εκεί, επισκεύασε και επέκτεινε το κτήριο, στο οποίο φιλοξένησε σημαντικές προσωπικότητες του πολιτισμού και της πολιτικής, και ασχολήθηκε εντατικά με τις καλλιέργειες του κτήματος (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.α).

Το κτήμα αυτό των Καποδίστρια στην Κουκουρίτσα μαζί με προσωπικά αντικείμενα του Ιωάννη Καποδίστρια και κειμήλια της οικογένειας κληροδοτήθηκαν το 1979 από τη Μαρία Καποδίστρια-Δεσύλλα σε τρία ιστορικά πνευματικά ιδρύματα της Κέρκυρας (την Αναγνωστική Εταιρία Κερκύρας, την Φιλαρμονική Εταιρεία Κερκύρας και την Εταιρεία Κερκυραϊκών Σπουδών) με σκοπό να συσταθεί «Μουσείο Καποδίστρια – Κέντρο Καποδιστριακών Μελετών» στη μνήμη του προγόνου της και πρώτου Κυβερνήτη της Ελλάδας (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.α).

Το Μουσείο Καποδίστρια – Κέντρο Καποδιστριακών Μελετών ιδρύθηκε το 1981 και η αρχική έκθεση περιοριζόταν σε δύο αίθουσες του κτηρίου, ενώ για αρκετά χρόνια η δράση του ήταν περιορισμένη λόγω έλλειψης οικονομικών πόρων και επιστημονικού προσωπικού (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.β).

Το 1995 η Κουκουρίτσα κηρύχθηκε Ιστορικό Διατηρητέο Μνημείο με απόφαση του Υπουργείου Πολιτισμού (ΦΕΚ 893/τ.Β'/30-10-1995), καθώς το συγκρότημα αποτελεί χαρακτηριστικό δείγμα *«εξοχικής επτανησιακής αρχοντικής κατοικίας»* που μαζί με όλο τον περιβάλλοντα χώρο και τις διαμορφώσεις του (πέργκολες, κλιμακοστάσια, κιόσκια κ.λ.π.) παρουσιάζουν *«μια σύνθεση απόλυτης αρμονίας φυσικού και ανθρωπογενούς κάλλους»* (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.β).

Κατά τα έτη 2000-2003, μετά από χρηματοδότηση του Υπουργείου Πολιτισμού και της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Κέρκυρας, ανακαινίστηκαν τρεις αίθουσες και επανεκτέθηκε η συλλογή του Μουσείου. Η ανακαίνιση έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να αναπαριστάνεται η ατμόσφαιρα μιας Κερκυραϊκής κατοικίας του 19^{ου} αιώνα (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.β).

Από το 2007 αναλαμβάνει ετήσια χορηγία ο Μεγάλος Ευεργέτης του Μουσείου, Χρήστος Φωκάς, ο οποίος ήταν κερκυραίος επιχειρηματίας και κάτοικος Ελβετίας, κι έτσι το Μουσείο άρχισε να αναπτύσσει δράσεις και να διοργανώνει αξιόλογες θερινές εκδηλώσεις στον κήπο του, αυξάνοντας συνεχώς την επισκεψιμότητα (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.β).

Το 2012 με την ένταξη του Μουσείου στο πρόγραμμα Leader, έγινε ριζική ανακαίνιση και επανασχεδιασμός λειτουργίας του, που οδήγησε στον εκσυγχρονισμό και την αναδιαμόρφωση της μόνιμης έκθεσης και του περιβάλλοντος χώρου, ενώ παράλληλα το Μουσείο άρχισε να αναπτύσσει τον ερευνητικό και εκπαιδευτικό του χαρακτήρα και να συνεργάζεται με μουσεία και πολιτιστικούς και πνευματικούς φορείς-αρχεία που είχαν σχέση με τον Ιωάννη Καποδίστρια (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.β).

Στο διάστημα 2013-2015 δημιουργήθηκε το Ψηφιακό Αρχείο Ιωάννη Καποδίστρια, που είναι μία ψηφιακή πλατφόρμα με διαφορετικά είδη τεκμηρίων σχετικά με τη ζωή, το έργο και την εποχή του Ιωάννη Καποδίστρια.³⁰ Το Ψηφιακό Αρχείο δημοσιεύτηκε στο διαδίκτυο το 2016 μαζί με τη νέα ιστοσελίδα του Μουσείου Καποδίστρια, κάνοντας έτσι προσβάσιμα σε όλο τον κόσμο πλήθος αρχείων και πληροφοριών που αφορούν τον Ιωάννη Καποδίστρια (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.β).

Το 2017 έγιναν τα εγκαίνια του ανακαινισμένου Μουσείου Καποδίστρια – Κέντρου Καποδιστριακών Μελετών, το οποίο αποτελεί έναν σημαντικό επιστημονικό και πολιτιστικό φορέα που αναπτύσσει ποικίλες δράσεις, προγράμματα και συνεργασίες προκειμένου να μπορεί να προσφέρει μάθηση, μελέτη και ψυχαγωγία χωρίς διακρίσεις, και ταυτόχρονα να επιτελεί τον σκοπό ίδρυσής του, που ήταν η διατήρηση, μελέτη και προβολή του έργου και της προσωπικότητας του Κυβερνήτη σε τοπικό αλλά και διεθνές επίπεδο (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.β).

Το Μουσείο Καποδίστρια - Κέντρο Καποδιστριακών Μελετών σήμερα αναγνωρίζεται ως ένας σύγχρονος μουσειακός φορέας και αποτελεί αστική μη κερδοσκοπική εταιρεία που διοικείται από τριμελές συμβούλιο με διετή θητεία, το οποίο αποτελείται από τους προέδρους των τριών πνευματικών ιδρυμάτων στα οποία ανήκει, σύμφωνα με τους όρους της δωρεάς της Μαρίας Δεσύλλα-Καποδίστρια (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.γ).

3.2 Μόνιμη έκθεση: Αίθουσες - Εκθέματα

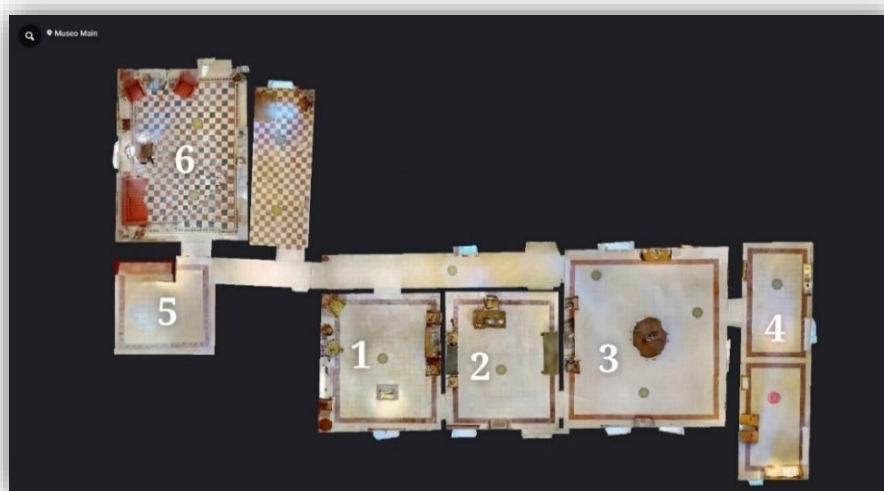
Η Μόνιμη Έκθεση του Μουσείου Καποδίστρια παρουσιάζει τη βιογραφία του Ιωάννη Καποδίστρια, είναι οργανωμένη χρονολογικά και κάθε περίοδος της ζωής και της πολιτικής του σταδιοδρομίας παρουσιάζεται σε διαφορετική αίθουσα του Μουσείου, το οποίο αξιοποιεί τις έξι αίθουσες-δωμάτια της οικίας Κουκουρίτσα (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.δ). Προκειμένου να μη «χαθεί η αίσθηση της οικίας», τα εκθέματα αυτά δεν συνοδεύονται από κείμενα, αλλά τα

³⁰ Περισσότερα για το Ψηφιακό Αρχείο Ιωάννη Καποδίστρια βλ. Ψηφιακό Αρχείο Ιωάννη Καποδίστρια: <https://kapodistrias.digitalarchive.gr/index.php>

ερμηνευτικά και πληροφοριακά στοιχεία έρχονται δωρεάν στο κινητό του επισκέπτη μέσω του QR code (Ρόκου, 2021).

Η Συλλογή του Μουσείου περιλαμβάνει προσωπικά αντικείμενα του Ιωάννη Καποδίστρια, τεκμήρια της Κυβερνητικής περιόδου, οικογενειακά κειμήλια και έπιπλα της οικίας Κουκουρίτσα. Το μεγαλύτερο μέρος της Συλλογής προήλθε από δωρεά της Μαρίας Καποδίστρια - Δεσύλλα, δισέγγονης του μικρότερου αδερφού του Κυβερνήτη, η οποία μαζί με το ακίνητο της Κουκουρίτσας δώρισε και πολλά μοναδικά οικογενειακά κειμήλια. Η Συλλογή έχει εμπλουτιστεί με κειμήλια και τεκμήρια σχετικά με τον Ιωάννη Καποδίστρια, που αποτελούν δωρεές πολιτών στο Μουσείο (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.ε).

Στην εικόνα 19 φαίνεται η διάταξη των αιθουσών όπου εκτίθεται η Μόνιμη Συλλογή του Μουσείου.



Εικόνα 19: Κάτοψη Μουσείου Καποδίστρια (screenshot από την εφαρμογή)

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι έξι αίθουσες και επιλεγμένα εκθέματα του Μουσείου Καποδίστρια.³¹

➤ 1^η Αίθουσα: Ο Καποδίστριας και η Κέρκυρα

Στην 1^η αίθουσα, που ήταν το σαλόνι της οικίας των Καποδίστρια, παρουσιάζονται εκθέματα που αφορούν βασικά βιογραφικά στοιχεία του Ιωάννη Καποδίστρια, όπως το οικογενειακό περιβάλλον και η εποχή μέσα στα οποία διαμορφώθηκε η προσωπικότητά του, καθώς και πληροφορίες σχετικά με τη μόρφωση και τις ηθικές του αξίες.

³¹ Η παρουσίαση των αιθουσών και των εκθεμάτων που ακολουθεί γίνεται με υλικό και πληροφορίες που αντλήθηκαν από την επίσημη ιστοσελίδα του Μουσείου Καποδίστρια (<https://www.capodistriasmuseum.gr/>) και το Ψηφιακό Αρχείο Ιωάννη Καποδίστρια (<https://kapodistrias.digitalarchive.gr/>)

Από τα εκθέματα της 1^{ης} αίθουσας ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει το *Γενεαλογικό Δέντρο οικογένειας Καποδίστρια* (εικ. 20). Πρόκειται για μια ακουαρέλα σε χαρτί, όπου φαίνεται πως το αρχικό επίθετο των Καποδίστρια ήταν Βιτόρι και πως ο κλάδος της οικογένειας Καποδίστρια από τον οποίο προέρχεται ο Κυβερνήτης είναι αυτός των Μουράγιων (delle Mura= των τειχών), επειδή η κατοικία της οικογένειας βρισκόταν πάνω από τα θαλάσσια τείχη της πόλης της Κέρκυρας. Επειδή όμως η οικογένεια Καποδίστρια έφτασε στην Κέρκυρα στα τέλη του 14ου αιώνα από την πόλη Capo d' Istria, που βρίσκεται στη σημερινή Σλοβενία, σύντομα επικράτησε το επίθετο Καποδίστρια που προσδιόριζε την καταγωγή τους (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.ε).



Εικόνα 20: Γενεαλογικό Δέντρο οικογένειας Καποδίστρια³²

Στην αίθουσα αυτή υπάρχουν επίσης πορτρέτα μελών της οικογένειας του Κυβερνήτη και πιο συγκεκριμένα οι προσωπογραφίες:

- του Αντωνίου-Μαρία Καποδίστρια, πατέρα του Ι. Καποδίστρια και της Αδαμαντίνης Γονέμη-Καποδίστρια, μητέρας του Ι. Καποδίστρια
- της Βικτωρίας Καποδίστρια-Λουπινά, αδελφής του πατέρα του Ιωάννη
- του Αυγουστίνου Ρίκη-Λουπινά, συζύγου της Βικτωρίας Καποδίστρια και ιδιοκτήτη της Κουκουρίτσας στα μέσα του 18ου αιώνα.

Άλλα εκθέματα σε αυτή την αίθουσα είναι:

³² Πηγή: Μουσείο Καποδίστρια: <https://www.capodistriasmuseum.gr/sylloges-archeio/syllogi/>

- Σφραγίδες των Καποδίστρια (όπως η προσωπική σφραγίδα του Ι. Καποδίστρια με το οικόσημο της οικογένειας Καποδίστρια από Crystal de Roche και χρυσό και μία σφραγίδα με το οικόσημο της οικογένειας Καποδίστρια από όνυχα και χρυσό).
- Θρησκευτικά αντικείμενα.
- Έπιπλα της οικίας Κουκουρίτσα.

➤ 2^η Αίθουσα: Ο Καποδίστριας και η Επτάνησος Πολιτεία

Η 2^η αίθουσα ήταν το επίσημο δωμάτιο εισόδου στην οικία και είναι αφιερωμένη στο ξεκίνημα της πολιτικής σταδιοδρομίας του Καποδίστρια το οποίο έγινε με την Επτάνησο Πολιτεία. Ανάμεσα στα εκθέματα περιλαμβάνονται:

- Έγγραφα της Επτανήσου Πολιτείας
- Το γραφείο του Ι. Καποδίστρια και μία ξύλινη βιβλιοθήκη
- Βιβλία από την προσωπική βιβλιοθήκη του Ιωάννη Καποδίστρια

➤ 3^η Αίθουσα: Ο Καποδίστριας και η Ευρώπη

Στην αίθουσα αυτή ο επισκέπτης ενημερώνεται για τη διεθνή πολιτική σταδιοδρομία του Καποδίστρια ως αξιωματούχου της Ρωσικής Αυτοκρατορίας, αλλά και για τις συνεχείς ενέργειές του για τη μόρφωση των Ελλήνων και την ανάπτυξη του φιλελληνισμού στην Ευρώπη.

Από τα εκθέματα αυτής της περιόδου ξεχωρίζει ο πίνακας με πορτρέτα *Ηγεμόνων στο Συνέδριο της Βιέννης* (εικ. 21).



Εικόνα 21: Πίνακας με πορτρέτα Ηγεμόνων στο Συνέδριο της Βιέννης³³

³³ Πηγή: Μουσείο Καποδίστρια: <https://www.capodistriasmuseum.gr/syloges-archeio/sylogi/>

Πρόκειται για έναν πίνακα με ενσωματωμένες προσωπογραφίες-μινιατούρες των έξι σημαντικότερων ηγεμόνων που συμμετείχαν στο Συνέδριο της Βιέννης. Τα πορτραίτα είναι ζωγραφισμένα σε όστρακο, δωρήθηκαν από τους ίδιους τους ηγεμόνες στον Ιωάννη Καποδίστρια και τοποθετήθηκαν με φροντίδα του ίδιου μέσα σε κορνιζαρισμένο πλαίσιο από έβενο με επίχρυση κορνίζα (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.ε).

Άλλα εκθέματα που αφορούν αυτή την περίοδο και βρίσκονται στην 3^η αίθουσα είναι:

- Το δίπλωμα πολιτογράφησης του στη Γενεύη της Ελβετίας
- Τιμητικά δώρα και παράσημα που έλαβε από Ηγεμόνες της Ευρώπης
- Αναμνηστικά από το Συνέδριο της Βιέννης
- Το επίσημο σερβίτσιο που φέρει το μονόγραμμά του.

Τέλος ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει το πορτρέτο του Ιωάννη Καποδίστρια (εικ. 22) στο οποίο απεικονίζεται σε ηλικία 38 χρονών με την επίσημη διπλωματική ενδυμασία στην οποία διακρίνεται στο δεξί πέτο το παράσημο του Μεγαλόσταυρου της Αγίας Άννης και στον λαιμό του ο Σταυρός Β΄ τάξης του Τάγματος του Αγίου Βλαδιμήρου που του απένειμε ο τσάρος Αλέξανδρος Α΄ τον Ιούνιο του 1814, για την επιτυχία της διπλωματικής αποστολής του στην Ελβετία (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.ε).



Εικόνα 22: Ιωάννης Καποδίστριας, 1814, πίνακας του Pieter Recco³⁴

➤ 4^η Αίθουσα: Ο Καποδίστριας Κυβερνήτης της Ελλάδας

Η αίθουσα αυτή είναι αφιερωμένη στην περίοδο που ο Ιωάννης Καποδίστριας ήταν Κυβερνήτης της Ελλάδας. Ο επισκέπτης μέσα από τα εκθέματα παρακολουθεί την προετοιμασία, τη διοίκηση και το όραμα του Καποδίστρια για την Ελλάδα.

³⁴ Πηγή: Μουσείο Καποδίστρια: <https://www.capodistriasmuseum.gr/sylloges-archeio/syllogi/>

Ανάμεσα στα εκθέματα αυτής της περιόδου ξεχωρίζει ο *Φοίνικας* (εικ. 23) το πρώτο νόμισμα του σύγχρονου ελληνικού κράτους, που κόπηκε από τον Κυβερνήτη Ιωάννη Καποδίστρια το 1829.



Εικόνα 23: Ο Φοίνικας, το πρώτο νόμισμα της νεότερης Ελλάδας³⁵

Άλλα εκθέματα που βλέπει ο επισκέπτης είναι κυβερνητικά έγγραφα και προσωπικά αντικείμενα του Κυβερνήτη. Στην αίθουσα αυτή ολοκληρώνεται η περιήγηση στη ζωή του Κυβερνήτη με τη *Δολοφονία του Ι. Καποδίστρια* (εικ. 24), έναν πίνακα του κερκυραίου ζωγράφου Χαράλαμπου Παχή, στον οποίο αναπαριστάνεται η δολοφονία του Καποδίστρια στο Ναύπλιο, με αλληγορικούς συμβολισμούς (Μουσείο Καποδίστρια, χ.χ.ε).



Εικόνα 24: Η Δολοφονία του Ι. Καποδίστρια, πίνακας του Χαράλαμπου Παχή³⁶

³⁵ Πηγή: Μουσείο Καποδίστρια: <https://www.capodistriasmuseum.gr/sylogos-archeio/sylogi/>

³⁶ Πηγή: Μουσείο Καποδίστρια: <https://www.capodistriasmuseum.gr/sylogos-archeio/sylogi/>

➤ 5^η Αίθουσα: Παρακαταθήκη³⁷

Στην αίθουσα αυτή παρουσιάζονται σύντομες συνεντεύξεις 9 σύγχρονων προσωπικοτήτων που συζητούν την παρακαταθήκη που άφησε ο Ιωάννης Καποδίστριας στο νησί του, στην Ελλάδα αλλά και στην Ευρώπη.

➤ 6^η Αίθουσα: Κουκουρίτσα

Στην αίθουσα αυτή, που χρησιμοποιείται και για τις εκπαιδευτικές δράσεις του Μουσείου, παρουσιάζεται η ιστορία του κτήματος και της οικίας των Καποδίστρια στην Κουκουρίτσα και η μετατροπή του ιστορικού αυτού εξοχικού σε Μουσείο αφιερωμένο στον Ι. Καποδίστρια. Τα εκθέματα περιλαμβάνουν:

- αρχειακό υλικό σχετικά με τη διαχείριση του κτήματος
- φωτογραφίες μελών της οικογένειας Καποδίστρια και επίσημων φιλοξενουμένων
- έργα τέχνης και αντικείμενα επίπλωσης της οικίας των Καποδίστρια.

³⁷ Στην εφαρμογή εικονικής περιήγησης που αναπτύχθηκε για αυτή την εργασία, στην αίθουσα Παρακαταθήκη εκτίθεται το πιστό αντίγραφο του Πορτρέτου του Κόμη Ιωάννη Καποδίστρια του Σερ Τόμας Λόρενς, που παρουσιαζόταν στο πλαίσιο περιοδικής έκθεσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΙΚΟΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΗΓΗΣΗΣ

4.1 Κοινό/χρήστες εφαρμογής

Πριν καθοριστούν οι στόχοι που πρέπει να πληροί η εφαρμογή εικονικής περιήγησης, είναι απαραίτητο να προσδιοριστεί το κοινό στο οποίο απευθύνεται, αφού πρέπει να σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτει τις ανάγκες των επισκεπτών/χρηστών.

Η εικονική περιήγηση απευθύνεται σε όλους τους εικονικούς επισκέπτες του μουσείου και σε οποιονδήποτε ενδιαφέρεται να περιηγηθεί μέσα στο Μουσείο Καποδίστρια είτε για να δει απλώς τα εκθέματα είτε γιατί θέλει να γνωρίσει καλύτερα και να μελετήσει τα εκθέματα και τα τεκμήρια που σχετίζονται με τη ζωή και την πολιτική σταδιοδρομία του Ιωάννη Καποδίστρια. Οι επισκέπτες-χρήστες λοιπόν αποτελούν ένα ανομοιογενές κοινό με διαφορετικά χαρακτηριστικά (μορφωτικά/κοινωνικά/οικονομικά, ηλικία, φύλο, επάγγελμα, εξοικείωση στη χρήση Η/Υ κ.ά.) και μπορεί να είναι ερευνητές, μελετητές, φοιτητές, εκπαιδευτικοί, μαθητές, άτομα που σκοπεύουν να επισκεφτούν το νησί της Κέρκυρας ή άτομα που δεν μπορούν για οικονομικούς ή άλλους λόγους να ταξιδέψουν και να περιηγηθούν διά ζώσης στο μουσείο.

4.2 Κριτήρια ευχρηστίας εφαρμογής

Προκειμένου η εφαρμογή να λειτουργεί αποτελεσματικά και αποδοτικά και ταυτόχρονα η εμπειρία της περιήγησης να ικανοποιεί τους χρήστες-επισκέπτες, πριν από τον σχεδιασμό της πρέπει να ληφθούν υπόψη οι παράγοντες που βοηθούν στην ευχρηστία αυτών των εφαρμογών (βλ. κεφ. 2.5), καθώς επίσης και τα κριτήρια που εξασφαλίζουν την ευχρηστία μιας εφαρμογής εικονικής περιήγησης.

Οι Sutcliffe και Gault (2004) προτείνουν τα κριτήρια που εξασφαλίζουν την ευχρηστία των εικονικών περιβαλλόντων. Σύμφωνα με αυτά:

Όσον αφορά την εμπειρία του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον, πρέπει:

- η αλληλεπίδραση του χρήστη κατά την περιήγηση να είναι όσο το δυνατόν πιο φυσική και πιο κοντά στον πραγματικό κόσμο,
- το εικονικό περιβάλλον και η συμπεριφορά των αντικειμένων μέσα σε αυτό να συμφωνούν με τη συμπεριφορά και τις δυνατότητες που έχουν στον φυσικό κόσμο και τέλος
- η ανατροφοδότηση των ενεργειών του χρήστη στον εικονικό κόσμο να είναι ρεαλιστική, άμεση και σύμφωνη με τους νόμους της φυσικής.

Όσον αφορά την αντίληψη και την παρουσία στο εικονικό περιβάλλον, πρέπει:

- να μπορεί ο χρήστης να ενεργεί και να εξερευνά τον χώρο με φυσικό τρόπο και να μην υπάρχει περιορισμός στις φυσιολογικές σωματικές ενέργειες,
- να υπάρχει συντονισμός μεταξύ των κινήσεων του χρήστη και της ανταπόκρισης του εικονικού περιβάλλοντος,
- να είναι ξεκάθαρο ποιος έχει την πρωτοβουλία, όταν το σύστημα κάνει κάποιες ενέργειες και ακόμη
- ο χρήστης να έχει την αίσθηση φυσικής παρουσίας μέσα στον εικονικό κόσμο.

Σχετικά με την πλοήγηση, πρέπει:

- να υπάρχει φυσικότητα και πιστότητα στις αναπαραστάσεις του εικονικού κόσμου κάθε φορά που αλλάζει η οπτική γωνία,
- να προσφέρεται υποστήριξη πλοήγησης και προσανατολισμού, ώστε να γνωρίζει ο χρήστης πάντα πώς να κινηθεί μέσα στο εικονικό περιβάλλον και επιπλέον να αποφεύγονται κινήσεις που μπορεί να βοηθούν αλλά δεν έχουν φυσικότητα (π.χ. το πέταγμα),
- στο εικονικό περιβάλλον να είναι σαφή και ορατά τα σημεία εισόδου και εξόδου και
- να υπάρχει συνέπεια στις ενέργειες αναχώρησης.

Και τέλος όσον αφορά τη μάθηση πρέπει να υποστηρίζεται με ενεργά αντικείμενα.

Σύμφωνα με τους Kabassi κ.ά. (2019), τα κριτήρια αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την αξιολόγηση εφαρμογών εικονικής περιήγησης, και αυτά που έχουν μεγαλύτερη βαρύτητα για την εικονική περιήγηση στα μουσεία είναι ο συντονισμός ανάμεσα στη δράση του χρήστη και την αναπαράσταση στο εικονικό περιβάλλον, η υποστήριξη στην πλοήγηση και τον προσανατολισμό και η υποστήριξη της μάθησης.

4.3 Στόχοι εφαρμογής

Γενικά στόχος είναι να δημιουργηθεί μία εφαρμογή κατάλληλη για τη διαδικτυακή παρουσίαση ενός αξιόλογου μουσείου και της εξέχουσας προσωπικότητας του Ιωάννη Καποδίστρια, και μέσω της εικονικής περιήγησης να ενισχυθεί το ενδιαφέρον των επισκεπτών ώστε να παρακινηθούν και να αναζητήσουν επιπλέον πληροφορίες για τον Ιωάννη Καποδίστρια στην Ιστοσελίδα του Μουσείου Καποδίστρια ή / και να προγραμματίσουν μία διά ζώσης επίσκεψη στο Μουσείο Καποδίστρια.

Πιο συγκεκριμένα, με βάση το κοινό στο οποίο απευθύνεται και τα κριτήρια ευχρηστίας που αναφέρθηκαν, τέθηκαν οι παρακάτω στόχοι:

- Η εφαρμογή να είναι :
 - ελκυστική, ώστε να κινήσει το ενδιαφέρον των επισκεπτών,
 - εύχρηστη, προκειμένου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κάθε επισκέπτη χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη εξοικείωση με τους Η/Υ και
 - προσιτή, ώστε να μην απαιτείται επιπλέον εξοπλισμός εκτός από την υπολογιστική συσκευή και τη σύνδεση στο διαδίκτυο.
- Να παρέχονται εργαλεία που θα βοηθούν τον χρήστη να κατανοήσει τον χώρο, να πλοηγηθεί και να προσανατολιστεί.
- Να παρέχεται η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τα εκθέματα για την άντληση έγκυρων ιστορικών πληροφοριών για καθένα από αυτά.
- Να προβληθούν με πιστότητα και ακρίβεια όλοι οι χώροι – αίθουσες του μουσείου και όλα τα εκθέματα.
- Να καλυφθούν οι ανάγκες όλων των χρηστών/επισκεπτών.

Προκειμένου να πληρούνται όσο το δυνατόν περισσότερο α) τα κριτήρια και οι παράγοντες που επηρεάζουν την ευχρηστία μιας τέτοιας εφαρμογής και β) οι στόχοι που παρουσιάστηκαν παραπάνω, από τις επιλογές που προσφέρονται θεωρήθηκε πως πιο κατάλληλη είναι η δημιουργία εφαρμογής 3D εικονικής περιήγησης με 360° φωτογραφίες. Επιπλέον η επιλογή αυτή έγινε επειδή πρόκειται για μία τεχνική που χρησιμοποιείται ευρέως στις μέρες μας για τη δημιουργία εφαρμογών εικονικής περιήγησης στο διαδίκτυο για την παρουσίαση ή την προώθηση μιας τοποθεσίας, μιας περιοχής ή ενός χώρου, χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερος ψηφιακός εξοπλισμός (Sulaiman κ.ά., 2020).

4.4 Διαδικασία λήψης φωτογραφιών

4.4.1 Εξοπλισμός

Για τη φωτογράφιση των χώρων του Μουσείου και των εκθεμάτων χρησιμοποιήθηκε μόνο μία κάμερα, η Insta360 ONE X2,³⁸ καθώς πρόκειται για κάμερα που προσφέρει πολλές δυνατότητες και διαθέτει λειτουργίες που καλύπτουν τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης φωτογράφισης χωρίς να απαιτείται επιπλέον εξοπλισμός.

³⁸ Περισσότερα για την Insta360 ONE X2 βλ. <https://www.insta360.com/product/insta360-onex2>

Πιο συγκεκριμένα η Insta360 ONE X2 είναι μία μικρή κάμερα κατάλληλη για σφαιρικές λήψεις 360° με πολύ υψηλή ανάλυση, αυτόματη εσωτερική συρραφή και αυτόματη σταθεροποίηση που εξασφαλίζει απόλυτη σταθερότητα. Σημαντικό για φωτογράφιση σε εσωτερικούς χώρους είναι ότι έχει πολύ καλή απόδοση σε όλες τις συνθήκες φωτισμού.

Η κάμερα χρησιμοποιήθηκε σε manual mode και όχι σε auto mode, προκειμένου πριν από κάθε λήψη και ανάλογα με τον φωτισμό κάθε δωματίου να ρυθμίζεται κατάλληλα:

- το ISO, που ήταν 200 σε όλες τις αίθουσες -εκτός από την αίθουσα Παρακαταθήκη όπου το ISO ήταν 400 λόγω του χαμηλού φωτισμού,
- η ταχύτητα κλείστρου, που ήταν 1/40 και
- το white balance.

Για τη στήριξη της κάμερας χρησιμοποιήθηκε ένα Selfie Stick που καταλήγει σε μικρό τρίποδο, και όχι κανονικό τρίποδο, για να μη φαίνεται στο κάτω μέρος των 360° φωτογραφιών (εικ. 25).



Εικόνα 25: Photo setup

4.4.2 Φωτογράφιση χώρων – εκθεμάτων

Πριν την επίσκεψη στο μουσείο, ήταν απαραίτητο να τακτοποιηθούν θέματα που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν πρόβλημα στη φωτογράφιση και να καθυστερήσει η διαδικασία.

Έτσι έπρεπε να ελεγχθεί:

- η μπαταρία της φωτογραφικής μηχανής να είναι φορτισμένη ή να υπάρχει δεύτερη μπαταρία -ωστόσο δεν χρειάστηκε η 2η μπαταρία, επειδή η κάθε φωτογράφιση διαρκούσε λιγότερο από δύο ώρες- και
- η κάρτα μνήμης να έχει ελεύθερο χώρο ή να υπάρχει φορητός υπολογιστής για τη μεταφορά των φωτογραφιών.

Επίσης η επίσκεψη στο μουσείο έπρεπε να γίνει σε συνεννόηση με τους υπεύθυνους, ώστε να είναι προετοιμασμένοι και να επιλεγεί η πιο κατάλληλη μέρα και ώρα για τη λήψη των φωτογραφιών, προκειμένου να μην έχει κίνηση στους χώρους του μουσείου, αλλά και να υπάρχει ο καλύτερος δυνατός φωτισμός εντός των χώρων του.

Πριν αρχίσει η φωτογράφιση, απομακρύνθηκαν αντικείμενα που δεν έπρεπε να φαίνονται σε μια εικονική περιήγηση, όπως για παράδειγμα ένας κάδος σκουπιδιών, και επιλέχθηκε η καλύτερη θέση για τη λήψη των φωτογραφιών.

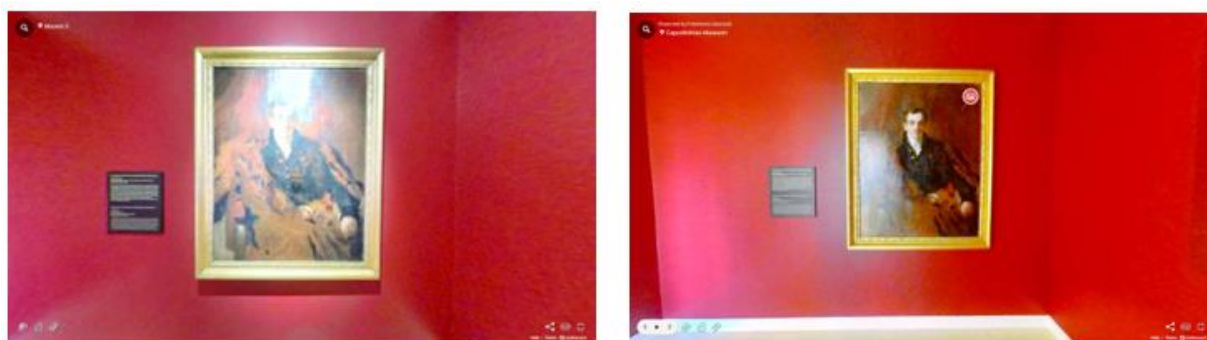
Κατά τη φωτογράφιση: Η διαδικασία της φωτογράφισης περιλαμβάνει τη λήψη φωτογραφιών 360°, ο αριθμός των οποίων ήταν ανάλογος με τις διαστάσεις της κάθε αίθουσας και με τα εκθέματα που έχει. Στόχος ήταν να υπάρχει μία καλή λήψη τουλάχιστον μπροστά από κάθε σημαντικό έκθεμα.

Προηγήθηκε μία πρώτη δοκιμαστική φωτογράφιση των αιθουσών 1, 2 και 3, προκειμένου να γίνει η δοκιμαστική επεξεργασία για την επιλογή του κατάλληλου λογισμικού δημιουργίας της εφαρμογής,³⁹ αλλά και να εντοπιστούν λάθη, παραλείψεις και διορθώσεις που έπρεπε να γίνουν. Σε αυτή τη φάση της διαδικασίας εντοπίστηκαν τα εξής λάθη:

- κάποιοι πίνακες ήταν θαμποί λόγω έντονου φωτισμού
- σε κάποια σημεία που υπήρχε κείμενο, τα γράμματα δε φαίνονταν καθαρά και
- κάποια εκθέματα δεν φαίνονταν καλά.

Ακολούθησαν άλλες πέντε επισκέψεις στο μουσείο κατά τις οποίες φωτογραφήθηκαν και οι υπόλοιποι χώροι του μουσείου και έγινε προσπάθεια να διορθωθούν τα λάθη της 1^{ης} φωτογράφισης (εικ. 26). Επειδή κατά την τελευταία φωτογράφιση κάποια εκθέματα είχαν αλλάξει θέση, έπρεπε να τοποθετηθούν πάλι στις θέσεις που ήταν στην αρχική φωτογράφιση.

³⁹ Περισσότερα για τα κριτήρια επιλογής του λογισμικού βλ. παρακάτω 4.5.1

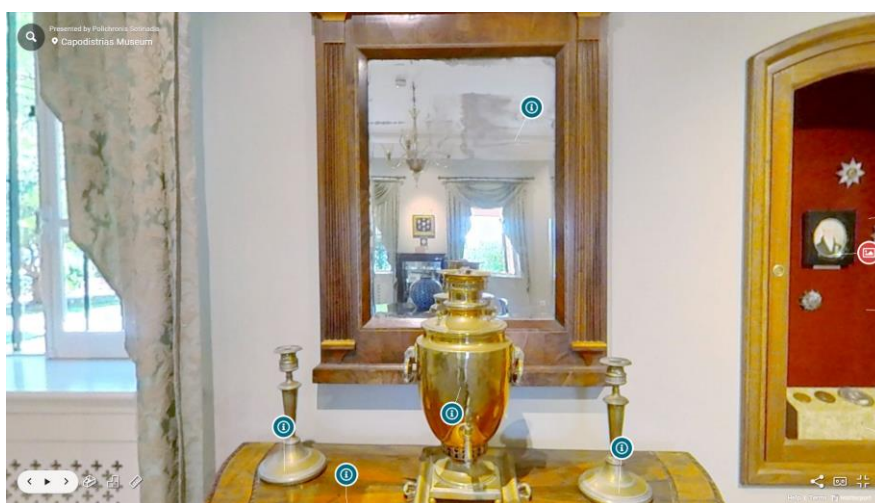


Εικόνα 26: Πορτραίτο Ι. Καποδίστρια: 1^η φωτογράφιση (αριστερά) – 2^η φωτογράφιση (δεξιά)

Επίσης, παρόλο που η φωτογράφιση αφορούσε εσωτερικούς χώρους, επειδή υπήρχαν πολλά παράθυρα από τα οποία το εξωτερικό φως περνούσε και στους εσωτερικούς χώρους, οι φωτογραφίες έγιναν πάντα κατά τις ίδιες περίπου ώρες της ημέρας, για να μην υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές στη φωτεινότητα και το χρώμα των φωτογραφιών. Κάτι τέτοιο κρίθηκε απαραίτητο και επειδή κατά την εικονική περιήγηση δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να βλέπει και την εικόνα έξω από τα παράθυρα, στην αυλή του κτήματος Κουκουρίτσα. Γι' αυτό έπρεπε και τα παράθυρα να είναι ανοιχτά με τον ίδιο τρόπο που ήταν στην 1^η φωτογράφιση.

Σε κάθε λήψη η κάμερα τοποθετούνταν απέναντι από τα εκθέματα, με εξαίρεση κάποια εκθέματα που η λήψη έγινε υπό γωνία, για να αποφευχθεί η αντανάκλαση από τον φωτισμό. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί πως παρά τις προσπάθειες που έγιναν η αντανάκλαση του φωτός στα εκθέματα και ιδιαίτερα στους πίνακες απλώς περιορίστηκε (βλ. εικ. 26), αφού δε γινόταν να σβήσουν μεμονωμένοι προβολείς, ούτε να χρησιμοποιηθούν ομπρέλες, γιατί φαίνονται στις 360° φωτογραφίες.

Βασικό πλεονέκτημα για τη φωτογράφιση καθρεφτών ήταν η δυνατότητα της κάμερας να «εξαφανίζεται» από το πλάνο αυτόματα, χωρίς κάποια ρύθμιση (εικ. 27).



Εικόνα 27: Η "εξαφάνιση" της κάμερας από το πλάνο (screenshot από την εφαρμογή)

Σε κάθε φάση της φωτογράφισης μετά από κάθε λήψη, η φωτογραφία τοποθετούνταν αυτόματα στο προσχέδιο της εφαρμογής (project) στο ακριβές σημείο λήψης της. Κατά τη διαδικασία της φωτογράφισης έγιναν συνολικά 108 φωτογραφίες/σκαναρίσματα στον εσωτερικό χώρο του μουσείου και 2 φωτογραφίες 360° στην αυλή του. Στην εικόνα 28 φαίνονται τα σημεία όπου στήθηκε η κάμερα για να γίνουν οι 108 φωτογραφίες.



Εικόνα 28: Προσχέδιο-project εφαρμογής Matterport (screenshot από την εφαρμογή)

Μετά τη φωτογράφιση: Πριν γίνει το upload του προσχεδίου, στην ήδη διαμορφωμένη κάτοψη του μουσείου τοποθετήθηκαν όρια για τα παράθυρα και τους καθρέφτες (εικ. 29), για να διευκολυνθεί το πρόγραμμα, ώστε να δημιουργήσει μια ακριβή εικόνα των χώρων.



Εικόνα 29: Σημεία τοποθέτησης κάμερας – Οριοθέτηση παραθύρων & καθρεφτών

4.5 Διαδικασία δημιουργίας εικονικής περιήγησης

4.5.1 Λογισμικό

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας της φωτογράφισης, ακολούθησε η διαδικασία δημιουργίας της εικονικής περιήγησης. Μετά την 1^η δοκιμαστική φωτογράφιση στο μουσείο, έγινε δοκιμαστική επεξεργασία των φωτογραφιών σε 3 λογισμικά δημιουργίας εφαρμογών εικονικής περιήγησης, τα οποία φαίνονταν πως είχαν τα περισσότερα πλεονεκτήματα συγκριτικά με άλλα λογισμικά που προσφέρονται στο διαδίκτυο.

Από τη σύγκριση ανάμεσα σε αυτά τα τρία λογισμικά προκρίθηκε το *Matterport 3D virtual tours*, καθώς η δοκιμαστική επεξεργασία έδειξε πως τα άλλα δύο λογισμικά, παρόλο που είχαν πολλές δυνατότητες, δεν είχαν τρία σημαντικά πλεονεκτήματα που έχει το λογισμικό *Matterport*. Τα πλεονεκτήματα αυτά αφορούν:

- τη δυνατότητα 3D απεικόνισης (*dollhouse*) όλου του μουσείου,
- τον τρόπο κίνησης μέσα στον χώρο -τα άλλα δύο λογισμικά είχαν απλή μετάβαση (*transition*) από φωτογραφία σε φωτογραφία, ενώ στο *Matterport* η κίνηση του χρήστη μέσα στους χώρους του μουσείου είναι πιο ρεαλιστική και
- την αυτόματη τοποθέτηση κάθε φωτογραφίας στο σωστό σημείο μέσα στον χώρο τη στιγμή της λήψης της φωτογραφίας.

Επιπλέον το λογισμικό *Matterport 3D virtual tours* είναι ένα πρόγραμμα εύχρηστο και για τον χρήστη-επισκέπτη του εικονικού μουσείου αλλά και για τον δημιουργό της εφαρμογής. Το λογισμικό αυτό μετατρέπει αυτόματα τις 360° φωτογραφίες σε μία 3D διαδραστική ψηφιακή αναπαράσταση ενός χώρου, που μπορεί οποιοσδήποτε χρήστης να επισκεφτεί από υπολογιστή ή κινητό τηλέφωνο, χωρίς κανένα κόστος και καμία δέσμευση (Sulaiman κ.ά., 2020). Ταυτόχρονα όμως προσφέρει και πολλά εργαλεία που εξασφαλίζουν μια εικονική εμπειρία κατάλληλη για το κοινό στο οποίο απευθύνεται. Τα εργαλεία αυτά, που παρουσιάζονται αναλυτικά στο κεφ. 4.6, είναι για:

- τον προσανατολισμό και την πλοήγηση στις αίθουσες του μουσείου,
- την προβολή πληροφοριών για κάθε έκθεμα με ποικίλους τρόπους (κείμενο, εικόνα, ήχο, χάρτη, βίντεο),
- τη μέτρηση των εκθεμάτων και των χώρων και
- την προβολή των highlights.

Εκτός από αυτά, το πρόγραμμα αυτό παρέχει τη δυνατότητα η εικονική περιήγηση:

- να γίνει με ξενάγηση (*guided tour*) μέσω της σκηνοθεσίας του χώρου,
- να γίνει μέσω συσκευής εικονικής πραγματικότητας με τη χρήση VR γυαλιών,

- να διαμοιραστεί στα γνωστά μέσα κοινωνικής δικτύωσης,
- να δημοσιευτεί στο Google Street View και
- να εκτυπωθεί.⁴⁰

Η συγκεκριμένη εφαρμογή θεωρείται το πιο καινούριο και δημοφιλές διαδικτυακό λογισμικό για εικονική περιήγηση το οποίο έχει ευρέως χρησιμοποιηθεί σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, καθώς προσφέρει μια ολοκληρωμένη εμπειρία εικονικής περιήγησης μόνο με τη χρήση μιας 360° κάμερας, με μικρό κόστος και σε λίγο χρόνο (Sulaiman κ.ά., 2020). Ειδικά στον τομέα του πολιτισμού έχει ήδη χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εικονικής περιήγησης από μουσεία και γενικά από χώρους όπου εκτίθενται έργα πολιτιστικής κληρονομιάς σε όλο τον κόσμο αλλά και στην Ελλάδα. Πιο συγκεκριμένα στην Ελλάδα, κάποια από τα μουσεία που έχουν εικονική περιήγηση με την εφαρμογή *Matterport* είναι τα παρακάτω:

- Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο⁴¹
- Αρχαιολογικό Μουσείο Δελφών⁴²
- Μουσείο Τηλεπικοινωνιών⁴³
- Μουσείο Ασιατικής Τέχνης στην Κέρκυρα⁴⁴
- Πολεμικό Μουσείο, που χρησιμοποιεί την εφαρμογή για την εικονική περιήγηση στο Πολεμικό Μουσείο των Αθηνών⁴⁵ και στα παραρτήματα Θεσσαλονίκης,⁴⁶ Ναυπλίου,⁴⁷ Τρίπολης⁴⁸ και Ρεθύμνου⁴⁹
- Παλάτι του Mon Repos στην Κέρκυρα.⁵⁰

Επίσης πολλά μουσεία εκτός Ελλάδας προσφέρουν στις ιστοσελίδες τους τη δυνατότητα εικονικής περιήγησης με την εφαρμογή *Matterport*. Κάποια από αυτά είναι τα παρακάτω:

- Oxford University Museum of Natural History⁵¹

⁴⁰ Περισσότερα για το πρόγραμμα Matterport 3D virtual tours βλ. <https://go.matterport.com>

⁴¹ Βλ. <https://www.namuseum.gr/psifiaki-eikoniki-periigisi-gia-empodizomena-kinitika-atoma-i-atoma-me-provlimata-akois-sto-plaisio-toy-ethnikoy-schedioly-drasis-gia-amea/>

⁴² Βλ. <https://delphi.culture.gr/%cf%88%ce%b7%cf%86%ce%b9%ce%b1%ce%ba%ce%b7-%cf%80%ce%b5%cf%81%ce%b9%ce%b7%ce%b3%ce%b7%cf%83%ce%b7/3d-%ce%b1%ce%b9%ce%b8%ce%bf%cf%85%cf%83%ce%b5%cf%82/>

⁴³ Βλ. <https://www.otegroupmuseum.gr/anakalipse/virtual-tour/>

⁴⁴ Βλ. <https://matk.gr/el/mouseio-asiatikis-texnis-kerkyra-360-virtual-tour/>

⁴⁵ Βλ. https://warmuseum.gr/virtual_tour_athens_war_museum_el/

⁴⁶ Βλ. https://warmuseum.gr/virtual_tour_thessaloniki_war_museum_el/

⁴⁷ Βλ. <https://warmuseum.gr/%cf%80%ce%b1%cf%81%ce%ac%cf%81%cf%84%ce%b7%ce%bc%ce%b1-%ce%bd%ce%b1%cf%85%cf%80%ce%bb%ce%af%ce%bf%cf%85/>

⁴⁸ Βλ. <https://warmuseum.gr/%cf%80%ce%b1%cf%81%ce%ac%cf%81%cf%84%ce%b7%ce%bc%ce%b1-%cf%84%cf%81%ce%af%cf%80%ce%bf%ce%bb%ce%b7%cf%82/>

⁴⁹ Βλ. <https://warmuseum.gr/%cf%80%ce%b1%cf%81%ce%ac%cf%81%cf%84%ce%b7%ce%bc%ce%b1-%cf%81%ce%ad%ce%b8%cf%85%ce%bc%ce%bd%ce%bf%cf%85/>

⁵⁰ Βλ. <https://matterport.com/discover/space/LRpDjbevuXf>

⁵¹ Βλ. <https://my.matterport.com/show/?m=bkx57o7jbCk>

- National Museum of Ireland⁵²
- Museum of Flying, Santa Monica⁵³
- National Museum of History and Art, Luxembourg⁵⁴
- Dali Theatre-Museum, Spain⁵⁵
- Musée d'art contemporain de Lyon⁵⁶
- Freud Museum London.⁵⁷

4.5.2 Δημιουργία εφαρμογής

Μετά την ολοκλήρωση της φωτογράφισης και την οριοθέτηση παραθύρων και καθρεφτών έγινε το upload του project με τις 360° σαρώσεις των αιθουσών. Ακολούθησε η αυτόματη επεξεργασία, κατά την οποία αλγόριθμοι του λογισμικού *Matterport* επεξεργάστηκαν τα δεδομένα του πραγματικού χώρου.⁵⁸ Σε 2-3 ώρες διαμορφώθηκε η 3D απεικόνιση του Μουσείου Καποδίστρια, η οποία ήταν έτοιμη για πρόσβαση μέσω του διαδικτύου στο link: <https://my.matterport.com/show/?m=AMNFLeu4WjL>. Μετά γράφτηκαν οι ονομασίες των αιθουσών και τοποθετήθηκαν τα tags με τις πληροφορίες για κάθε έκθεμα (εικ. 30).



Εικόνα 30: Κάτοψη μουσείου με τα ονόματα των αιθουσών και τα tags (screenshot από την εφαρμογή)

⁵² Βλ. <https://www.museum.ie/en-IE/Museum-at-Home/Virtual-tours-and-visits>

⁵³ Βλ. <https://www.museumofflying.org/plan-an-event/virtual-tour/>

⁵⁴ Βλ. <https://www.mnha.lu/fr/infos-pratiques/facilites-numeriques/visites-3d>

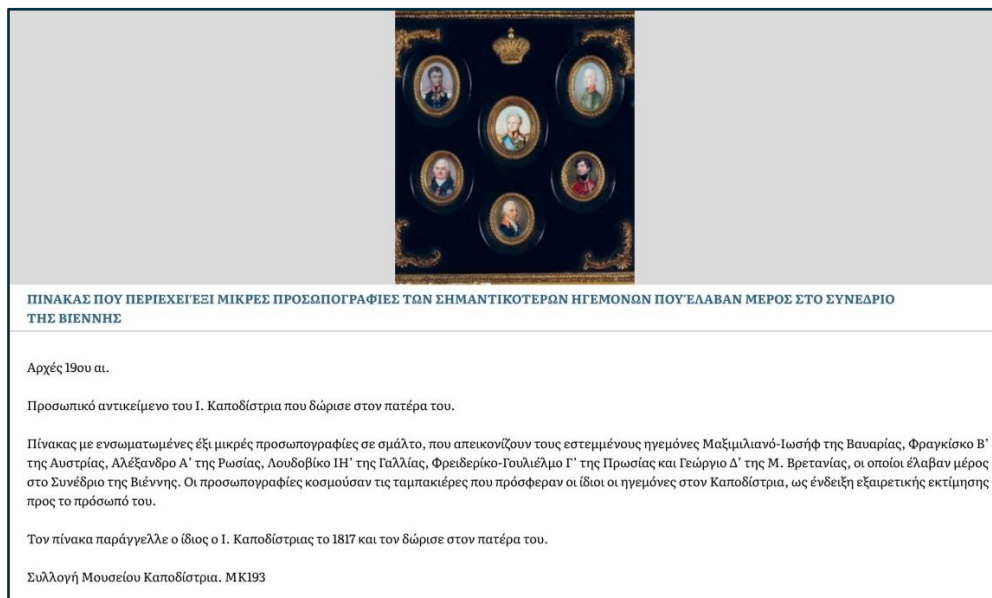
⁵⁵ Βλ. <https://www.salvador-dali.org/en/museums/dali-theatre-museum-in-figueres/visita-virtual/>

⁵⁶ Βλ. <https://www.mac-lyon.com/fr/visites-virtuelle-360-maclyon>

⁵⁷ Βλ. https://www.freud.org.uk/visit/virtual-tour/?gclid=CjwKCAiA76-dBhByEiwAAOs9VGnoX0cbetL4728V3JHb6FoayFa-OcMyEji7aU_9ygVbAHSuHRPUBoCi-0QAvD_BwE

⁵⁸ Περισσότερα βλ. How Matterport works: <https://matterport.com/how-it-works>

Οι πληροφορίες για τα εκθέματα είναι κείμενο ή κείμενο και εικόνα (εικ. 31) και δόθηκαν από τους υπεύθυνους του μουσείου, εξασφαλίζοντας έτσι την εγκυρότητά τους.



Εικόνα 31: Πληροφορίες για έκθεμα με κείμενο και εικόνα

Από το σύνολο των εκθεμάτων του μουσείου:

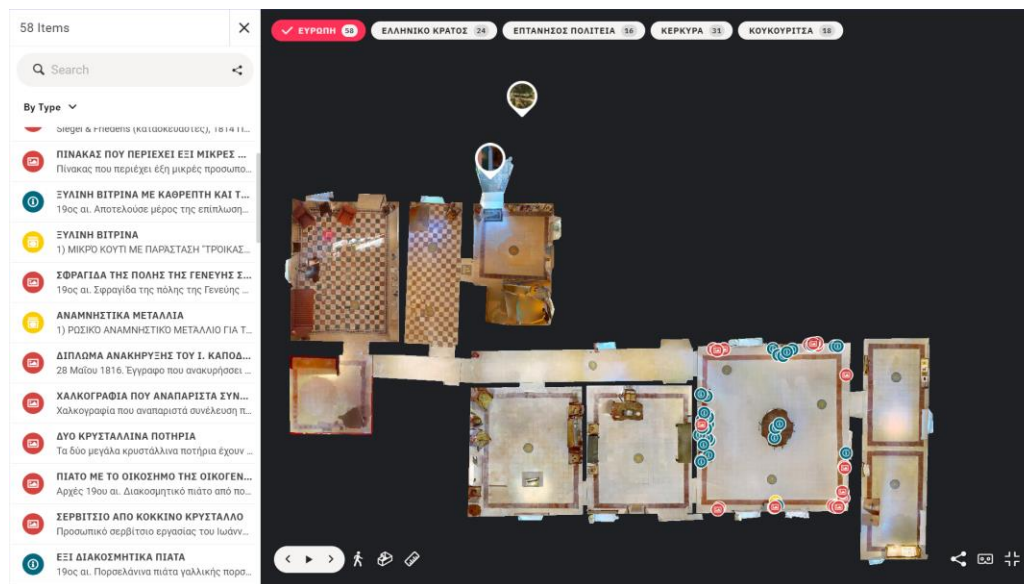
- για 94 εκθέματα δίνονται πληροφορίες με κείμενο,
- για 55 εκθέματα δίνονται πληροφορίες με κείμενο και εικόνα και
- 22 εκθέματα παρουσιάζονται σε 3 άλμπουμ και συνοδεύονται από πληροφορίες με κείμενο και φωτογραφίες.

Στον πίνακα 1 φαίνονται τα εκθέματα σύμφωνα με την αίθουσα και το είδος των πληροφοριών που τα συνοδεύουν.

Πίνακας 1: Εκθέματα ανά αίθουσα και είδος πληροφοριών

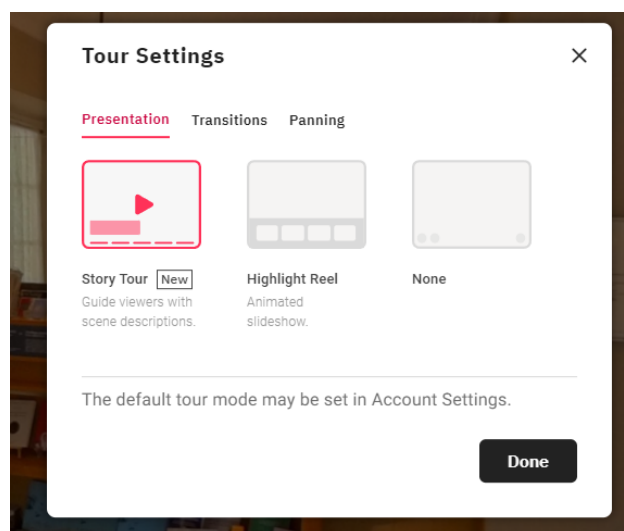
Αίθουσες	Εκθέματα με κείμενο	Εκθέματα με κείμενο & εικόνα	Άλμπουμ	ΣΥΝΟΛΟ
Κέρκυρα	11	20		31
Επτάνησος Πολιτεία	11	5		16
Ευρώπη	32	23	3 (5+6+11=22)	77
Ελληνικό κράτος	18	6		24
Κουκουρίτσα	18			18
Παρακαταθήκη		1		1
-	4			4
ΣΥΝΟΛΟ	94	55	22	171

Επίσης διαμορφώθηκε η λίστα για την αναζήτηση των εκθεμάτων, τα οποία έχουν ομαδοποιηθεί ανάλογα με την αίθουσα στην οποία βρίσκονται (εικ. 32).



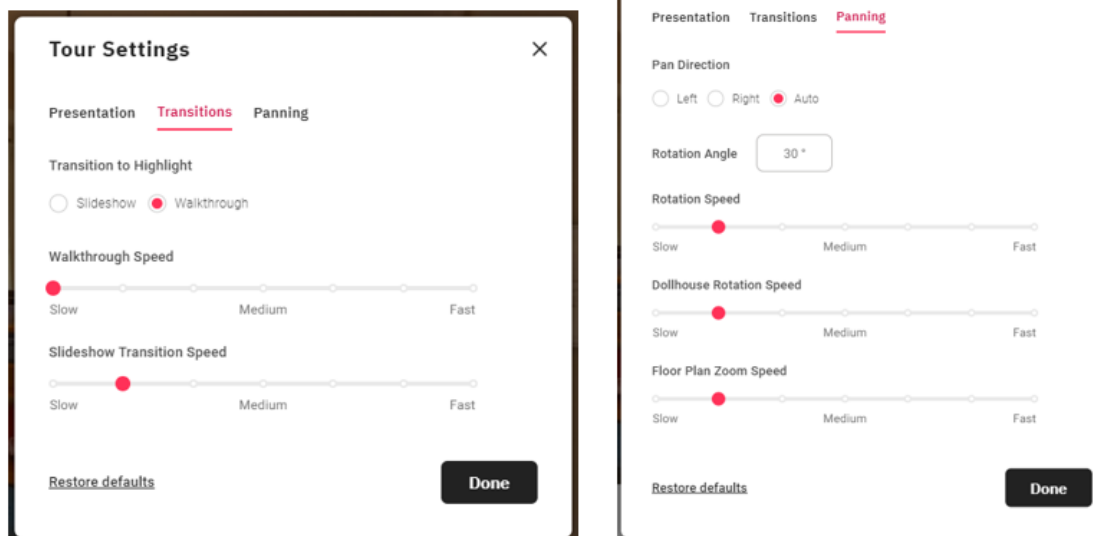
Εικόνα 32: Προβολή ομαδοποιημένης λίστας με εκθέματα (screenshot από την εφαρμογή)

Στη συνέχεια σκηνοθετήθηκε η αυτόματη περιήγηση (guided tour) διάρκειας 4.30 λεπτών, για να υπάρχει ως εναλλακτική επιλογή για τους χρήστες-επισκέπτες του εικονικού μουσείου. Η αυτόματη περιήγηση έγινε με την επιλογή *Story Tour* (εικ. 33) που προσφέρει το λογισμικό *Matterport*.



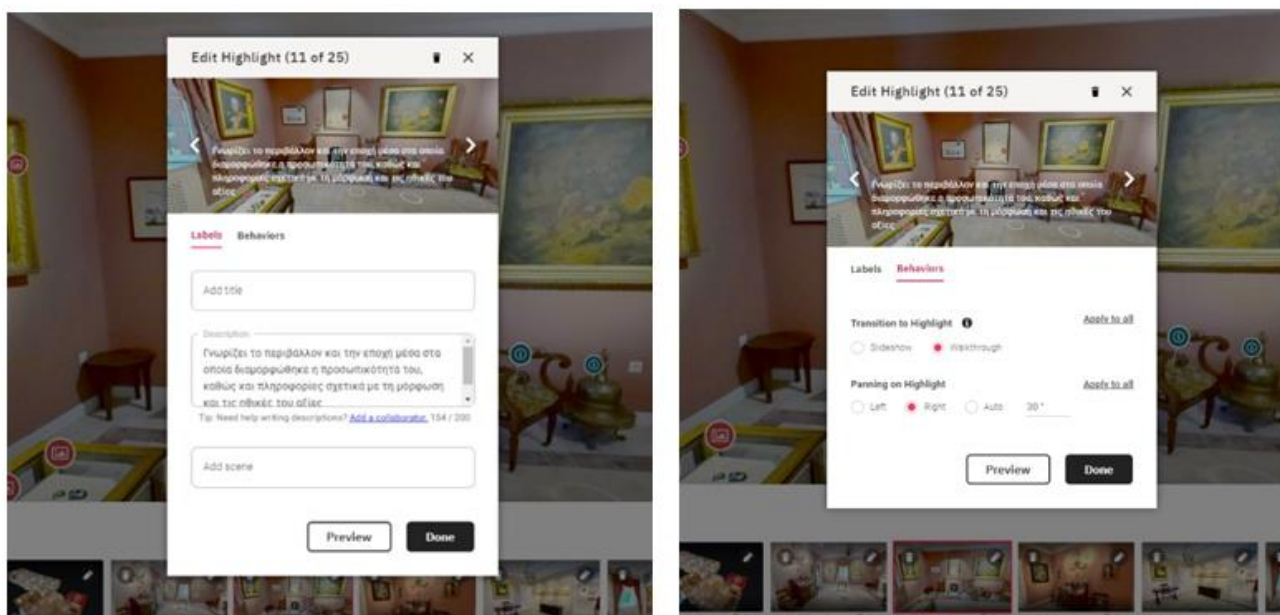
Εικόνα 33: Tour Settings του λογισμικού Matterport

Στη συνέχεια μέσω των επιλογών *Transitions* και *Panning* έγιναν οι γενικές ρυθμίσεις για όλες τις σκηνές (*Highlights*) της αυτόματης περιήγησης. Στο σημείο αυτό, όπως φαίνεται στην εικόνα 34, επιλέχτηκε η φυσική κίνηση μέσα στον χώρο (*walkthrough*) και ρυθμίστηκε η κίνηση δεξιά – αριστερά, η ταχύτητα περιστροφής και η ταχύτητα κίνησης μέσα στο 3D και 2D χώρο.



Εικόνα 34: Γενικές ρυθμίσεις μέσω των επιλογών Transitions (αριστερά) και Panning (δεξιά)

Τέλος μέσω της επιλογής *Edit Highlight* έγινε επεξεργασία κάθε Highlight μεμονωμένα και δόθηκε για το καθένα τίτλος και σύντομη περιγραφή (εικ. 35).



Εικόνα 35: Edit Highlight του λογισμικού Matterport

Έτσι κατά τη σκηνοθεσία καθορίστηκαν:

- ο τρόπος που κινείται η κάμερα μέσα στις αίθουσες,
- η ταχύτητα κίνησης από σημείο σε σημείο και η ταχύτητα περιστροφής,
- τα σημεία όπου σταματά ή / και εστιάζει η κάμερα,
- το χρονικό σημείο που παρεμβάλλεται το πλάνο με τη 3D κάτοψη του μουσείου και
- οι πληροφορίες που εμφανίζονται για κάθε αίθουσα.

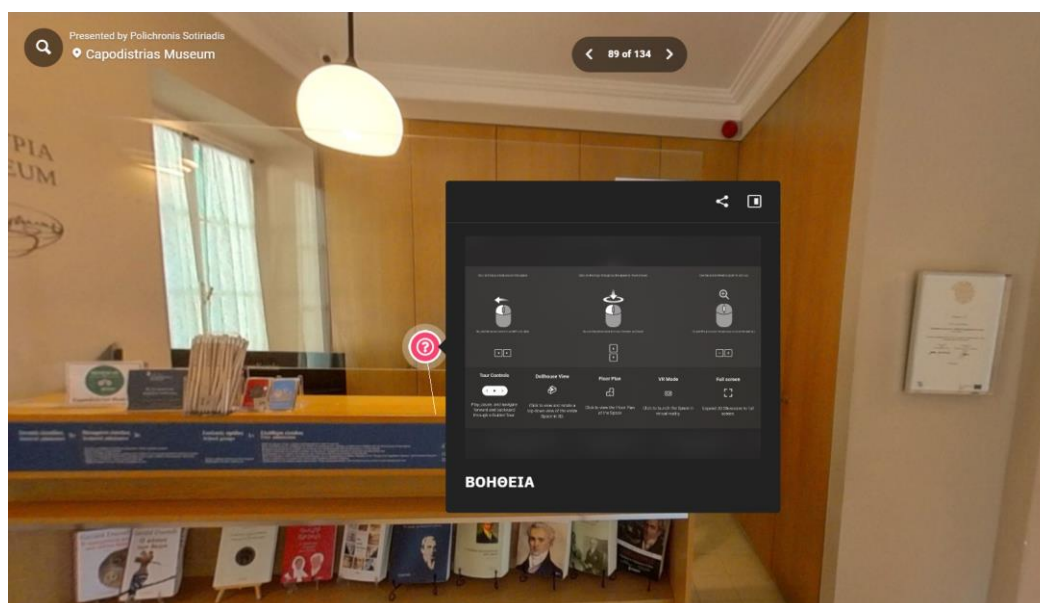
Επίσης η αυτόματη περιήγηση χωρίζεται σε τρία στάδια:

- κίνηση στον εξωτερικό χώρο και στην υποδοχή του μουσείου
- 3D κάτοψη του μουσείου όπου φαίνονται όλες οι αίθουσες με τα ονόματά τους και οι πληροφορίες που συνοδεύουν τα εκθέματα
- εικονική περιήγηση σε όλες τις αίθουσες του μουσείου.

Το σύνολο της αυτόματης περιήγησης κατά τη σκηνοθεσία χωρίστηκε σε 25 μέρη, τα οποία παρουσιάζονται στο κάτω μέρος της οθόνης προκειμένου να μπορεί να τα επιλέγει ο επισκέπτης, για να μεταβεί σε προηγούμενο ή επόμενο σημείο της (βλ. παρακάτω, εικ. 39). Επίσης δόθηκε στον επισκέπτη η δυνατότητα να διακόπτει την αυτόματη περιήγηση, αν θέλει να συνεχίσει μόνος του την περιήγηση.

4.6 Λειτουργίες – εργαλεία εφαρμογής εικονικής περιήγησης

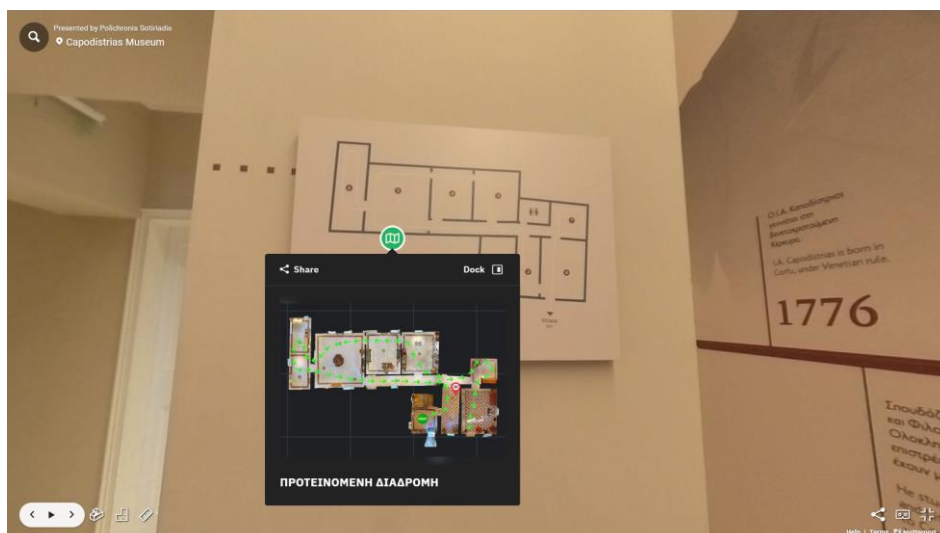
Με την είσοδο στην εφαρμογή η επισκέπτης-χρήστης μεταφέρεται στην υποδοχή του μουσείου, όπου πατώντας το σήμα της «Βοήθειας» (εικ. 36) μπορεί να πάρει οδηγίες για τον τρόπο πλοήγησης στην εφαρμογή και για τα εργαλεία που προσφέρονται.



Εικόνα 36: Βοήθεια για την πλοήγηση και τα εργαλεία της εφαρμογής (screenshot από την εφαρμογή)

Ακολουθεί ο προθάλαμος του μουσείου, όπου ο επισκέπτης μπορεί να δει τη γραμμή του χρόνου με τις πιο σημαντικές στιγμές της πολιτικής σταδιοδρομίας του Ιωάννη Καποδίστρια. Προκειμένου να «σχεδιάσει» την κίνησή του μέσα στον χώρο, μπορεί να πατήσει:

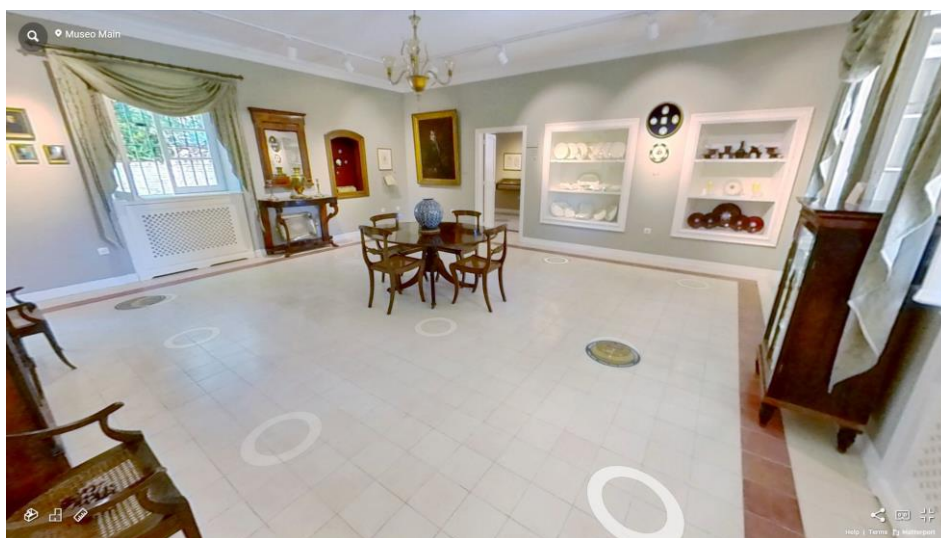
- το σημείο του «χάρτη» για να δει την «Προτεινόμενη διαδρομή περιήγησης» (εικ. 37) ή
- τον χάρτη με την κάτοψη του μουσείου (Floor Plan) κάτω αριστερά (εικ. 41).



Εικόνα 37: Χάρτης με την προτεινόμενη διαδρομή περιήγησης (screenshot από την εφαρμογή)

Κατά την περιήγηση ο επισκέπτης μπορεί:

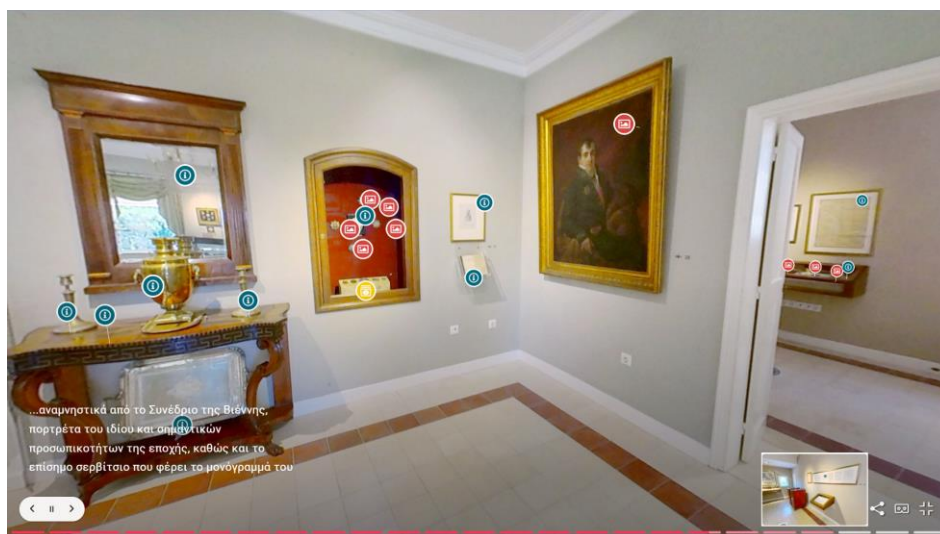
- να κινηθεί ελεύθερα στους εσωτερικούς χώρους του μουσείου που κάθε φορά βρίσκονται στο οπτικό του πεδίο/οθόνη, χρησιμοποιώντας το ποντίκι (ή με τα βελάκια που βρίσκονται στο πληκτρολόγιο του Η/Υ ή διά της αφής, αν η εικονική περιήγηση γίνεται σε κινητό τηλέφωνο ή tablet) ή
- να κινηθεί πατώντας πάνω στα «δαχτυλίδια» που είναι σημειωμένα στο πάτωμα (εικ. 38).



Εικόνα 38: «Δαχτυλίδια» για την κίνηση μέσα στις αίθουσες (screenshot από την εφαρμογή)

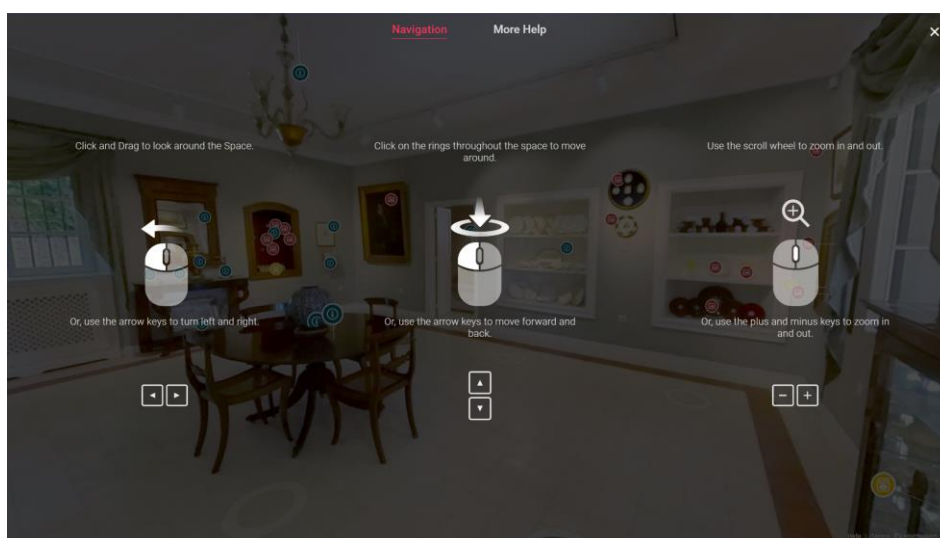
Επίσης ο επισκέπτης έχει την επιλογή της αυτόματης περιήγησης/ξενάγησης πατώντας το *play* που εμφανίζεται συνεχώς κάτω αριστερά στην οθόνη (εικ. 39). Η ξενάγηση μπορεί να διακοπεί είτε πατώντας το *pause* είτε με ένα κλικ του ποντικιού. Ο επισκέπτης μπορεί σε όλη τη διάρκεια της ξενάγησης:

- να διαβάζει τις πληροφορίες που δίνονται για κάθε αίθουσα που βρίσκεται
- να βλέπει κάτω στην οθόνη τα 25 μέρη της ξενάγησης και να επιλέγει σε ποιο σημείο θέλει να μεταφερθεί άμεσα (εικ. 39).



Εικόνα 39: Αυτόματη περιήγηση/ξενάγηση (screenshot από την εφαρμογή)

Για τον επισκέπτη που δεν είναι εξοικειωμένος με την κίνηση σε εικονικά περιβάλλοντα κάτω δεξιά στην οθόνη υπάρχει συνεχώς η επιλογή *Help*, μέσω της οποίας μπορεί να πάρει όλες τις παραπάνω πληροφορίες για την πλοήγησή του (*Navigation*) (εικ. 40). Οι πληροφορίες αυτές δίνονται και στην αρχή της περιήγησης με την επιλογή της «*Βοήθειας*» (βλ. εικ. 36).

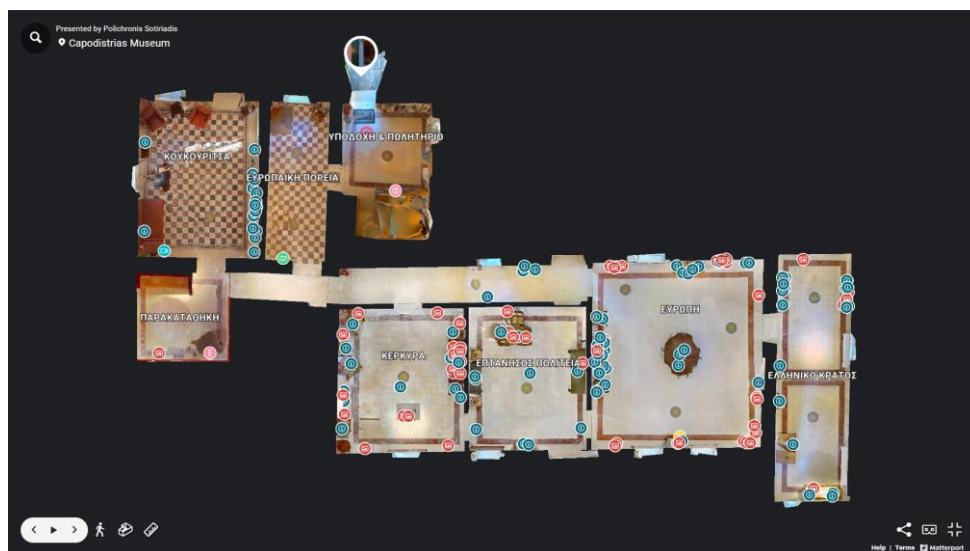


Εικόνα 40: Πληροφορίες για την πλοήγηση (screenshot από την εφαρμογή)

Αν ο επισκέπτης επιθυμεί να αρχίσει την περιήγησή του από κάποια άλλη αίθουσα μπορεί να επιλέξει μία από τις δύο δυνατότητες που προσφέρονται συνεχώς κάτω αριστερά στην οθόνη και οι οποίες ταυτόχρονα βοηθούν στην κατανόηση του χώρου και στον προσανατολισμό του. Οι επιλογές αυτές είναι:



Floor Plan: με την επιλογή αυτή ο επισκέπτης βλέπει μια λεπτομερή 2D κάτοψη του Μουσείου (το όνομα της κάθε αίθουσας, τα εκθέματα και τις πληροφορίες που τα αφορούν), και μπορεί να επιλέξει σε ποια αίθουσα ή σε ποιο συγκεκριμένο έκθεμα θα μεταβεί (εικ. 41).



Εικόνα 41: 2D κάτοψη του Μουσείου (screenshot από την εφαρμογή)



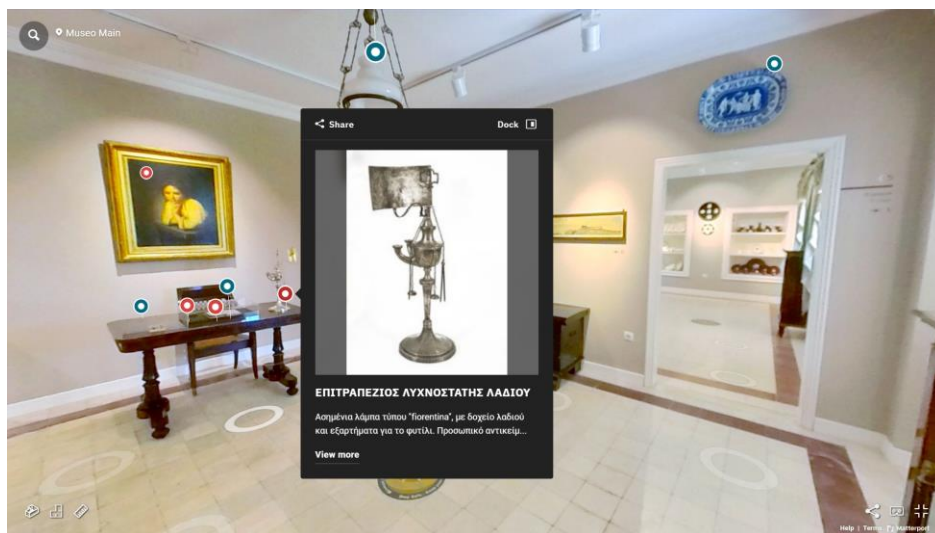
Dollhouse View: με αυτή την επιλογή γίνεται 3D προβολή όλου του μουσείου (εικ. 42), το οποίο ο επισκέπτης μπορεί να το περιστρέψει, να δει τους χώρους και τα εκθέματα με τις πληροφορίες που τα συνοδεύουν και να επιλέξει σε ποια αίθουσα ή σε ποιο έκθεμα θα μεταβεί.



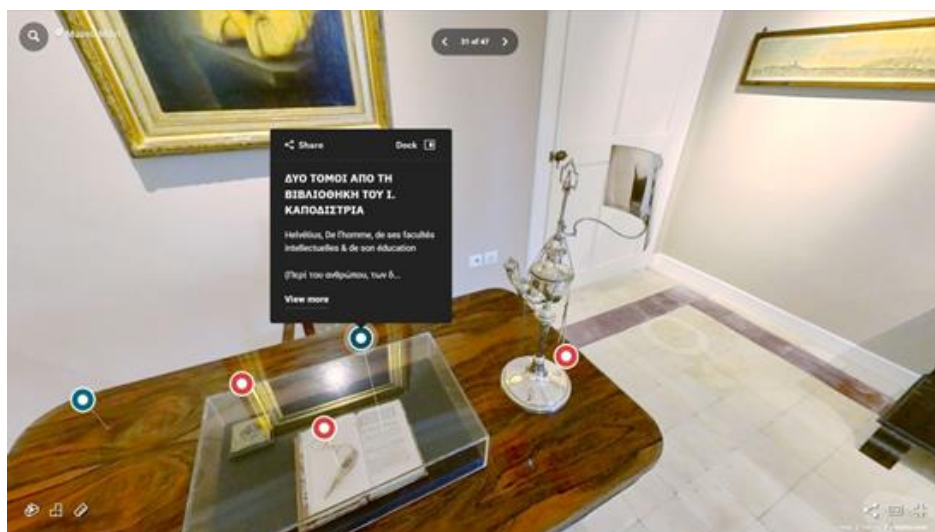
Εικόνα 42: 3D κάτοψη του Μουσείου (screenshot από την εφαρμογή)

Έτσι ο επισκέπτης μπορεί να επιλέξει πώς θα κινηθεί μέσα στις αίθουσες για να δει τα εκθέματα, χωρίς να υπάρχει κάποιος περιορισμός χρόνου. Όλα τα εκθέματα συνοδεύονται από πληροφορίες που αφορούν τα χαρακτηριστικά τους και την ιστορία τους. Οι πληροφορίες αυτές εμφανίζονται πατώντας πάνω στο tag που αντιστοιχεί σε κάθε έκθεμα. Για κάθε έκθεμα

με κόκκινο tag εμφανίζεται φωτογραφία του και κείμενο με τις σχετικές πληροφορίες (εικ. 43), ενώ για τα εκθέματα με μπλε tag εμφανίζεται μόνο κείμενο (εικ. 44). Κείμενο και φωτογραφία εξαφανίζονται με το επόμενο κλικ.



Εικόνα 43: Προβολή πληροφοριών με εικόνα και κείμενο για έκθεμα (screenshot από την εφαρμογή)



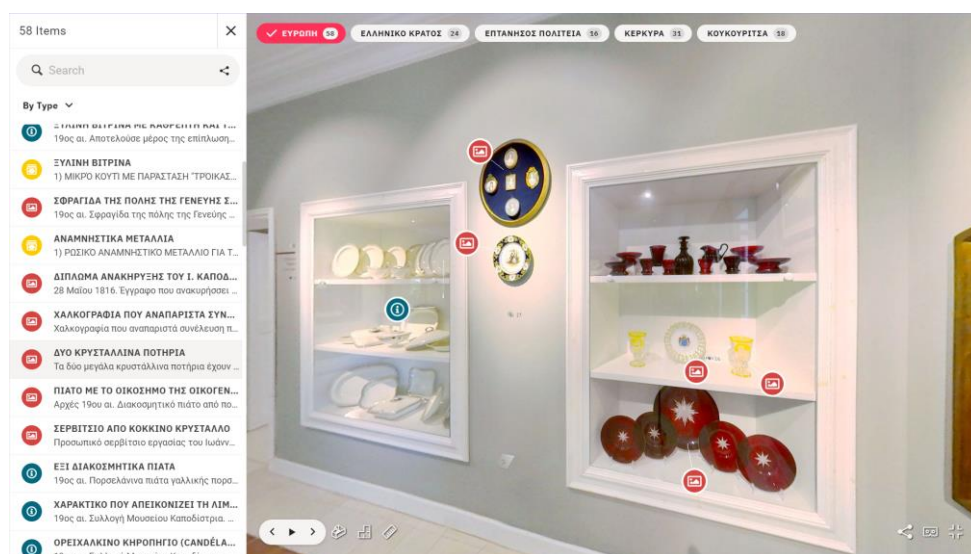
Εικόνα 44: Προβολή πληροφοριών με κείμενο για έκθεμα (screenshot από την εφαρμογή)

Στον επισκέπτη δίνεται η δυνατότητα να δει με τη σειρά όλα τα εκθέματα με τις πληροφορίες που τα αφορούν, χωρίς να περιηγηθεί στους χώρους του μουσείου, πατώντας το βελάκι για το επόμενο ή το προηγούμενο έκθεμα που εμφανίζεται πάνω στο κέντρο της οθόνης, αν πατήσει σε ένα οποιοδήποτε tag (εικ. 44).

Στην περίπτωση που ο επισκέπτης επιθυμεί να δει κάποιο συγκεκριμένο έκθεμα, μπορεί να μεταβεί άμεσα σε αυτό είτε μέσω των δύο εργαλείων *Floor Plan* και *Dollhouse View* (που παρουσιάστηκαν παραπάνω) είτε μέσω της αναζήτησης. Πατώντας στον *φακό αναζήτησης* (πάνω αριστερά στην οθόνη), ανοίγει παράθυρο, όπου μπορεί:

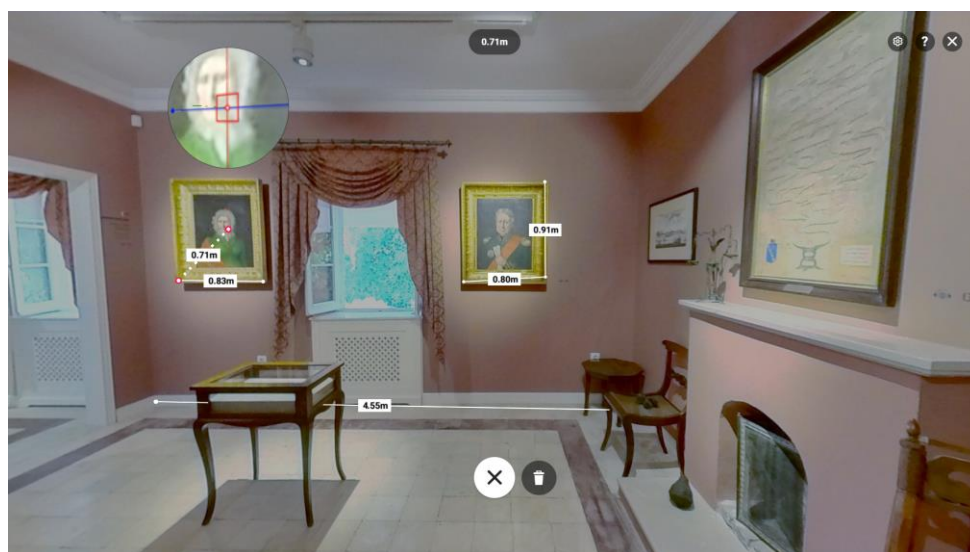
- να γράψει το έκθεμα που τον ενδιαφέρει ή
- να το επιλέξει από τη λίστα που εμφανίζεται ή
- να επιλέξει να δει όλα τα εκθέματα μιας αίθουσας επιλέγοντας από τις αίθουσες που εμφανίζονται στο πάνω μέρος της οθόνης (εικ. 45).

Με κάθε επιλογή του ο επισκέπτης άμεσα μεταφέρεται στο σημείο που βρίσκεται το έκθεμα και ταυτόχρονα ανοίγει παράθυρο με τις πληροφορίες που αφορούν το συγκεκριμένο έκθεμα.



Εικόνα 45: Προβολή λίστας εκθεμάτων και αιθουσών (screenshot από την εφαρμογή)

Τέλος, ο επισκέπτης μπορεί να κάνει *zoom in* ή *zoom out* στα σημεία που επιθυμεί με τη χρήση του ποντικιού ή με πλήκτρα, ενώ πατώντας στην επιλογή *Measurement Code* (ο χάρακας κάτω αριστερά στην οθόνη) μπορεί να μετρήσει τις διαστάσεις και των εκθεμάτων αλλά και των χώρων (εικ. 46), προκειμένου να έχει καλύτερη αντίληψη για όλα αυτά που βλέπει.



Εικόνα 46: Η επιλογή *Measurement Code* (screenshot από την εφαρμογή)

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό πως η εφαρμογή εικονικής περιήγησης με τον τρόπο που έγινε και τα εργαλεία και τις δυνατότητες που παρέχει μπορεί να καλύψει τους στόχους που τέθηκαν στο στάδιο του σχεδιασμού της (βλ. 4.3) και επιπλέον καλύπτει σε μεγάλο βαθμό τα κριτήρια ευχρηστίας όπως παρουσιάστηκαν στο κεφ. 4.2.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

5.1 Ερωτηματολόγιο

Μετά τη δημιουργία της εφαρμογής ακολούθησε η πιλοτική αξιολόγησή της. Πιο συγκεκριμένα ζητήθηκε από χρήστες ψηφιακών συσκευών (H/Y, tablet, smartphone) με διαφορετικά χαρακτηριστικά να κάνουν την εικονική περιήγηση και μετά να συμπληρώσουν ένα σύντομο ερωτηματολόγιο που αφορούσε τους βασικούς παράγοντες που κρίνουν την ευχρηστία μιας εφαρμογής.

Οι ερωτήσεις διαμορφώθηκαν με βάση:

- τα κριτήρια αξιολόγησης εφαρμογών εικονικής περιήγησης σε μουσεία (Kabassi κ.ά., 2019),
- τα κριτήρια ευχρηστίας εικονικών περιβαλλόντων (Sutcliffe & Gault, 2004),
- τους παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό ενός εικονικού μουσείου (Sylaiou κ.ά., 2014) και τέλος
- τους στόχους που τέθηκαν για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

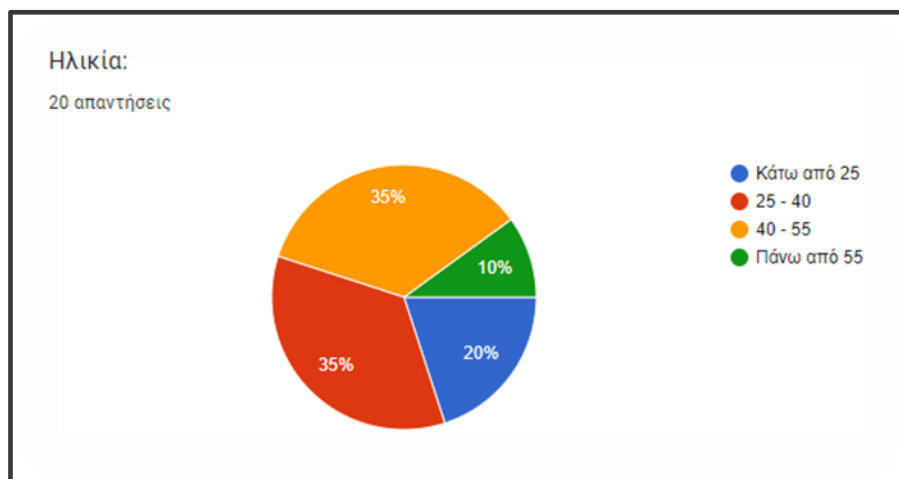
Οι χρήστες έπρεπε να απαντήσουν σε 11 ερωτήσεις (Πίνακας 2) επιλέγοντας ανάμεσα σε μία κλίμακα από το 1 (καθόλου) μέχρι το 5 (πάρα πολύ):

Πίνακας 2: Πιλοτική αξιολόγηση εφαρμογής - Ερωτηματολόγιο

Πιλοτική αξιολόγηση εφαρμογής - Ερωτηματολόγιο	
1	Οι ενέργειες με την οποίες γίνεται η πλοήγηση είναι σαφείς;
2	Ο προσανατολισμός μέσα στο μουσείο είναι εύκολος;
3	Τα σύμβολα για τα εργαλεία που προσφέρει η εφαρμογή είναι κατανοητά;
4	Οι πληροφορίες που παρέχονται για τα εκθέματα είναι ικανοποιητικές;
5	Η λειτουργία της αναζήτησης εκθεμάτων είναι εύχρηστη;
6	Οι φωτογραφίες των εκθεμάτων έχουν καλή ποιότητα;
7	Η αυτόματη εικονική περιήγηση είναι πρακτική;
8	Η απεικόνιση των αιθουσών και των εκθεμάτων είναι ρεαλιστική;
9	Υπάρχει φυσικότητα και πιστότητα στις αναπαραστάσεις των χώρων/εκθεμάτων όταν αλλάζει η οπτική γωνία;
10	Η πλοήγηση σε υπολογιστή είναι εύκολη;
11	Η πλοήγηση σε tablet/smartphone είναι εύκολη;

5.2 Ανάλυση αποτελεσμάτων - Συμπεράσματα

Όπως φαίνεται στο γράφημα 1, στην πιλοτική αξιολόγηση συμμετείχαν 20 άτομα από τους οποίους οι περισσότεροι ήταν στην ηλικιακή ομάδα 25-40 ετών και 40-55 ετών, ενώ απάντησαν και άτομα κάτω των 25 ετών και πάνω από 55 ετών.



Γράφημα 1: Πιλοτική αξιολόγηση εφαρμογής – Ηλικιακή κατανομή συμμετεχόντων

Στο γράφημα 2 παρουσιάζεται ο μέσος όρος των απαντήσεων για καθεμία από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.



Γράφημα 2: Πιλοτική αξιολόγηση εφαρμογής - Μ.Ο. απαντήσεων ανά ερώτηση

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων συσχετιζόμενα με τους στόχους που τέθηκαν είναι τα εξής:

- Όσον αφορά τον στόχο: να είναι **ελκυστική**, ώστε να κινήσει το ενδιαφέρον των επισκεπτών, αξίζει να αναφερθεί πως από τις απαντήσεις και τα σχόλια που έγραψαν οι χρήστες φάνηκε πως η εφαρμογή κίνησε το ενδιαφέρον τους ως εφαρμογή και παράλληλα κίνησε το ενδιαφέρον τους για το Μουσείο Καποδίστρια, καθώς κάποιοι ανέφεραν πως δεν ήξεραν ότι υπήρχε αυτό το μουσείο στην Κέρκυρα.
- Όσον αφορά τον στόχο: να είναι **εύχρηστη**, προκειμένου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από κάθε επισκέπτη, χωρίς να απαιτείται ιδιαίτερη εξοικείωση με τους Η/Υ, τα αποτελέσματα είναι πολύ ικανοποιητικά, καθώς οι περισσότεροι απάντησαν πως:
- οι ενέργειες με τις οποίες γίνεται η πλοήγηση και τα σύμβολα για τα εργαλεία της εφαρμογής είναι σαφή και κατανοητά (Μ.Ο. απαντήσεων: 4,9 και 4,65 αντίστοιχα)
 - η πλοήγηση μέσω υπολογιστή είναι απόλυτα ικανοποιητική, ενώ η πλοήγηση μέσω tablet/smartphone δυσκόλεψε κάπως κάποιους χρήστες (Μ.Ο. απαντήσεων: 5 και 4,56 αντίστοιχα).
- Όσον αφορά τον στόχο: να είναι **προσιτή**, ώστε να μην απαιτείται επιπλέον εξοπλισμός εκτός από την υπολογιστική συσκευή και τη σύνδεση στο διαδίκτυο, ικανοποιήθηκε απόλυτα, καθώς για την περιήγηση χρειάζεται μόνο Η/Υ, tablet ή smartphone και σύνδεση στο διαδίκτυο.
- Όσον αφορά τον στόχο: να παρέχονται **εργαλεία** που θα βοηθούν τον χρήστη να κατανοήσει τον χώρο, να πλοηγηθεί και να προσανατολιστεί, οι περισσότεροι χρήστες δήλωσαν πως ο προσανατολισμός μέσα στο μουσείο είναι πολύ έως πάρα πολύ εύκολος, ωστόσο δυσκόλεψε κάποιους χρήστες (Μ.Ο. απαντήσεων: 4,6).
- Σύμφωνα με σχόλια των χρηστών, ιδιαίτερα χρήσιμη για τον προσανατολισμό και την πλοήγηση φάνηκε η 2D κάτοψη του μουσείου, η οποία βοήθησε στη μετακίνηση μέσα στους χώρους του μουσείου, και η 3D προβολή του μουσείου, γιατί τους βοήθησε να καταλάβουν καλύτερα τους χώρους.
- Επίσης κάποιοι χρήστες ανέφεραν πως κατά την πλοήγηση θα ήθελαν επιπλέον:
- ένα βελάκι που θα τους επέστεφε στην αρχική θέση και
 - να φαίνεται από πού έχουν ήδη περάσει.
- Τέλος η αυτόματη περιήγηση γενικά θεωρήθηκε πρακτική (Μ.Ο. απαντήσεων: 4,85).
- Όσον αφορά τον στόχο: να παρέχεται η δυνατότητα **αλληλεπίδρασης** με τα εκθέματα για την άντληση έγκυρων ιστορικών **πληροφοριών** για καθένα από αυτά, οι πληροφορίες για τα εκθέματα ικανοποίησαν τους περισσότερους και μόνο δύο χρήστες δήλωσαν λιγότερο ικανοποιημένοι (Μ.Ο. απαντήσεων: 4,85). Σχετικά με την εγκυρότητα των πληροφοριών

έχει ήδη αναφερθεί πως οι πληροφορίες για κάθε έκθεμα έχουν δοθεί από τους υπεύθυνους του μουσείου.

Πολύ θετική ήταν και η αξιολόγηση της λειτουργίας αναζήτησης εκθεμάτων, ιδιαίτερα επειδή μπορούσαν να τα δούνε ομαδοποιημένα ανάλογα με την αίθουσα που βρίσκονταν (Μ.Ο. απαντήσεων: 4,85).

- Όσον αφορά τον στόχο: να προβληθούν με **πιστότητα** και **ακρίβεια** όλοι οι χώροι – αίθουσες του μουσείου και όλα τα εκθέματα, η απεικόνιση των αιθουσών και των εκθεμάτων χαρακτηρίστηκε σχεδόν από όλους τους χρήστες πάρα πολύ ρεαλιστική (Μ.Ο. απαντήσεων: 4,9).

Στην ακρίβεια των χώρων και των εκθεμάτων βοήθησε η επιλογή της εικονικής περιήγησης με τη λήψη 360° φωτογραφιών, καθώς έτσι αποδόθηκαν ρεαλιστικά οι αίθουσες του μουσείου, που αποτελούσαν τα δωμάτια της εξοχικής κατοικίας της οικογένειας Καποδίστρια, αλλά και τα εκθέματα, που ήταν αντικείμενα από την προσωπική ζωή και την πολιτική σταδιοδρομία του Καποδίστρια. Αυτά σε συνδυασμό με τις πληροφορίες που συνόδευαν τα εκθέματα βοήθησαν τους χρήστες να γνωρίσουν καλύτερα τον πρώτο Κυβερνήτη του Ελληνικού Κράτους.

- Τέλος, όσον αφορά τον στόχο: να καλυφθούν οι **ανάγκες όλων των χρηστών/επισκεπτών**, η εφαρμογή καλύπτει τις ανάγκες χρηστών με ποικίλα χαρακτηριστικά, ωστόσο σίγουρα απαιτούνται προσθήκες και βελτιώσεις, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες περισσότερων χρηστών.

5.3 Μελλοντικές προσθήκες – βελτιώσεις – αλλαγές

Μετά την πιλοτική αξιολόγηση, φάνηκε πως η εφαρμογή πρέπει να ενισχυθεί με τρόπους που θα βοηθούν τον προσανατολισμό και την πλοήγηση στους χώρους του μουσείου, ιδιαίτερα για τους χρήστες φορητών συσκευών. Χρήσιμο θα ήταν να υπάρχουν:

- στατικά βέλη στο εικονικό δάπεδο για την κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθήσει ο επισκέπτης προκειμένου να δει όλες τις αίθουσες/εκθέματα με μία συγκεκριμένη σειρά,
- χάρτης/κάτοψη του μουσείου όπου θα φαίνεται πού βρίσκεται ο επισκέπτης, ποιες αίθουσες έχει δει και σε ποιες αίθουσες πρέπει να πάει για να ολοκληρωθεί η περιήγηση,
- σύμβολα για επιστροφή στην αρχική θέση.

Επιπλέον, επιθυμητός μελλοντικός στόχος είναι οι πληροφορίες για κάθε έκθεμα να δίνονται:

- και στα αγγλικά προκειμένου οι ξενόγλωσσοι διαδικτυακοί επισκέπτες να μπορούν να τα γνωρίσουν καλύτερα και
- με περισσότερους τρόπους (π.χ. φωνητικά αρχεία, βίντεο), καθώς έτσι θα καλύπτονται οι ανάγκες περισσότερων επισκεπτών (π.χ. ΑΜΕΑ).

Επίσης σημαντικό είναι να υπάρχει η δυνατότητα οι επισκέπτες να αξιολογούν την εικονική περιήγηση:

- απαντώντας σε συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο ή / και
- γράφοντας σε ελεύθερο κείμενο τα θετικά και αρνητικά σχόλιά τους από την εικονική εμπειρία και κάνοντας προτάσεις για βελτίωση της εφαρμογής.

Με δεδομένο ότι το διαδίκτυο είναι ένας χώρος επικοινωνίας και συνεργασίας θα μπορούσε να διαμορφωθεί ένα φόρουμ επικοινωνίας που να υποστηρίζει την αλληλεπίδραση των επισκεπτών και μεταξύ τους αλλά και με το Μουσείο.

Τέλος είναι απαραίτητο η εικονική περιήγηση να ενημερώνεται για τα καινούρια εκθέματα που θα προστίθενται στη Μόνιμη Συλλογή του Μουσείου Καποδίστρια.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το διαδίκτυο και οι νέες τεχνολογίες είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για τα μουσεία και τα άλλα πολιτιστικά ιδρύματα, καθώς προσφέρουν πολλές δυνατότητες ανάπτυξης εφαρμογών, μέσω των οποίων η πρόσβαση στα πολιτιστικά αγαθά είναι πλέον εφικτή, εύκολη και οικονομική για όλους τους ανθρώπους, ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους θέση ή τα κοινωνικά, μορφωτικά ή άλλα χαρακτηριστικά τους. Ιδιαίτερα με την αξιοποίηση της εικονικής και της επαυξημένης πραγματικότητας τα μουσεία μπορούν να προσφέρουν στους επισκέπτες τους καινοτόμες και διαδραστικές πολιτιστικές εμπειρίες.

Ειδικότερα η εικονική περιήγηση στα μουσεία είναι μία πολιτιστική εμπειρία που προσφέρουν σήμερα τα περισσότερα μουσεία του κόσμου στους διαδικτυακούς τους επισκέπτες, οι οποίοι μπορούν πλέον να περιηγηθούν ελεύθερα στους χώρους των μουσείων αλληλεπιδρώντας με συγκεκριμένα εκθέματα ανάλογα με τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα.

Η ανάπτυξη μιας εφαρμογής εικονικής περιήγησης σε ένα μουσείο είναι μία διαδικασία που μπορεί να γίνει με τη 3D αναπαράσταση των χώρων και των εκθεμάτων είτε με γραφικά μέσω υπολογιστή είτε με τη λήψη 360° φωτογραφιών με την αξιοποίηση κατάλληλων λογισμικών, καθώς επίσης και με τις τεχνολογίες της εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας.

Η δημιουργία της εικονικής περιήγησης σε αυτή την εργασία επιλέχθηκε να γίνει με το λογισμικό *Matterport 3D virtual tour* και με τη λήψη 360° φωτογραφιών, καθώς η τεχνική αυτή θεωρήθηκε πως:

- είναι εύκολη, οικονομική και γρήγορη για τον δημιουργό της εφαρμογής
- δίνει το επιθυμητό λειτουργικό και αισθητικό αποτέλεσμα
- ικανοποιεί τα περισσότερα κριτήρια ευχρηστίας και αληθοφάνειας
- προσφέρει επιπλέον τη δυνατότητα της περιήγησης σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας με τη χρήση VR γυαλιών.

Η εφαρμογή που αναπτύχθηκε δίνει τη δυνατότητα στον επισκέπτη να περιηγηθεί ελεύθερα στις αίθουσες του Μουσείου Καποδίστρια, να δει τα εκθέματα της Μόνιμης Συλλογής και να αντλήσει επιπλέον πληροφορίες για όποιο έκθεμα επιθυμεί και έτσι μέσω αυτής της περιήγησης να γνωρίσει τη ζωή και την πολιτική σταδιοδρομία του Ιωάννη Καποδίστρια.

Η διαδικασία της πιλοτικής αξιολόγησης έδειξε πως οι επισκέπτες ήταν ικανοποιημένοι από την αληθοφάνεια των χώρων και των εκθεμάτων, αλλά και από τις πληροφορίες που δίνονταν για τα εκθέματα, καθώς επίσης και από τον τρόπο που μπορούσαν να τις αναζητήσουν. Ωστόσο κατά την αξιολόγηση εντοπίστηκαν κάποιες δυσκολίες στην πλοήγηση και στον

προσανατολισμό των χρηστών, κυρίως όσων έκαναν την περιήγηση από φορητές συσκευές. Στο σημείο αυτό οι ίδιοι οι χρήστες πρότειναν κάποιες λύσεις που θα τους βοηθούσαν, όπως π.χ. βέλη που να δείχνουν την πορεία που πρέπει να ακολουθήσουν, σύμβολα για επιστροφή στην έναρξη της περιήγησης. Επιπλέον και στη σχετική βιβλιογραφία υπάρχουν προτάσεις για την ευχρηστία και ιδιαίτερα για την πλοήγηση και τον προσανατολισμό (ενδεικτικά βλ. Komianos κ.ά., 2015, Sutcliffe και Gault, 2004, Sylaiou κ.ά., 2014) που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη βελτίωση της εφαρμογής.

Τέλος θεωρείται απαραίτητη η διαδικασία γενικότερης αξιολόγησης της συγκεκριμένης εφαρμογής από χρήστες και ειδικούς, προκειμένου να αναδειχθούν οι ελλείψεις και τα λάθη, ώστε να ακολουθήσει μία βελτιωμένη έκδοση που να ανταποκρίνεται ακόμη περισσότερο στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των ψηφιακών επισκεπτών του Μουσείου Καποδίστρια, αλλά και να εξυπηρετούνται ακόμη καλύτερα οι στόχοι του.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ξενόγλωσσες

- Azuma, R. (1997). A survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6(4), 355-385. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Azuma, R., Baillot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34-47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Barbieri, L., Bruno, F., & Muzzupappa, M. (2017). Virtual museum systems evaluation through user studies. *Journal of Cultural Heritage*, 26, 101–108. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2017.02.005>
- Bastanlar, Y. (2007). User behaviour in web-based interactive virtual tours. *Proceedings of the ITI 2007 29th International Conference on Information Technology Interfaces*, 221-226. <https://doi.org/10.1109/ITI.2007.4283774>
- Bauer, J. E., Sohn, A. P., de Oliveira, B. S. (2019). Cultural Tourism: A study on museums and the Internet. *Turismo - Visão e Ação*, 21(3), 291-308. <https://www.scielo.br/j/tva/a/xWY7dsX3hLpVbqWyGn3rXnn/?format=pdf&lang=en>
- Bernier, R. (2002). The uses of virtual museums: The French viewpoint. *Proceedings of the Conference Museums and the Web 2002*. <https://www.archimuse.com/mw2002/papers/bernier/bernier.html>
- Bimber, O., & Raskar, R. (2005). *Spatial Augmented Reality: Merging real and virtual worlds* (1st ed.). A K Peters/CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b10624>
- Boukhris, M., Paljic, A., & Lafon-Pham, D. (2017). 360° versus 3D environments in VR headsets for an exploration task. *Proceedings of the 27th International Conference on Artificial Reality and Telexistence and 22nd Eurographics Symposium on Virtual Environments (ICAT-EGVE '17)*. Eurographics Association, Goslar, DEU, 71–78. <https://dl.acm.org/doi/10.5555/3298830.3298844>
- Bowman, D. A., Kruijff, E., LaViola, J. J., & Poupyrev, I. (2001). An introduction to 3-D user interface design. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 10(1): 96-108. <https://doi.org/10.1162/105474601750182342>
- Britannica, Editors of Encyclopaedia (n.d.). Virtual museum. *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/topic/virtual-museum>
- Burigat, S., & Chittaro, L. (2007). Navigation in 3D virtual environments: Effects of user

- experience and location-pointing navigation aids. *International Journal of Human-Computer Studies*, 65(11), 945-958. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2007.07.003>
- Carmigniani, J., & Furht, B. (2011). Augmented reality: An overview. Στο Furht, B. (eds) *Handbook of augmented reality* (σσ. 3-46). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6_1
- Coomans, M. K. D., & Timmermans, H. J. P. (1997). Towards a taxonomy of virtual reality user interfaces. *Proceedings of 1997 IEEE Conference on Information Visualization (Cat. No.97TB100165)*, 1997, pp. 279-284. <https://doi.org/10.1109/IV.1997.626531>
- Correa, A. G. D., de Assis, G. A., do Nascimento, M., Ficheman, I., & de Deus López, R. (2007). GenVirtual: An augmented reality musical game for cognitive and motor rehabilitation. *2007 Virtual Rehabilitation*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICVR.2007.4362120>
- Daley, J. (2017, August). A virtual exhibit unites Vincent van Gogh's Sunflowers. *Smithsonian MAGAZINE*. <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/virtual-exhibit-reuniting-van-goghs-sunflowers-180964479/>
- Eiris, P.R., Moud, H.I., & Gheisari, M. (2017). Using 360-degree interactive panoramas to develop virtual representations of construction sites. *LC3 2017, I – Proceedings of the Joint Conference on Computing in Construction (JC3)*, 777-784. <https://doi.org/10.24928/JC3-2017/0122>
- Eiris, R., Gheisari, M., & Esmaeili, B. (2018). PARS: Using augmented 360-degree panoramas of reality for construction safety training. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(11), 2452. <https://doi.org/10.3390/ijerph15112452>
- Guerra, J.P., Pinto, M.M., & Beato, C. (2015). Virtual reality – Shows a new vision for tourism and heritage. *European Scientific Institute, ESI, March 2015 /SPECIAL/ edition*. <https://core.ac.uk/download/pdf/236412918.pdf>
- Guttentag, D. A. (2010). Virtual reality: Applications and implications for tourism. *Tourism Management*, 31(5), 637-651. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.07.003>
- International Council of Museums. (2022, 24 August). *ICOM approves a new museum definition*. <https://icom.museum/en/news/icom-approves-a-new-museum-definition/>
- Jul, S., & Furnas, G. W. (1997). Navigation in electronic worlds: a CHI 97 workshop. *ACM SIGCHI Bulletin*, 29(4), 44–49. <https://doi.org/10.1145/270950.270979>
- Jun, T., Fengjun, L., & Ping, W. (2015). National museum research based on virtual roaming

- technology. *Seventh International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation*, Nanchang, China, 2015, pp. 683-688, <https://doi.org/10.1109/ICMTMA.2015.170>
- Kabassi, K., Amelio, A., Komianos, V., & Oikonomou, K. (2019). Evaluating museum virtual tours: The case study of Italy. *Information*, 10(11), 351. <https://doi.org/10.3390/info10110351>
- Kato, H., & Billinghurst, M. (1999). Marker tracking and HMD calibration for a video-based augmented reality conferencing system. *Proceedings of 2nd IEEE and ACM International Workshop on Augmented Reality (IWAR'99)*, 85-94. <https://doi.org/10.1109/IWAR.1999.803809>
- Kersten, T.P., Tschirschwitz, F., & Deggim, S. (2017). Development of a virtual museum including a 4D presentation of building history in virtual reality. *ISPRS - International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 361-367. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-W3-361-2017>
- Kipper, G., & Rampolla, J. (2012). *Augmented Reality: An emerging technologies guide to AR*. Syngress Publishing. <https://doi.org/10.1016/C2011-0-04606-9>
- Komianos, V., Kavvadia, E., & Oikonomou, K. (2015). Cultural heritage recommendations and user navigation in large scale virtual environments. *International Journal of Computational Intelligence Studies* 4(2): 151–172. <https://doi.org/10.1504/IJCISTUDIES.2015.071184>
- Latos, A., Komianos, V., & Oikonomou, K. (2018). Interaction and information communication in Virtual Museums. *IOP Conference Series Materials Science and Engineering* 364(1):012038. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/364/1/012038>
- Lepouras, G., & Vassilakis, C. (2004). Virtual museums for all: Employing game technology for edutainment. *Virtual Reality* 8, 96-106. <https://doi.org/10.1007/s10055-004-0141-1>
- Li, J., Nie, J-W., & Ye, J. (2022) Evaluation of virtual tour in an online museum: Exhibition of Architecture of the Forbidden City. *PLoS ONE* 17(1): e0261607. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0261607>
- Li, T-Y., Lien, J-M., Chiu, S-Y., & Yu, T-H. (1999). Automatically generating virtual guided tours. *Proceedings Computer Animation 1999*, Geneva, Switzerland, 99-106. <https://doi.org/10.1109/CA.1999.781203>
- MacEachren, A. M., Edsall, R., Haug, D., Baxter, R., Otto, G., Masters, R., Fuhrmann, S., &

- Qian, L. (1999). Virtual environments for geographic visualization: Potential and challenges. *Proceedings of NPIM '99 Virtual environments for geographic visualization: potential and challenges*, 35-40. <https://doi.org/10.1145/331770.331781>
- Mandal, S. (2013). Brief introduction of virtual reality & its challenges. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(4), 304-309. <https://www.ijser.org/researchpaper/Brief-Introduction-of-Virtual-Reality-its-Challenges.pdf>
- Manetta, C., & Blade, R. A. (1995). Glossary of Virtual Reality terminology. *International Journal of Virtual Reality*, 1(2), 35–39. <https://doi.org/10.20870/IJVR.1995.1.2.2604>
- Marner, M.R., Smith, R.T., Porter, S.R., Broecker, M.M., Close, B., & Thomas, B.H. (2011). Large scale Spatial Augmented Reality for design and prototyping. In: Furht, B. (eds) *Handbook of Augmented Reality* (pp 231–254). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-0064-6_10
- McKenzie, J. (1997). Building a virtual museum community. *Conference Paper presented at Museums and the Web*, 77-86. <http://fno.org/museum/museweb.html>
- Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of Mixed Reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), 1321-1329. https://www.researchgate.net/publication/231514051_A_Taxonomy_of_Mixed_Reality_Visual_Displays
- Muséum national d' Histoire naturelle. (n.d.). *Experience, Revivre, Extinct animals in augmented reality*. <https://www.mnhn.fr/en/experience/revivre-extinct-animals-in-augmented-reality>
- Navarrete, T. (2019). Digital heritage tourism: innovations in museums. *World Leisure Journal*, 61(3), 200-214. <https://doi.org/10.1080/16078055.2019.1639920>
- Osman, A., Wahab, N.A., & Ismail, M.H. (2009). Development and evaluation of an interactive 360° virtual tour for tourist destinations. *Journal of Information Technology Impact* 9(3), 173-182. https://www.researchgate.net/publication/268730854_Development_and_Evaluation_of_an_Interactive_360_Virtual_Tour_for_Tourist_Destinations
- Padilla-Meléndez, A., & del Águila-Obra, A. R. (2013). Web and social media usage by museums: Online value creation. *International Journal of Information Management*, 33(5), 892–898. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2013.07.004>
- Rastati, R. (2020). Virtual tour: Tourism in the time of corona. *Proceedings of the 6th*

- International Conference on Social and Political Sciences (ICOSAPS 2020)*.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.201219.074>
- Romano, A. (2022, April 27). *These 12 famous museums offer virtual tours you can take on your couch*. Travel + Leisure. <https://www.travelandleisure.com/attractions/museums-galleries/museums-with-virtual-tours>
- Santos, S. G., & Cardoso, J. (2019). *A-Frame experimentation and evaluation for the development of interactive VR: a virtual tour of the Conimbriga Museum*. CISUC, DEI, University of Coimbra. Coimbra. <http://hdl.handle.net/10316/87028>
- Schweibenz, W. (1998). The “Virtual Museum”: New perspectives for museums to present objects and information using the internet as a knowledge base and communication system. *Proceedings of the 6th ISI Conference, Prague*, 185-200.
http://www.informationswissenschaft.org/wp-content/uploads/isi/isi1998/14_isi-98-dv-schweibenz-saarbruecken.pdf
- Schweibenz, W. (2004). The development of virtual museums. *ICOM NEWS*, 3.
https://www.researchgate.net/publication/240296250_The_Development_of_Virtual_Museums
- Sherman, W. R., & Craig, A. B. (2003). *Understanding virtual reality: Interface, application, and design*. Morgan Kaufmann Publishers. <http://www.arise.mae.usp.br/wp-content/uploads/2018/03/Understanding-Virtual-Reality-Interface-Application-and-Design-The-Morgan-Kaufmann-Series-in-Computer-Graphics-.pdf>
- Shi, Y., Li, Y., Fu, X., Miao, K., & Miao, Q. (2021). Review of dynamic gesture recognition. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 3(3), 183-206.
<https://doi.org/10.1016/j.vrih.2021.05.001>
- Steuer, J. (1992). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73–93. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x>
- Sulaiman, M. Z., Abdul Aziz, M. N., Bakar, M., Halili, N., Azuddin, M. (2020). Matterport: Virtual tour as a new marketing approach in real estate business during pandemic COVID-19. *Proceedings of the International Conference of Innovation in Media and Visual Design (IMDES 2020)*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201202.079>
- Sutcliffe, A., & Gault, B. (2004). Heuristic evaluation of virtual reality applications. *Interacting with Computers*, 16(4), 831–849.
<https://doi.org/10.1016/j.intcom.2004.05.001>
- Sylaiou, S., Liarokapis, F., Kotsakis, K., & Patias, P. (2009). Virtual museums, a survey and

- some issues for consideration. *Journal of Cultural Heritage*, 10(4), 520-528.
<https://doi.org/10.1016/j.culher.2009.03.003>
- Sylaiou, S., Killintzis, V., Paliokas, I., Mania, K., & Patias, P. (2014). Usability evaluation of virtual museums' interfaces visualization technologies. *Proceedings of the International Conference on Virtual, Augmented and Mixed Reality, Crete, Greece, 22–27 June 2014*, 124–133. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07464-1_12
- UNESCO Institute for Statistics. (2009). *Cultural heritage, Definition*.
<http://uis.unesco.org/en/glossary-term/cultural-heritage>
- Vanijja, V., & Horiguchi, S. (2006). A stereoscopic image-based approach to virtual environment navigation. *The International Journal of the Computer, the Internet and Management*, 14, 68-81.
https://www.researchgate.net/publication/254882901_A_Stereoscopic_Image-Based_Approach_to_Virtual_Environment_Navigation
- Walczak, K., Cellary, W., & White, M. (2006). Virtual museum exhibitions. *Computer*, 39(3), 93-95. <https://doi.org/10.1109/MC.2006.108>
- Yang, T., Lai, I. K. W., Fan Z. B., & Mo, Q. M. (2021). The impact of a 360° virtual tour on the reduction of psychological stress caused by COVID-19. *Technology in Society* 64(2):101514. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101514>
- Zhou, F., Duh, H., & Billinghurst, M. (2008). Trends in augmented reality tracking, interaction and display: A review of ten years of ISMAR. *Proceedings of 7th IEEE/ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality, September 2008*, 193-202. <https://doi.org/10.1109/ISMAR.2008.4637362>
- Zidianakis, E., Partarakis, N., Ntoa, S., Dimopoulos, A., Kopidaki, S., Ntagianta, A., Ntafotis, E., Xhako, A., Pervolarakis, Z., Kontaki, E., Zidianaki, I., Michelakis, A., Foukarakis, M., & Stephanidis, C. (2021). The Invisible Museum: A user-centric platform for creating virtual 3D exhibitions with VR support. *Electronics*, 10(3), 363.
<https://doi.org/10.3390/electronics10030363>

Ελληνόγλωσσες

- Αβούρης, Ν., Κατσάνος, Χ., Τσέλιος, Ν., & Μουστάκας, Κ. (2018). *Εισαγωγή στην αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή* (2^η έκδ.). Εκδόσεις Παν/μίου Πατρών, Πάτρα.
- Βοσινάκης, Σ. (2015). *Εικονικοί κόσμοι: Σύγχρονες προσεγγίσεις, εφαρμογές και ανάπτυξη σε περιβάλλον OpenSimulator*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
<http://hdl.handle.net/11419/3187>
- Βουλιγέα, Ε., & Παπαϊωάννου, Γ. (2017). Ανάπτυξη ψηφιακής εφαρμογής για το μουσείο Mon Repos στην Κέρκυρα. *Πρακτικά 2^{ου} Πανελλήνιου Συνεδρίου Ψηφιοποίησης Πολιτιστικής Κληρονομιάς - 2017*, 219-228.
https://euromed2017.eu/documents/euromed2017-conference-proceedings_Final_2v02.pdf
- Εθνικό Αρχαιολογικό Μουσείο. (χ.χ.). *Εκθέσεις, Ψηφιακή εικονική περιήγηση*.
<https://www.namuseum.gr/psifiaki-eikoniki-periigisi-gia-empodizomena-kinitika-atoma-i-atoma-me-provlimata-akois-sto-plaisio-toy-ethnikoy-schedioly-drasys-gia-amea/>
- Ελληνικός Κόσμος. (χ.χ.). *Εικονική πραγματικότητα*.
<http://www.fhw.gr/cosmos/index.php?id=15&m=2&s=15&lg=>
- Ζερεφός, Σ. (2006). Προτεινόμενη εικονική περιήγηση σε κατανεμημένους ψηφιακούς μουσειακούς χώρους. *3ο Διεθνές Συνέδριο Μουσειολογίας: Τα οπτικοακουστικά μέσα ως πολιτιστική κληρονομιά και η χρήση τους στα μουσεία*.
https://www.researchgate.net/publication/258094334_Proteinomene_Eikonike_Periegese_se_Katanememenous_Psephiakous_Mouseiakous_Chorous
- Λέπουρας, Γ., Αντωνίου, Α., Πλατής, Ν., & Χαρίτος, Δ. (2015). *Ανάπτυξη συστημάτων εικονικής πραγματικότητας*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
<http://hdl.handle.net/11419/2546>
- Μουσείο Επιστημών και Τεχνολογίας. (χ.χ.). *Εκθέσεις, Ψηφιακές Εκθέσεις*.
<http://stmuseum.upatras.gr/index.php/el/2018-07-26-06-49-48/psifiakes-ektheseis>
- Μουσείο Καποδίστρια. (χ.χ.α). *Το κτήμα Κουκουρίτσα*.
<https://www.capodistriasmuseum.gr/o-kipos/to-ktima-koukouritsa/>
- Μουσείο Καποδίστρια. (χ.χ.β). *Η ιστορία του Μουσείου*.
<https://www.capodistriasmuseum.gr/to-mouseio/i-istoria-tou-mouseiou/>
- Μουσείο Καποδίστρια. (χ.χ.γ). *Διοίκηση του Μουσείου*.
<https://www.capodistriasmuseum.gr/to-mouseio/dioikisi-tou-mouseiou/>

Μουσείο Καποδίστρια (χ.χ.δ). *Μόνιμη έκθεση.*

<https://www.capodistriasmuseum.gr/syloges-archeio/monimi-ekthesi/>

Μουσείο Καποδίστρια (χ.χ.ε). *Συλλογή.*

<https://www.capodistriasmuseum.gr/syloges-archeio/syllogi/>

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Μετεώρων. (χ.χ.). *Εβδομο βραβείο για το Μουσείο το 2020.*

<https://meteoramuseum.gr/nea/ebdomo-vraveio-gia-to-mouseio-to-2020>

Μουστάκας, Κ., Παλιόκας, Ι., Τζοβάρας, Δ., & Τσακίρης, Α. (2015). *Γραφικά και εικονική πραγματικότητα*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

<http://hdl.handle.net/11419/4491>

Ρόκου, Λ. (2021). *Κέρκυρα: Επίσκεψη στη μαγευτική Κουκουρίτσα, εξοχική κατοικία του Ιωάννη Καποδίστρια*. Travel.gr. <https://www.travel.gr/experiences/travel/kerkyra-episkepsi-sti-mageytiki-koyko/>

Τμήμα Τεχνών Ήχου και Εικόνας (2022). *Παρουσίαση των αποτελεσμάτων του έργου "Δημιουργία έκθεσης εικονικής πραγματικότητας του Φιλοτελικού και Ταχυδρομικού Μουσείου" με Επιστημονικό Υπεύθυνο τον Βασίλειο Κομιανό, Επίκ. Καθηγητή ΤΤΗΕ.* <https://avarts.ionio.gr/gr/news/24336/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ (ΣΥΝΤΟΜΟ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΟ)

Ο Ιωάννης Καποδίστριας γεννήθηκε το 1776 στη βενετοκρατούμενη Κέρκυρα και καταγόταν από ευγενή οικογένεια, καθώς οι οικογένειες του πατέρα του, Αντωνίου-Μαρία Καποδίστρια, και της μητέρας του, Διαμαντίνας Γονέμη, ήταν γραμμένες στο Libro d'oro της Κέρκυρας (Κούκκου, 2021). Μεγάλωσε σε ένα αυστηρά πατριαρχικό και θρησκευόμενο περιβάλλον, σπούδασε ιατρική στο Πανεπιστήμιο της Πάντοβα και το 1797 επέστρεψε στην Κέρκυρα, όπου άσκησε την ιατρική -πολλές φορές αφιλοκερδώς- ενώ παράλληλα ανέπτυξε έντονη επιστημονική και φιλολογική δράση (Κούκκου, 2021).

Η πολιτική σταδιοδρομία του Καποδίστρια ξεκίνησε το 1801 σε ηλικία 25 ετών με τη συμμετοχή του στη διοίκηση της Επτανήσου Πολιτείας, όπου στην αρχή ήταν αντικαταστάτης του πατέρα του, αλλά μετά το 1803 η Γερουσία της Επτανήσου Πολιτείας τον διόρισε Γραμματέα του νεοσύστατου κράτους (Κούκκου, 2021). Από τη θέση αυτή πέτυχε την αποκατάσταση της τάξης στην Κεφαλονιά και την εφαρμογή του Συντάγματος στα νησιά της Επτανήσου Πολιτείας, ενώ από τη θέση του Επιθεωρητή της Εκπαίδευσης ίδρυσε σχολή για την επιμόρφωση των υπαλλήλων του κράτους και των κληρικών και σαράντα σχολεία βασικής εκπαίδευσης σε όλα τα Επτάνησα, γιατί θεωρούσε ότι η πνευματική καλλιέργεια ήταν απαραίτητη για την ελευθερία και την πρόοδο (Κούκκου, 2021). Τέλος από τη θέση του Έκτακτου Επιτρόπου στη Λευκάδα (Μάιος-Αύγουστος 1807) οργάνωσε την άμυνα του νησιού ενάντια στην απειλή του Αλή πασά και την ίδια περίοδο γνώρισε σημαντικούς Έλληνες οπλαρχηγούς και γεννήθηκε μέσα του η ύψιστη ιδέα του αγώνα για την εθνική ανεξαρτησία (Δαφνής, 1978· Κούκκου, 2021).

Μετά τη συνθήκη του Tilsit (1807) και την παραχώρηση των Επτανήσων στη Γαλλία, ο Καποδίστριας αποσύρθηκε από την πολιτική ως το 1808 που πήγε στην Πετρούπολη για να υπηρετήσει στο διπλωματικό σώμα της Ρωσίας μετά από πρόσκληση του Ρώσου Υπουργού Εξωτερικών (Κούκκου, 2021). Το 1813 ορίστηκε επικεφαλής της ρωσικής διπλωματικής αποστολής στην Ελβετία και από αυτή τη θέση κατάφερε να διαμορφώσει την Ελβετική Συνομοσπονδία με την ένωση 19 καντονιών, συνέβαλε στην αναθεώρηση του ελβετικού συντάγματος και εξασφάλισε διαρκή ουδετερότητα και ανεξαρτησία για την Ελβετία (Πετρίδης, 1988).

Μετά από αυτές τις επιτυχίες ο Καποδίστριας έγινε στενός συνεργάτης του τσάρου Αλέξανδρου και το 1814 ως μέλος της ρωσικής αντιπροσωπείας συμμετείχε στο Συνέδριο της Βιέννης, όπου διαμορφώθηκε ο νέος χάρτης της Ευρώπης μετά την ήττα του Ναπολέοντα (Κούκκου, 2021). Το 1816 έγινε Υπουργός Εξωτερικών της Ρωσίας, γεγονός που ανησύχησε

τις ξένες κυβερνήσεις και ιδιαίτερα την αγγλική και την αυστριακή, επειδή γνώριζαν τις φιλελεύθερες ιδέες του και το ενδιαφέρον του για τα μικρά και υπόδουλα κράτη, αλλά και τη μεγάλη επιρροή που ασκούσε στην πολιτική του τσάρου Αλέξανδρου (Κούκκου, 2021).

Όλο αυτό το διάστημα ο Καποδίστριας συνέχισε να αγωνίζεται για τη θεμελίωση ενός πρότυπου, σύγχρονου, ανεξάρτητου και κυρίαρχου Επτανησιακού κράτους και αυτό φάνηκε στη ρωσική πολιτική που ήταν ιδιαίτερα θετική στο Επτανησιακό Ζήτημα ως το 1822 (Πετρίδης, 1988). Επίσης από τη θέση αυτή χειρίστηκε καίρια θέματα της εξωτερικής πολιτικής της Ρωσίας, υποστήριξε τον αγώνα των Ελλήνων για ανεξαρτησία στα ευρωπαϊκά συνέδρια, όμως το 1822 αναγκάστηκε να παραιτηθεί εξαιτίας της διαφωνίας του με τον τσάρο για την αρνητική πολιτική που ακολουθούσε στο ελληνικό ζήτημα (Πετρίδης, 1988).

Μετά την παραίτησή του έφυγε από την Πετρούπολη και εγκαταστάθηκε στη Γενεύη της Ελβετίας, για να οργανώσει το κίνημα του φιλελληνισμού στην Ευρώπη και να μπορέσει να αγωνιστεί για τη στήριξη του αγώνα των Ελλήνων για την ελευθερία χωρίς τις δεσμεύσεις της επίσημης θέσης που είχε στη Ρωσία (Κούκκου, 2021).

Το 1827 ο Καποδίστριας εκλέχτηκε από την Γ' Εθνοσυνέλευση Κυβερνήτης της Ελλάδας σε μια πολύ κρίσιμη περίοδο για την επανάσταση που επιπλέον έπρεπε να εφαρμοστούν οι όροι της συνθήκης της 24 Ιουνίου/6 Ιουλίου 1827 που προέβλεπαν τη δημιουργία αυτόνομου κράτους υπό την επικυριαρχία του σουλτάνου (Λούκος, 1988). Το έργο του ήταν πολύ δύσκολο γιατί η χώρα και οι Έλληνες βρίσκονταν σε δεινή κατάσταση γι' αυτό, όταν έφτασε στην Ελλάδα το 1828, τον υποδέχτηκαν με πολύ μεγάλες προσδοκίες για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που αντιμετώπιζαν (Λούκος, 1988). Ο Καποδίστριας, για να εφαρμόσει το σχέδιο που είχε για την ανασυγκρότηση της Ελλάδας, συγκέντρωσε όλες τις εξουσίες στα χέρια του και πολύ γρήγορα κατάφερε να καταστείλει την πειρατεία, να οργανώσει στρατό, ναυτικό και διοίκηση, ενώ ταυτόχρονα φρόντισε για τους φτωχούς, τους ακτήμονες και τα ορφανά του πολέμου (Λούκος, 1988). Επίσης προσπάθησε να ελέγξει τα οικονομικά του κράτους και να περιορίσει την τοπική πολιτική δύναμη των προκρίτων και των οπλαρχηγών που είχαν ασκήσει εξουσία κατά τη διάρκεια της επανάστασης (Λούκος, 1988). Εργάστηκε για την απελευθέρωση και την ασφάλεια της χώρας, τη διεθνή αναγνώρισή της και πέτυχε την επέκταση των συνόρων και τη μόρφωση του πληθυσμού με την ίδρυση σχολείων (Λούκος, 1988).

Το συγκεντρωτικό σύστημα που ακολούθησε ο Καποδίστριας στην προσπάθειά του να θέσει τα θεμέλια ενός σύγχρονου κράτους προκάλεσε έντονες αντιδράσεις στους οπλαρχηγούς και τους προκρίτους, επειδή αποκλείστηκαν από την άσκηση της εξουσίας και δεν μπορούσαν να ασκούν οικονομική, κοινωνική και πολιτική επιρροή στους πληθυσμούς (Λούκος, 1988).

Ψηφιακό Αρχείο Ιωάννη Καποδίστρια, χ.χ.). Επίσης αντέδρασαν οι υποστηρικτές των φιλελεύθερων θεσμών, αλλά και όσοι θεωρούσαν τον Καποδίστρια όργανο της Ρωσίας (Λούκος, 1988). Μετά την Ιουλιανή Επανάσταση, η αντιπολίτευση αύξησε τα αιτήματά της για επάνοδο σε συνταγματική διακυβέρνηση του κράτους, ενώ από τις αρχές του 1831 οι αντικαποδιστριακοί πέρασαν σε επαναστατική δράση (Ψηφιακό Αρχείο Ιωάννη Καποδίστρια, χ.χ.). Η αντίδραση κορυφώθηκε το πρωί της Κυριακής της 27ης Σεπτεμβρίου 1831 με τη δολοφονία του Κυβερνήτη από τον Κωνσταντίνο και τον Γεώργιο Μαυρομιχάλη έξω από τον ναό του Αγίου Σπυρίδωνα στο Ναύπλιο, ενώ τον προηγούμενο χρόνο με ενέργειες του Καποδίστρια είχε υπογραφεί από τις Μεγάλες Δυνάμεις το Πρωτόκολλο Ανεξαρτησίας της Ελλάδας (Λούκος, 1988).



Εικόνα 47: Ο Ι. Καποδίστριας ως Κυβερνήτης της Ελλάδας (Ιδιωτική συλλογή)⁵⁹

⁵⁹ Έργο άγνωστου ζωγράφου που απεικονίζει τον Καποδίστρια ως Κυβερνήτη της Ελλάδας, περ. 1829-1831. Ιδιωτική συλλογή Πηγή: Ψηφιακό Αρχείο Ιωάννη Καποδίστρια, Ο Ι. Καποδίστριας, Έλληνας πολιτικός: <https://kapodistrias.digitalarchive.gr/politikos.php>

Βιβλιογραφικές αναφορές παραρτήματος Ι

Δαφνής, Κ. (1978). *Αρχείον Ιωάννου Καποδίστρια, τ. Β΄*. Κέρκυρα: Εταιρεία Κερκυραϊκών Σπουδών.

https://kapodistrias.digitalarchive.gr/published/arheion_ioannou_kapodistria_t_b_-b-7.html

Κούκκου, Ε. Ε. (2021). *Ιωάννης Καποδίστριας: Ο Άνθρωπος – Ο Ευρωπαίος Διπλωμάτης 1800-1828* (16η έκδ.). Αθήνα: Πατάκη.

Λούκος, Χ. (1988). *Η αντιπολίτευση κατά του Κυβερνήτη Ιω. Καποδίστρια 1828-1831*. Αθήνα: Θεμέλιο.

Πετρίδης, Π. Β. (1988). *Η Ευρωπαϊκή πολιτική του Ιωάννη Καποδίστρια: Θέσεις και προτάσεις για μια προοδευτικότερη τάξη πραγμάτων στην Ευρώπη 1814-1821*. Αθήνα: Αφοί Τολίδη.

Ψηφιακό Αρχείο Ιωάννη Καποδίστρια. (χ.χ.). *Ο Ι. Καποδίστριας. Έλληνας πολιτικός*.

<https://kapodistrias.digitalarchive.gr/politikos.php>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II: ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΚΘΕΜΑΤΩΝ

Πίνακας 3: Κατάλογος εκθεμάτων εφαρμογής: Τίτλος-Αίθουσα-Είδος πληροφοριών/έκθεμα

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΕΚΘΕΜΑΤΟΣ	ΑΙΘΟΥΣΑ	ΕΙΔΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	
			ΚΕΙΜΕΝΟ	ΚΕΙΜΕΝΟ & ΕΙΚΟΝΑ
3	ΒΙΤΟΡΙΑ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ-ΛΟΥΠΙΝΑ	ΚΕΡΚΥΡΑ		✓
4	ΝΕΚΡΗ ΦΥΣΗ	»		✓
5	ΞΥΛΙΝΗ ΠΟΛΥΘΡΟΝΑ ΜΕ ΚΕΝΤΗΜΕΝΟ ΚΑΘΙΣΜΑ ΜΕ ΜΑΞΙΛΑΡΙ	»	✓	
6	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟ ΜΑΓΚΑΛΙ	»	✓	
7	ΞΥΛΙΝΗ ΠΟΛΥΘΡΟΝΑ ΜΕ ΚΕΝΤΗΜΕΝΟ ΚΑΘΙΣΜΑ ΜΕ ΜΑΞΙΛΑΡΙ	»	✓	
8	ΦΥΣΗΤΗΡΑΣ ΤΖΑΚΙΟΥ	»	✓	
9	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΚΑΛΥΨΗ ΤΖΑΚΙΟΥ ΑΠΟ ΜΠΡΟΥΤΖΟ	»	✓	
10	ΓΕΝΕΑΛΟΓΙΚΟ ΔΕΝΤΡΟ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»		✓
11	ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΛΑΔΙΟΥ	»		✓
12	ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΧΑΡΤΗ ΤΗΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	»	✓	
13	ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΜΑΡΙΑ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ	»		✓
14	ΤΑΜΠΑΚΟΘΗΚΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΓΡΑΦΗ «ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ»	»		✓
15	ΒΙΤΡΙΝΑ ΜΕ ΠΕΝΤΕ ΕΓΧΑΡΑΚΤΕΣ ΣΦΡΑΓΙΔΕΣ ΜΕ ΤΟ ΟΙΚΟΣΗΜΟ	»		✓
16	ΑΔΑΜΑΝΤΙΝΗ ΓΟΝΕΜΗ-ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»		✓
17	Ο Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ ΣΕ ΝΕΑΡΗ ΗΛΙΚΙΑ	»		✓
18	ΚΑΘΙΣΜΑ ΜΕ ΨΑΘΑ	»	✓	
19	ΘΡΗΣΚΕΥΤΙΚΟ ΕΓΚΟΛΠΙΟ	»		✓
20	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	»		✓
21	ΣΕΚΡΕΤΕΡ	»	✓	
22	ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΑΛΑΙΑ ΔΙΑΘΗΚΗ	»		✓
23	ΙΕΡΑ ΣΥΝΟΨΙΣ	»	✓	

24	ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΚΕΥΟΣ	»		✓
25	ΕΚΚΛΗΣΙΑΣΤΙΚΟ ΠΟΤΗΡΙΟ ΜΕ ΚΑΛΥΜΜΑ	»		✓
26	ΡΩΣΙΚΟ ΤΑΞΙΔΙΩΤΙΚΟ ΠΡΟΣΕΥΧΗΤΑΡΙ	»		✓
27	ΑΓΙΟΣ ΣΥΜΕΩΝ Ο ΣΤΥΛΙΤΗΣ	»	✓	
28	Η ΠΡΟΣΚΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΜΑΓΩΝ	»		✓
29	ΕΠΙΣΤΕΨΗ ΤΟΥ ΤΕΜΠΛΟΥ ΤΟΥ Ι. ΝΑΟΥ ΑΓΙΟΥ ΛΟΥΚΑ ΓΟΥΒΙΩΝ	»	✓	
30	ΚΑΘΙΣΜΑ ΜΕ ΨΑΘΑ	»	✓	
31	ΑΥΓΟΥΣΤΙΝΟΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ	»		✓
32	ΜΑΡΙΑ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ-ΡΟΔΟΣΤΑΜΟΥ	»	✓	
33	ΑΥΓΟΥΣΤΙΝΟΣ ΛΟΥΠΙΝΑΣ	»		✓
34	ΛΑΜΠΑ ΟΡΟΦΗΣ	»	✓	
35	ΠΛΑΤΕΛΑ WEDGEWOOD	ΕΠΤΑΝΗΣΟΣ ΠΟΛΙΤΕΙΑ	✓	
36	ΜΙΚΡΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ	»	✓	
37	ΡΟΛΟΪ ΤΟΙΧΟΥ	»	✓	
38	ΜΟΝΟΦΥΛΛΑ ΕΠΤΑΝΗΣΟΥ ΠΟΛΙΤΕΙΑΣ, ΑΡΧΕΣ 19ΟΥ ΑΙ.	»	✓	
39	ΜΟΝΟΦΥΛΛΑ ΕΠΤΑΝΗΣΟΥ ΠΟΛΙΤΕΙΑΣ, ΑΡΧΕΣ 19ΟΥ ΑΙ.	»	✓	
40	ΚΑΣΕΛΑ	»	✓	
41	ΠΛΑΤΕΛΑ WEDGEWOOD	»	✓	
42	ΠΑΝΟΡΑΜΙΚΗ ΛΙΘΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	»		✓
43	ΚΑΣΕΛΑ	»	✓	
44	ΤΟ ΚΟΡΙΤΣΙ ΣΤΟ ΠΕΡΒΑΖΙ	»		✓
45	ΓΡΑΦΕΙΟ ΚΑΙ ΚΑΡΕΚΛΑ ΜΕ ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΑ	»	✓	
46	ΕΠΙΣΤΡΑΠΕΖΙΟ ΗΛΙΑΚΟ ΡΟΛΟΪ - ΠΥΞΙΔΑ ΤΟΥ Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»		✓
47	ΓΥΑΛΙΑ ΜΕ ΛΑΒΗ	»		✓
48	ΔΥΟ ΤΟΜΟΙ ΑΠΟ ΤΗ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΤΟΥ Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»	✓	

49	ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΟΣ ΛΥΧΝΟΣΤΑΤΗΣ ΛΑΔΙΟΥ	»		✓
50	ΛΑΜΠΑ ΟΡΟΦΗΣ	»	✓	
51	ΠΡΟΣΩΠΟΓΡΑΦΙΑ ΝΕΑΡΗΣ ΓΥΝΑΙΚΑΣ	ΕΥΡΩΠΗ		✓
52	DOROTHEA VON BECKENDORFF, CONTESSA DE LIEVEN	»		✓
53	ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΤΗΣ ΒΙΕΝΝΗΣ	»		✓
54	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΕΧΕΙ ΕΞΙ ΜΙΚΡΕΣ ΠΡΟΣΩΠΟΓΡΑΦΙΕΣ	»		✓
55	ΞΥΛΙΝΗ ΒΙΤΡΙΝΑ ΜΕ ΚΑΘΡΕΠΤΗ ΚΑΙ ΤΖΑΜΙ, 19ΟΣ ΑΙ.	»	✓	
56	ΞΥΛΙΝΗ ΒΙΤΡΙΝΑ ΜΕ 11 ΕΚΘΕΜΑΤΑ 1. ΜΙΚΡΟ ΚΟΥΤΙ ΜΕ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ "ΤΡΟΙΚΑΣ" & ΑΣΗΜΕΝΙΑ ΒΑΣΗ 2. ΤΡΙΑ ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΑ ΚΙΝΕΖΙΚΑ ΑΓΓΛΜΑΤΙΔΙΑ 3. ΚΟΣΜΗΜΑ ΑΠΟ CRYSTAL DE ROCHE ΜΕ ΧΡΥΣΟ ΔΕΣΙΜΟ 4. ΜΙΚΡΟ ΠΟΡΣΕΛΑΝΙΝΟ ΚΟΥΤΙ ΜΕ ΦΥΤΙΚΗ ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΗ 5. ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΗ ΜΙΚΡΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΑΜΠΑΝΑΣ ΤΗΣ ΜΟΣΧΑΣ 6. ΜΙΚΡΟ ΜΠΡΟΥΤΖΙΝΟ ΚΟΥΤΙ ΓΙΑ ΤΑΜΠΑΚΟ 7. ΜΙΚΡΟ ΑΣΗΜΕΝΙΟ ΚΟΥΤΙ ΜΕ ΕΓΧΑΡΑΚΤΗ ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΗ 8. ΑΣΗΜΕΝΙΑ ΘΗΚΗ ΓΙΑ ΠΟΥΡΑ ΜΕ ΕΓΧΑΡΑΚΤΗ ΔΙΑΚΟΣΜΗΣΗ 9. ΣΙΓΑΡΕΤΟΘΗΚΗ ΡΩΣΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ 10. ΠΟΡΣΕΛΑΝΙΝΑ ΣΤΟΜΙΑ ΠΙΠΙΑΣ 11. ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΝΟ ΑΝΘΟΔΟΧΕΙΟ	»		✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
57	ΣΦΡΑΓΙΔΑ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΗΣ ΓΕΝΕΥΗΣ ΣΕ ΜΙΚΡΟ ΧΡΥΣΟ ΚΟΥΤΙ	»		✓

58	6 ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΙΑ 1. ΡΩΣΙΚΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ 2. ΡΩΣΙΚΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ 3. ΧΑΛΚΙΝΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΡΩΣΙΑΣ 4. ΧΑΛΚΙΝΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΡΩΣΙΑΣ 5. ΑΣΗΜΕΝΙΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΡΩΣΙΑΣ 6. ΧΑΛΚΙΝΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΡΩΣΙΑΣ	»		✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓
59	ΔΙΠΛΩΜΑ ΑΝΑΚΗΡΥΞΗΣ ΤΟΥ Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ ΩΣ ΕΠΙΤΙΜΟΥ ΠΟΛΙΤΗ	»		✓
60	ΧΑΛΚΟΓΡΑΦΙΑ ΠΟΥ ΑΝΑΠΑΡΙΣΤΑ ΣΥΝΕΛΕΥΣΗ ΠΟΛΙΤΩΝ ΣΤΟ ΤΡΟΓΕΝ	»		✓
61	ΔΥΟ ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΝΑ ΠΟΤΗΡΙΑ	»		✓
62	ΠΙΑΤΟ ΜΕ ΤΟ ΟΙΚΟΣΗΜΟ ΤΗΣ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»		✓
63	ΣΕΡΒΙΤΣΙΟ ΑΠΟ ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΡΥΣΤΑΛΛΟ	»		✓
64	ΕΞΙ ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΑ ΠΙΑΤΑ	»	✓	
65	ΧΑΡΑΚΤΙΚΟ ΠΟΥ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΙ ΤΗ ΛΙΜΝΗ ΤΗΣ ΓΕΝΕΥΗΣ	»	✓	
66	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟ ΚΗΡΟΠΗΓΙΟ (CANDÉLABRE)	»	✓	
67	ΜΙΚΡΗ ΑΣΗΜΕΝΙΑ ΛΑΜΠΑ ΛΑΔΙΟΥ ΤΥΠΟΥ FIORENTINA	»	✓	
68	ΕΠΑΡΓΥΡΟΣ ΔΙΣΚΟΣ	»	✓	
69	ΑΣΗΜΕΝΙΟ ΚΑΝΤΗΛΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΝΘΟΔΟΧΕΙΟΥ	»	✓	
70	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟ ΚΗΡΟΠΗΓΙΟ (CANDÉLABRE)	»	✓	
71	ΕΝΝΕΑ ΦΛΙΤΖΑΝΙΑ ΤΣΑΓΙΟΥ ΜΕ ΠΙΑΤΑΚΙΑ ΑΠΟ ΡΩΣΙΚΗ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗ	»	✓	
72	ΔΥΟ ΙΝΔΙΚΕΣ ΦΙΑΛΕΣ ΑΡΩΜΑΤΟΣ	»	✓	

73	ΦΙΑΛΗ ΑΡΩΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗ	»	✓	
74	ΚΩΝΙΚΟ ΒΑΖΟ ΑΠΟ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗ	»	✓	
75	ΕΠΙΤΟΙΧΙΟ ΕΠΙΠΛΟ ΜΕ ΤΖΑΜΙ ΚΑΙ ΚΑΘΡΕΠΤΗ, 19ΟΣ ΑΙΩΝΑΣ	»	✓	
76	ΣΚΕΠΑΣΤΟ ΦΛΙΤΖΑΝΙ ΜΕ ΠΙΑΤΑΚΙ ΑΠΟ ΓΑΛΛΙΚΗ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗ ΛΙΜΟΖ	»	✓	
77	ΚΥΠΕΛΛΟ ΜΑΡΜΕΛΑΔΑΣ ΜΕ ΠΙΑΤΑΚΙ ΑΠΟ ΓΑΛΛΙΚΗ ΠΟΡΣΕΛΑΝΗ ΛΙΜΟΖ	»	✓	
78	ΚΑΘΙΣΜΑ ΜΕ ΨΑΘΑ	»	✓	
79	ΝΕΚΡΗ ΦΥΣΗ	»		✓
80	ΕΞΙ ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΑ ΠΙΑΤΑ	»	✓	
81	ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΥΠΟΜΝΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»	✓	
82	ΚΑΘΙΣΜΑ ΜΕ ΨΑΘΑ	»	✓	
83	ΜΙΚΡΗ ΠΡΟΣΩΠΟΓΡΑΦΙΑ ΑΝΔΡΟΣ	»		✓
84	ΜΙΚΡΗ ΠΡΟΣΩΠΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΦΡΕΙΔΕΡΙΚΟΥ Β' ΤΗΣ ΠΡΩΣΙΑΣ	»		✓
85	ΜΙΚΡΗ ΠΡΟΣΩΠΟΓΡΑΦΙΑ ΓΟΥΣΤΑΥΟΥ II ΑΔΟΛΦΟΥ	»		✓
86	ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΣΤΟΥΡΤΖΑ	»		✓
87	ΜΠΡΟΥΤΖΙΝΟ ΚΗΡΟΠΗΓΙΟ, ΤΕΛΗ 19ΟΥ ΑΙ.	»	✓	
88	ΓΙΟΤΣΑ	»	✓	
89	ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΟ ΣΑΜΟΒΑΡΙ ΡΩΣΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ	»	✓	
90	ΜΠΡΟΥΤΖΙΝΟ ΚΗΡΟΠΗΓΙΟ, ΤΕΛΗ 19ΟΥ ΑΙ.	»	✓	
91	ΕΠΑΡΓΥΡΟΣ ΔΙΣΚΟΣ ΤΕΛΗ 19ΟΥ ΑΙ.	»	✓	
92	ΚΑΘΡΕΠΤΗΣ	»	✓	
93	5 ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΑ ΜΕΤΑΛΛΙΑ 1. ΧΑΛΚΙΝΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΓΑΛΛΙΑΣ 2. ΑΣΗΜΕΝΙΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ Μ. ΒΡΕΤΑΝΙΑΣ	»		✓ ✓

	3. ΑΣΗΜΕΝΙΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ			✓
	4. ΑΡΓΥΡΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΕΛΒΕΤΙΑΣ			✓
	5. ΧΑΛΚΙΝΟ ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ			✓
94	ΑΣΤΕΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΑΛΟΣΤΑΥΡΟ ΓΑΛΛΙΚΟΥ ΤΑΓΜΑΤΟΣ ΛΕΓΕΩΝΑΣ ΤΙΜΗΣ	»		✓
95	ΑΣΤΕΡΑΣ ΤΗΣ Β' ΤΑΞΕΩΣ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΑΛΟΣΤΑΥΡΟ ΤΗΣ ΑΓΙΑΣ ΑΝΝΑΣ	»		✓
96	ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ	»	✓	
97	ΑΣΤΕΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΑΛΟΣΤΑΥΡΟ ΤΗΣ ΑΓΙΑΣ ΑΝΝΑΣ ΤΗΣ Α' ΤΑΞΕΩΣ	»		✓
98	ΜΙΚΡΗ ΚΟΝΚΑΡΔΑ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΑΛΟΣΤΑΥΡΟ ΤΗΣ ΑΓΙΑΣ ΑΝΝΑΣ	»		✓
99	ΑΣΤΕΡΑΣ ΑΠΟ ΤΟ ΜΕΓΑΛΟΣΤΑΥΡΟ ΤΟΥ ΤΑΓΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΑΓΙΑΣ ΑΝΝΑΣ	»		✓
100	ΒΙΒΛΙΟ ΜΕ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΑΦΙΕΡΩΣΗ ΤΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΟΥΜΑ	»	✓	
101	ΧΑΛΚΟΓΡΑΦΙΑ ΙΩΑΝΝΗ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»	✓	
102	ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ, 1814	»		✓
103	ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΣΕΡΒΙΤΣΙΟ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»	✓	
104	ΠΙΑΤΟ ΜΕ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΖΕΥΓΟΥΣ, 19ΟΣ ΑΙ.	»		✓
105	ΚΟΡΝΙΖΑ ΜΕ ΠΕΝΤΕ ΜΙΚΡΟΓΡΑΦΙΕΣ ΓΥΝΑΙΚΩΝ	»		✓
106	ΤΡΑΠΕΖΙ ΑΠΟ ΚΑΡΥΔΙΑ ΚΑΙ ΕΞΙ ΚΑΡΕΚΛΕΣ ΜΕ ΨΑΘΑ	»	✓	
107	ΡΟΔΙΤΙΚΟ ΒΑΖΟ	»	✓	
108	ΠΟΛΥΦΩΤΟ ΜΟΥΡΑΝΟ, 19ΟΣ ΑΙ.	»	✓	
109	ΕΘΝΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ. ΑΡ.1, ΕΤΟΥΣ Α	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΡΑΤΟΣ	✓	
110	ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ. ΑΡ.94, ΕΤΟΥΣ ΣΤ	»	✓	

111	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΤΟΥ ΑΡ. 92 ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ	»	✓	
112	ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ. ΑΡ.92, ΕΤΟΥΣ ΣΤ	»	✓	
113	ΧΑΛΚΙΝΑ ΝΟΜΙΣΜΑΤΑ 10 ΛΕΠΤΩΝ	»	✓	
114	ΧΑΛΚΙΝΑ ΝΟΜΙΣΜΑΤΑ 20 ΛΕΠΤΩΝ	»	✓	
115	ΑΡΓΥΡΟΣ ΦΟΙΝΙΚΑΣ	»	✓	
116	Η ΔΟΛΟΦΟΝΙΑ ΤΟΥ Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»		✓
117	ΓΕΝΙΚΗ ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΝ ΑΙΓΙΝΗ	»	✓	
118	ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ GOUVERNEMENT GREC	»	✓	
119	ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΕΙΑΣ	»	✓	
120	ΠΡΟΣΩΠΟΓΡΑΦΙΑ ΙΩΑΝΝΗ ΓΑΒΡΙΗΛ ΕΨΝΑΡΔΟΥ	»		✓
121	ΤΡΙΑ ΑΝΔΡΙΚΑ ΚΟΥΜΠΙΑ & Η ΘΗΚΗ ΤΟΥΣ	»	✓	
122	ΕΙΚΟΝΑ ΜΕ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΒΡΕΦΟΚΡΑΤΟΥΣΑΣ	»		✓
123	ΚΟΚΚΙΝΗ ΥΦΑΣΜΑΤΙΝΗ ΘΗΚΗ	»		✓
124	ΜΙΚΡΟ ΚΟΚΑΛΙΝΟ ΒΟΥΡΤΣΑΚΙ	»		✓
125	ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΤΟΜΗ ΤΟΥ ΚΥΒΕΡΝΗΤΗ	»	✓	
126	ΓΚΡΑΒΟΥΡΑ ΠΟΥ ΑΠΕΙΚΟΝΙΖΕΙ ΤΟΝ Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ ΩΣ ΚΥΒΕΡΝΗΤΗ	»	✓	
127	ΕΓΚΥΚΛΙΟΙ-ΨΗΦΙΣΜΑΤΑ-ΔΙΑΤΑΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ	»	✓	
128	ΔΥΟ ΤΑΞΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΚΑΣΕΛΕΣ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	»	✓	
129	ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ ΤΗΣ ΓΑΛΛΙΚΗΣ ΕΚΣΤΡΑΤΕΙΑΣ	»		✓
130	ΕΠΙΣΤΟΛΗ ΤΟΥ Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΑΝΔΡΕΑ ΜΟΥΣΤΟΞΥΔΗ	»	✓	

131	ΑΤΛΑΝΤΑΣ ΤΟΥ V. CORONELLI	»	✓	
132	ΧΑΡΤΗΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΤΟ 1854	»	✓	
133	ΜΙΚΡΟ ΚΑΔΡΟ ΑΠΟ ΦΙΛΑΝΤΙΣΙ	-	✓	
134	ΜΙΚΡΗ ΓΚΡΑΒΟΥΡΑ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	-	✓	
135	ΜΙΚΡΗ ΠΡΟΣΩΠΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΙΩΑΝΝΗ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ	-	✓	
136	ΑΠΟΣΠΑΣΜΑ ΕΠΙΣΤΟΛΗΣ	-	✓	
137	ΠΙΣΤΟ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΤΟΥ ΠΟΡΤΡΕΤΟΥ ΤΟΥ ΚΟΜΗ Ι. ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑ ⁶⁰	ΠΑΡΑΚΑΤΑ-ΘΗΚΗ		✓
139	ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ ΔΙΑΘΗΚΗΣ ΑΥΤΟΥΣΤΙΝΟΥ ΛΟΥΠΙΝΑ	ΚΟΥΚΟΥΡΙΤΣΑ	✓	
140	ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΟ ΤΕΤΡΑΔΙΟ	»	✓	
141	ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΟ ΤΕΤΡΑΔΙΟ	»	✓	
142	ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΕΣ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΕΞΟΔΩΝ	»	✓	
143	ΧΑΛΚΙΝΟ ΚΑΤΟΠΤΡΟ	»	✓	
144	ΔΙΩΤΟΣ ΜΕΛΑΜΒΑΦΗΣ ΣΚΥΦΟΣ	»	✓	
145	ΧΕΙΡΟΓΡΑΦΑ ΤΕΤΡΑΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΟΥΚΟΥΡΙΤΣΑΣ	»	✓	
146	ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΚΑΙ ΣΦΡΑΓΙΔΑ	»	✓	
147	ΕΠΙΣΤΟΛΟΧΑΡΤΟ, ΦΑΚΕΛΟΣ, ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ	»	✓	
148	ΑΝΑΜΝΗΣΤΙΚΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ	»	✓	
149	ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ ΜΕ ΤΗΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΤΟΥ	»	✓	
150	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΚΑΡΑΠΑΝΟΣ	»	✓	
151	ΜΑΡΙΑ ΚΑΡΑΠΑΝΟΥ	»	✓	
152	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ	»	✓	
153	ΕΛΕΝΗ ΚΑΡΑΠΑΝΟΥ	»	✓	
154	ΕΠΕΤΕΙΑΚΟ ΧΑΛΚΙΝΟ ΜΕΤΑΛΛΙΟ	»	✓	
155	ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΥ VAN WYK	»	✓	
156	ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΟΥ EDWARD LEONHARDI	»	✓	

⁶⁰ Ο συγκεκριμένος πίνακας, έργο του Σερ Τόμας Λόρενς (1818), δεν αποτελεί έκθεμα της Μόνιμης Συλλογής του Μουσείου, αλλά της περιοδικής έκθεσης με τίτλο “Κόμης Ιωάννη Καποδίστριας”. Πηγή: <https://www.capodistriasmuseum.gr/syloges-archeio/komis-ioannis-kapodistrias/>

